Conditions d’utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d’œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s’inscrit dans le cadre de la loi nº 78-753 du 17 juillet 1978 :

- **la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue (Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr)**
- **la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l’objet d’une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.**

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- **les reproductions de documents protégés par le droit d’auteur, uniquement consultables dans l’enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l’autorisation préalable du titulaire des droits.**

4- Pour obtenir la reproduction numérique d’un document du Cnum en haute définition, contacter cnum(at)cnam.fr

5- L’utilisateur s’engage à respecter les présentes conditions d’utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d’une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d’utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	**Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale**
Titre	**Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale**
Périodicité	**annuel ; semestriel**
Numérotation	**1re année (an 11, vend.)-52e année (1853) ; 53e année, 2e s. 1re année (1854)-72e année, 2e s. 20e année (1873) ; 73e année, 3e s. 1re année (1874)-84e année, 3e s. 12e année (1885) ; 85e année, 4e s. 1re année (1886)-94e année, 4e s. 10e année (1895) ; 95e année, 5e s. 1re année (1896)-99e année, 5e s. 6e année (1900) ; 100e année (1901)-143e année (1943).**
Adresse	**Paris : Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, 1802-1943**
Collation	**166 vol. ; 26 cm**
Nombre de volumes	**166**
Cote	**Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale BSEIN**
Sujet(s)	**Progrès scientifique et technique Innovations -- France -- 19e siècle Innovations -- France -- 1900-1945**
Note	**Voir la note d'introduction au Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale. Collection numérisée : 1802-1943 (conservée au siège de la Société d'Encouragement)**
Notice complète	https://www.sudoc.fr/037924427
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?BSPI
LISTE DES VOLUMES	
	1802. An XI [1802]. 1e année
	1803. An XI-XII [1803]. 2e année
	1804. Messidor An XII [1804]- Prairial An XIII [1805]. 3e année. N. 1-12
	1805-1806. Messidor an XIII [1805]-Juin 1806. 4e année. N. 13-24
	1806-1807. Juin 1806-juin 1807. 5e année. N. 25-36
	1807. Juillet-décembre 1807. 6e année. N. 37-42
	1808. 7e année. N. 43-54
	1809. 8e année. N. 55-66
	1810. 9e année. N. 67-78
	1811. 10e année. N. 79-90
	1812. 11e année. N. 91-102
	1813. 12e année. N. 103-114
	1814. 13e année. N. 115-126
	1815. 14e année. N. 127-138
	1816. 15e année. N. 139-150
	1817. 16e année. N. 151-162

	1818. 17e année. N. 163-174
	1819. 18e année. N. 175-186
	1820. 19e année. N. 187-198
	1821. 20e année. N. 199-210
	1822. 21e année. N. 211-222
	1823. 22e année. N. 223-234
	1824. 23e année. N. 235-246
	1825. 24e année. N. 247-258
	1826. 25e année. N. 259-270
	1827. 26e année. N. 271-282
	1828. 27e année. N. 283-294
	1829. 28e année. N. 295-306
	1830. 29e année. N. 307-318
	1831. 30e année. N. 319-330
	1832. 31e année. N. 331-342
	1833. 32e année. N. 343-354
	1834. 33e année. N. 355-366
	1835. 34e année. N. 367-378
	1836. 35e année. N. 379-390
	1837. 36e année. N. 391-402
	1838. 37e année. N. 403-414
	1839. 38e année. N. 415-426
	1840. 39e année. N. 427-438
	1841. 40e année. N. 439-450
	1842. 41e année. N. 451-462
	1843. 42e année. N. 463-474
	1844. 43e année. N. 475-486
	1845. 44e année. N. 487-498
	1846. 45e année. N. 499-510
	1847. 46e année. N. 511-522
	1848. 47e année. N. 523-534
	1849. 48e année. N. 535-546
	1850. 49e année. N. 547-558
	1851. 50e année. N. 559-578
	1852. 51e année. N. 579-582
	1853. 52e année. N. 583-594
	1854. 53e année. 2e série, tome 1
	1855. 54e année. 2e série, tome 2
	1856. 55e année. 2e série, tome 3
	1857. 56e année. 2e série, tome 4
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	1858. 57e année. 2e série, tome 5
	1859. 58e année. 2e série, tome 6
	1860. 59e année. 2e série, tome 7
	1861. 60e année. 2e série, tome 8
	1862. 61e année. 2e série, tome 9
	1863. 62e année. 2e série, tome 10
	1864. 63e année. 2e série, tome 11
	1865. 64e année. 2e série, tome 12
	1866. 65e année. 2e série, tome 13
	1867. 66e année. 2e série, tome 14

	1868. 67e année. 2e série, tome 15
	1869. 68e année. 2e série, tome 16
	1870. 69e année. 2e série, tome 17
	1871. 70e année. 2e série, tome 18
	1872. 71e année. 2e série, tome 19
	1873. 72e année. 2e série, tome 20
	1874. 73e année. 3e série, tome 1
	1875. 74e année. 3e série, tome 2
	1876. 75e année. 3e série, tome 3
	1877. 76e année. 3e série, tome 4
	1878. 77e année. 3e série, tome 5
	1879. 78e année. 3e série, tome 6
	1880. 79e année. 3e série, tome 7
	1881. 80e année. 3e série, tome 8
	1882. 81e année. 3e série, tome 9
	1883. 82e année. 3e série, tome 10
	1884. 83e année. 3e série, tome 11
	1885. 84e année. 3e série, tome 12
	1886. 85e année. 4e série, tome 1
	1887. 86e année. 4e série, tome 2
	1888. 87e année. 4e série, tome 3
	1889. 88e année. 4e série, tome 4
	1890. 89e année. 4e série, tome 5
	1891. 90e année. 4e série, tome 6
	1892. 91e année. 4e série, tome 7
	1893. 92e année. 4e série, tome 8
	1894. 93e année. 4e série, tome 9
	1895. 94e année. 4e série, tome 10
	1896. 95e année. 5e série, tome 1
	1897. 96e année. 5e série, tome 2
	1898. 97e année. 5e série, tome 3
	1899. 98e année. 5e série, tome 4
	1900. 99e année. 5e série, tome 5. 1er semestre
	1900. 5e série, tome 6. 2e semestre
	1901. 1er semestre
	1901. 2e semestre
	1902. 1er semestre
	1902. 2e semestre
	1903. 1er semestre
	1903. 2e semestre
	1904. 1er et 2e semestre
	1905. 1er et 2e semestre
	1906. 1er et 2e semestre
	1907. 1er et 2e semestre
	1908. 1er et 2e semestre
	1909. 1er semestre
	1909. 2e semestre
	1910. 1er semestre
	1910. 2e semestre
	1911. 1er semestre

	1911. 2e semestre
	1912. 1er semestre
	1912. 2e semestre
	1913.1er semestre
	1913. 2e semestre
	1914. 1er semestre
	1914. 2e semestre
	1915. 1er semestre
	1915. 2e semestre
	1916. 1er semestre
	1916. 2e semestre
	1917. 1er semestre
	1917. 2e semestre
	1918. 1er semestre
	1918. 2e semestre
	1919. 1er semestre
	1919. 2e semestre
	1920. 1er et 2e semestre
	1921. 1er et 2e semestre
	1922. 1er et 2e semestre
	1923. 1er et 2e semestre
	1924. 1er et 2e semestre
	1925. 1er et 2e semestre
	1926. 1er et 2e semestre
	1927. 1er et 2e semestre
	1928. 1er et 2e semestre
	1929. 1er et 2e semestre
	1930. 1er et 2e semestre
	1931. 1er et 2e semestre
	1932. 1er et 2e semestre
	1933. 1er et 2e semestre
	1934. 1er et 2e semestre
	1935. 1er et 2e semestre
	1936. 1er et 2e semestre
	1937. 1er et 2e semestre
	1938. 1er et 2e semestre
	1939 (janvier-décembre)
	1940-1941 (janvier,1940-juin,1940 ; juillet,1940-juin, 1941 ; juillet,1941-décembre,1941)
	1942 (janvier-décembre)
	1943 (janvier-décembre)
	Table cumulative (juillet 1802-1818). Relié avec Notice sur les travaux de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. Suivi de : Extrait du procès-verbal de la séance ordinaire du mercredi 9 septembre 1818
	Table cumulative 1801-1837 (tomes 1 à 36)
	Table cumulative 1838-1851 (tomes 37 à 49)
	Table cumulative 1852-1854 (tomes 50 à 52)
	Table cumulative 1854-1863 (tomes 53 à 62)
	Table cumulative 1864-1873 (tomes 63 à 72)
	Table cumulative 1874-1883 (tomes 73 à 82)

	Table cumulative 1884-1893 (tomes 83 à 92)
	Table cumulative 1894-1900 (tomes 93 à 100)
	Table cumulative 1901-1910 (tomes 101 à 115)

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale
Volume	1858. 57e année. 2e série, tome 5
Adresse	Paris : Madame Veuve Bouchard-Huzard, 1858
Collation	1 vol. (844 p.) : ill., pl. 124-156 ; 26 cm
Nombre de vues	876
Cote	BSPI 57
Sujet(s)	Progrès scientifique et technique Innovations -- France -- 19e siècle
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	30/11/2009
Date de génération du PDF	02/02/2026
Notice complète	https://www.sudoc.fr/037924427
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?BSPI.57

Note d'introduction au *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale*

Fondée le 2 novembre 1801, la S.E.I.N. s'est donné pour but, dans la droite ligne des Lumières, de favoriser le progrès de l'économie nationale par l'encouragement à l'innovation technique et la promotion des "arts utiles" déjà appelée par l'*Encyclopédie*. Lors de sa création, elle a rassemblé un aréopage de hauts administrateurs et personnalités politiques, savants et professeurs, banquiers et négociants, industriels et grands manufacturiers. Elle est ensuite restée durablement marquée par cet aspect élitaire de ses origines, qui correspondait au vœu du Premier Consul de réconcilier les élites d'avant et d'après 1789. Elle a eu pour présidents successifs trois chimistes de premier plan, J.-A. Chaptal (ministre de l'Intérieur sous le Consulat), L.-J. Thenard (grand notable sous la Monarchie de Juillet) et J.-B. Dumas (ministre du Commerce sous la IIe République). A partir de 1884, les présidents seront issus des grands corps techniques de l'Etat et élus pour une durée limitée à trois années.

Très rapidement, la Société d'Encouragement a entrepris de publier un *Bulletin* comme support important de son activité et de sa sociabilité. Il est paru sans interruption de 1802 à 1943. Ce *Bulletin* a eu pour finalité première et essentielle de rendre compte, mois par mois, des travaux de son Conseil composé à l'origine de cinq Comités spécialisés (Arts mécaniques, Arts chimiques, Arts agricoles, Arts économiques, Commerce). Ces Comités remplissent une mission d'expertise des inventions et découvertes qui leur sont soumises, et d'encouragement à l'innovation par le biais de prix, concours et récompenses. Le *Bulletin* est très vite devenu bien davantage qu'un organe interne de la Société, comportant, en plus des rapports des Comités, des listes de brevets français et étrangers, des notices d'actualité, des comptes rendus bibliographiques et, à partir de la fin du XIXe siècle, des articles de fond.

De la sorte, le *Bulletin* s'est affirmé comme un instrument majeur d'information technique et industrielle. Son rayonnement est suffisamment attesté par le nombre de ses articles reproduits *in extenso*, résumés ou traduits dans nombre de périodiques français et étrangers. Fort de près de 500 pages dès le milieu du XIXe siècle, il s'est enrichi très fortement au début du XXe pour avoisiner les 2 000 ! Dès le début, le *Bulletin* a été accompagné de planches gravées sur cuivre, en hors-texte, qui témoignent de l'avènement du nouveau graphisme technique développé autour du Conservatoire des arts et métiers où il est formalisé par Leblanc (fils). A partir de 1855, des gravures sur bois sont également insérées dans le corps du texte. La photographie est régulièrement utilisée pour les illustrations au milieu des années 1890. Avec certains volumes, sont parfois reliées diverses brochures (annonces de prix et concours, liste des membres…).

La S.E.I.N. s'est attachée à rendre l'information accessible en publiant des Tables analytiques – indépendamment des tables annuelles présentes dans chaque volume. Dans un premier temps, ces tables indexent tout à la fois les matières et les noms cités dans les titres des articles (ces noms étant aussi bien ceux des inventeurs expertisés ou récompensés que ceux des rapporteurs ou auteurs d'articles de fond). Par la suite, après 1900, matières et noms seront présentées séparément. Les planches ont fait l'objet de tables spécifiques – tant annuelles que récapitulatives – depuis l'origine jusqu'à leur disparition en 1900. Les *Bulletins* correspondent formellement à six séries, ce qui détermine leur référencement. Néanmoins, il est plus souvent fait usage de leur numéro d'ordre absolu (la numérotation commençant en 1802) ou de l'année de parution (en notant le semestre pour les années 1900 à 1903 et 1909 à 1919). On dispose alors de dix tables (publiées entre 1820 et 1912), couvrant la période 1802?1910.

- **1ère Série, 1802-1853 (tome 1 à 52) : tables publiées en 1820 (années 1802 à 1818), en 1838 (années 1802 à 1837), en 1851 (années 1838 à 1850) et en 1854 (années 1851 à 1853). A noter que les deux premières années ont été rééditées en 1819 avec modifications ; l'édition ici numérisée, qui est la seconde, apparaît seule dans la table de 1838.**
- **2ème Série, 1854-1873 : tables publiées en 1865 (années 1854 à 1863) et en 1874 (années 1864 à 1873).**
- **3ème Série, 1874-1885 ; 4ème Série, 1886?1895 ; 5ème Série, 1896?1900 : tables publiées en 1889 (années 1874 à 1883), en 1895 (années 1884 à 1893) et 1902 (années 1894 à 1900).**
- **Dernière série, 1901?1943 : une seule table publiée en 1912 (années 1901 à 1910). Au delà de 1910, il est**

nécessaire de se reporter aux tables publiées annuellement.

Pour en savoir plus

- **R. Tresse, « le Conservatoire des arts et métiers et la Société d'encouragement pour l'industrie nationale », *Revue d'histoire des sciences*, t. 5, 1952, p. 246?264.**
- **P. Redondi, « Nation et Entreprise : la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, 1801-1818 », *History and Technology*, 5, 1988, p.193-222.**
- **S. Chassagne, « Une institution originale de la France post-révolutionnaire et impériale : la Société d'encouragement pour l'industrie nationale », *Histoire, économie et sociétés*, 3e trimestre 1989, p.147-165.**
- **D. Blouin, « La Société d'encouragement : lieux et étapes. I.- Les premières implantations, les premières ambitions, les premières manifestations, 1801-1812 », *L'Industrie nationale*, 1er semestre 1996, p. 11-22.**
- **M. Letté, « Henry Le Chatelier et les réformes de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale , 1884-1900 », *Sciences et techniques en perspective*, 2e série, t. 1, 1997, p. 347-404.**
- **S. Benoit et D. Blouin, « Des espaces au service d'un projet: les hôtels de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale et leurs fonctions au XIXe siècle, 1801-1914 », p. 175-191 dans A. Despy-Meyer éd., *Institutions and Societies for Teaching, Research and Popularisation*, Turnhout, Brepols, 2000.**
- **S. Benoit, G.Emptoz et D. Woronoff (dir.), *Encourager l'innovation en France et en Europe. Autour du bicentenaire de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, Paris, CTHS, 2006.**

Voir le catalogue et accèder aux volumes numérisés

Fonds documentaires de la SEIN gérés par la Commission d'Histoire

Les fonds patrimoniaux (bibliothèque et archives) de la S.E.I.N. sont conservés et consultables au siège de la Société d'Encouragement : 4, place Saint-Germain-des-Prés, 75006 PARIS. Ces fonds comportent des livres et des brochures ainsi que des collections de périodiques français et étrangers, relevant pour l'essentiel du XIXe siècle et du premier tiers du XXe. Il n'existe pas actuellement d'inventaire détaillé des ouvrages. Le récolement est en cours.

Pour toute recherche, les membres de la Commission d'Histoire sont à la disposition des lecteurs pour les guider parmi les fonds. Une permanence est organisée, pour l'accueil des chercheurs, tous les vendredis de 10h à 18h. Il est aussi possible, dans certains cas et notamment dans le cas de personnes venant de province ou de l'étranger, d'obtenir des rendez-vous particuliers (le lundi par exemple).

- Site internet de la S.E.I.N. **:**

S. E. I. N
Bibliothèqu

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR

L'INDUSTRIE NATIONALE,

RÉDIGÉ

PAR LES SECRÉTAIRES DE LA SOCIÉTÉ,

MM. COMBES ET PELIGOT,

MEMBRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

CINQUANTE-SEPTIÈME ANNÉE.

DEUXIÈME SÉRIE. — TOME V.

La Société a été reconnue comme établissement d'utilité publique par ordonnance royale du 21 avril 1824.

Paris,
MADAME VEUVE BOUCHARD-HUZARD,
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ,
RUE DE L'ÉPERON-SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS, 5.

1858

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — JANVIER 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARMES à FEU.

RAPPORT *fait par* M. CH. LABOULAYE, *au nom du comité des arts mécaniques, sur le* FUSIL DE SURETÉ *de* M. BRIAND, *armurier, à Paris, boulevard de Sébastopol*, 23.

La dernière saison de la chasse a encore été signalée par des accidents qui, pour la plupart, eussent été évités, si les fusils portaient plus généralement un appareil de sûreté. La Société d'encouragement ne peut que continuer à accueillir avec empressement tous les inventeurs qui se proposent d'atteindre le but si utile de les perfectionner pour en rendre l'adoption à l'abri de toute objection, et continuera, bien volontiers, à aider de la publicité de son *Bulletin* à la propagation d'inventions si utiles.

M. Briand, armurier, des Herbiers (Vendée), dont nous avons déjà récompensé les appareils de sûreté, et qui s'est proposé de résoudre simplement le problème de mettre le fusil hors d'état de partir quand il n'est pas placé dans la position convenable pour faire feu, nous communique une nouvelle disposition très-simple, propre à atteindre ce but. Elle consiste dans un arrêt qui empêche le coup de partir quand la main droite ne serre pas la poignée du fusil pour faire feu. Il y parvient par un petit verrou qui arrête la détente, en entrant dans une petite encoche qui y est pratiquée, verrou qui est déplacé par le mouvement d'un levier sur lequel agit une pièce fixée à la sous-garde.

Ce système très-simple, combiné, si l'on veut, avec les autres moyens ima-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ginés par M. Briand, doit procurer une grande sécurité. Aussi nous vous proposons :

1° De remercier M. Briand de sa communication ;

2° D'insérer dans le *Bulletin* le présent rapport avec un dessin de la disposition de M. Briand.

Signé CH. LABOULAYE, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 14 octobre 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 124 REPRÉSENTANT LE SYSTÈME DE SURETÉ APPLIQUÉ AUX FUSILS, PAR M. BRIAND.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.

Le premier système de sûreté, imaginé par M. Briand, est représenté par les fig. **1**, **2** et **3**.

Dans la figure **1**, qui est une vue partielle du fusil, la crosse tout entière est coupée longitudinalement pour laisser voir la disposition du mécanisme enrayeur.

Ce mécanisme consiste en deux arrêts agissant simultanément sur les détentes. L'un de ces arrêts est caché dans l'intérieur de la crosse et ne peut être levé que lorsqu'on épaule le fusil; l'autre est extérieur et cesse d'agir dès que la main droite appuie sous la sous-garde.

En *a* sont les détentes dont *b* et *c* sont les queues.

i est une tige plate dont l'extrémité antérieure, placée entre les détentes *a*, se termine par un appendice recourbé; cet appendice appuie, à la fois, sur les deux détentes lorsque le fusil est armé ainsi que l'indique (fig. 3) la position du chien, et empêche l'arme de partir sous la pression du doigt.

La tige *i*, représentée en détail figure 2, est munie, à son autre extrémité, d'un petit trou dans lequel vient s'engager le crochet d'une longue tringle *d* qui traverse la crosse du fusil dans toute sa longueur.

r est une lame d'acier faisant ressort et logée dans une cavité ménagée sous la crosse; son extrémité libre porte un crochet engagé invariablement dans le bout de la tringle *d*.

m, levier faisant saillie sous la crosse et fermant la cavité où est logé le ressort *r*, avec lequel il est constamment en contact.

Ce levier tourne autour d'un axe fixe placé à son extrémité sous la vis *v* qui fixe le ressort *r*.

Le jeu de ce premier système d'arrêt est facile à saisir; toutes les fois qu'on appuiera sur le levier *m*, la tringle *d* sera poussée et poussera à son tour la tige *i*, dont l'extrémité recourbée, glissant en avant, viendra se placer dans la cavité *o* ménagée au-dessus de la découpure des détentes, lesquelles seront rendues libres instantanément.

Ce mécanisme d'arrêt, on le comprend, ne pourrait suffire, à lui seul, pour consti-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tuer un système de sûreté convenable; car, le fusil étant armé, si le chasseur venait à le poser à terre, comme il arrive souvent, le levier *m* étant alors en pression, les détentes seraient dégagées, et, par suite, le coup pourrait partir au moindre accident.

Pour obvier à cet inconvénient, M. Briand a employé le second système d'arrêt que voici :

s est une petite barette disposée pour appuyer en même temps, du même côté, sur les détentes; elle est fixée au défaut de la sous-garde par une vis qui lui permet d'accomplir un léger mouvement, consistant à se soulever pour dégager les détentes et à retomber pour les enrayer.

Au point d'attache de la vis, la barette *s* se recourbe à angle droit pour former un petit talon, lequel est commandé par un ressort *h* fixé à la sous-garde.

h, ressort fixé par deux vis au milieu et en dehors de la sous-garde dont il embrasse la forme ; il porte du côté gauche de l'arme une oreille munie d'une entaille, dans laquelle est engagé le talon de la barette *s*. Cette disposition est indiquée dans les deux vues de la figure 3.

Grâce à ce second mécanisme, on voit qu'il ne suffit pas que le levier *m* soit en pression pour dégager complétement les détentes, il faut encore que la main droite vienne se placer sous la sous-garde et appuyer sur le ressort *h*.

Ainsi les deux systèmes d'arrêt sont bien solidaires l'un de l'autre. Quand le fusil armé repose à terre, le coup ne peut partir ; mais si, le prenant dans la main droite et, par conséquent, appuyant naturellement sur le ressort *h*, on vient à l'épauler, les détentes sont à la fois dégagées par la tige *i* et par la barette *h*, et dès lors on peut faire feu en appuyant le doigt sur les détentes.

Ce système de sûreté présente cependant un danger. Le fusil armé reposant à terre, si, par une cause quelconque, le ressort *h* était mis en pression, un accident pourrait faire partir l'arme. Il y a donc là un défaut d'une certaine gravité que l'inventeur a fait disparaître en imaginant une nouvelle disposition qui a l'avantage de simplifier le mécanisme.

Ce second système de sûreté est représenté par les figures 4, 5 et 6. Dans ce système il n'y a plus qu'une pièce d'arrêt *i*, agissant intérieurement sur les détentes; la barette *s* est supprimée.

Cette pièce d'arrêt *i* est, comme précédemment, poussée ou tirée par une tringle *d*, mais la commande de cette tringle a subi, ainsi que l'indique la figure 4, une légère modification. Il y a toujours une lame de ressort *r* fixée par une vis *v*, et un levier *m*, chargé de presser ce ressort. Cependant on remarquera que ce levier est de plus petite dimension que dans la figure 1, et qu'il est logé tout à fait à l'intérieur de la cavité ménagée sous la crosse. En outre, il est légèrement recourbé en son milieu et porte, perpendiculairement à sa longueur, un couteau sur lequel repose une plaque épaisse *g* en acier, retenue intérieurement à la crosse par des ongles placés à chaque extrémité.

La pression ne se fait donc pas directement sur le levier *m;* elle lui est transmise par la plaque *g* qui, en quelque endroit qu'on la presse, réagit toujours sur le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

couteau du levier. C'est là un détail qui n'augmente pas la sûreté du système, mais bien la sensibilité d'action du ressort *r*.

La pièce d'arrêt *i* est une tige plate de même forme que précédemment, et recevant, à son extrémité opposée à l'appendice recourbé, le crochet de la tringle *d*.

Enfin, sous la sous-garde on retrouve le ressort *h* que nous avons vu plus haut; moins l'oreille, il a la même forme et est fixé de la même manière; seulement, ici, il a une autre destination, par suite d'une légère addition qui lui est faite. En effet, on remarquera, dans la figure 6 qui en montre 3 vues, que ce ressort est muni, dans sa partie rectiligne, d'un appendice terminé par un bouton *p* qui a la forme d'un T.

Au moyen de ce bouton *p* le ressort *h*, bien que placé en dehors, est relié à la pièce intérieure *i*, qui présente à ce bouton une fente étroite *n*, dans laquelle il est engagé (voir fig. 5).

Pour mettre le ressort *h* en place, avant de le fixer par ses deux vis à la sous-garde, on le présente perpendiculairement à la direction de la pièce *i*, on fait pénétrer le bouton à travers une ouverture ménagée dans la sous-garde en face de la fente *n*, puis on fait décrire un quart de cercle à la pièce et le bouton se trouvant engagé sans pouvoir sortir, on n'a plus qu'à visser le ressort à la sous-garde.

Cela posé, voici quelle est l'action constante que le ressort *h* exerce sur la tige d'arrêt *i*.

Lorsqu'il est abandonné à lui-même, ce ressort s'écarte de la sous-garde, et, soulevant avec lui la queue de la pièce *i*, il s'ensuit que le crochet de la tringle *d* n'est pas dans son ouverture; dans ce cas toute pression exercée sur la plaque *g* fera mouvoir la tringle *d* qui glissera au-dessus de la tige *i*, sans pouvoir l'entraîner, et par conséquent les détentes ne pourront être dégagées.

Au contraire, si on appuie la main sur le ressort *h*, la tige *i* sera repoussée par le talon du bouton *p*; elle viendra se mettre en prise sur le crochet de la tringle *d*, qui présente un épaulement à son extrémité et, dès qu'on pressera sur la plaque *g*, les détentes seront dégagées.

Il est important de remarquer que ce dernier système est beaucoup plus sûr que celui que nous avons décrit en premier. En effet, qu'on vienne à poser à terre le fusil armé, si le ressort *h* est mis en pression accidentellement, le coup ne pourra jamais partir, car la tringle *d* aura glissé en avant sans entraîner la tige *i*, à laquelle elle ne peut être accrochée qu'autant qu'on a eu soin de presser, avant tout, sur le ressort *h*. Ainsi, le jeu de ce mécanisme est combiné de telle sorte, qu'il faut d'abord avoir la main droite sous la sous-garde, c'est-à-dire presser le ressort, puis épauler ensuite, ce qui produit la pression sur la plaque *d*, et dans ce cas les détentes sont dégagées et l'arme peut partir. Si on n'accomplit pas ces deux mouvements dans l'ordre que nous venons d'indiquer, et qui est réellement l'ordre naturel des mouvements du tir, il est impossible de faire partir le fusil. (M.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BEAUX-ARTS.

RAPPORT, *fait par* M. TH. DU MONCEL, *au nom du comité des arts économiques et de la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie, sur le système de* GRAVURE PANICONOGRAPHIQUE *de* M. GILLOT, *quai Saint-Michel*, 23.

Messieurs, la commission mixte que vous avez nommée pour examiner le procédé de gravure paniconographique (1) de M. Gillot, après s'être assurée, par elle-même, des moyens employés par cet habile industriel, m'a chargé d'être son organe en vous présentant le rapport suivant.

Les ressources immenses que présentent les gravures en relief pour l'intelligence des travaux scientifiques, et même l'agrément qu'elles procurent au lecteur quand elles accompagnent une œuvre littéraire, une relation de voyage, une description quelconque, les ont fait rechercher dès l'origine de la typographie, alors même qu'elles étaient dans un état d'imperfection notoire. Il n'y a pas longtemps encore, cet art, ou plutôt l'art de les imprimer, était dans un tel état d'enfance, que c'était tout au plus si on pouvait distinguer les sujets qui se trouvaient ainsi représentés. C'est ce dont on peut se convaincre quand on se reporte aux premiers volumes du *Musée des familles* et du *Magasin pittoresque*, les premières publications périodiques qui les aient introduites en France, à titre d'agrément ou d'ornementation typographique. Pourtant, avant cette époque, ce genre de gravures avait fait de grands progrès en Angleterre, sous l'heureuse influence de Béwick, et, dans l'enthousiasme où vous fûtes alors des beaux résultats que cet habile artiste fit passer sous vos yeux, vous prîtes l'initiative et proposâtes un prix de 2,000 fr. afin d'encourager ce genre de gravure en France. Mais cet art n'existait pas alors dans ce pays; c'est ce que constate le rapport qui nous fut fait par M. Mérimée, à l'occasion de ce prix, pour lequel il ne se présenta qu'un seul concurrent. Toutefois cet élan que vous cherchâtes à donner à cet art ne demeura pas stérile, et ce prix, qui n'avait pu être gagné dans l'origine et qui fut prorogé d'année en année, depuis l'an XIII de la république jusqu'en l'an 1810, époque à laquelle Duplat l'obtint, fit surgir plusieurs graveurs habiles, entre autres MM. Godard (d'Alençon), Bizemont, Gillé, Bougon, Besnard, etc. Toutefois, malgré ces progrès, qui furent plus complets encore,

(1) Il serait, d'après l'avis de la commission, plus logique d'appeler ce système *gravure panticonographique*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lorsque Thompson, en 1815, importa d'Angleterre le système de gravure sur bois debout imaginé par Béwick, le problème était loin d'être résolu; cela tenait surtout aux impressions. Depuis cette époque, les progrès des moyens typographiques, l'amélioration des encres d'impression et surtout la découverte de la mise en train des gravures au moyen de hausses et de découpures disposées de manière à empêcher les empâtements des parties légères et fines de ces gravures, ont permis de donner à ces impressions tout le brillant et la netteté des gravures en taille-douce. Dès lors, cette branche de l'art, jusque-là peu exploitée, prit une telle extension que, dans un moment, il n'y avait pas un ouvrage littéraire et scientifique qui ne voulût être *illustré*; tel était le nom qui fut donné alors aux ouvrages ainsi ornés de gravures sur bois, nom qui devint le titre d'un recueil important que nous connaissons tous (1).

Les avantages immenses que présentent les gravures en relief, lesquelles peuvent être faites de plusieurs manières, comme nous le verrons plus tard, sont principalement l'économie immense qu'elles réalisent dans le tirage et la possibilité qu'elles donnent de les intercaler dans le texte d'un ouvrage. Ce dernier avantage, tout en donnant au livre plus de coup d'œil, évite au lecteur le soin d'une recherche qu'il ne fait souvent pas, et qui peut, dans tous les cas, lui faire perdre le sens de sa lecture. Malheureusement les gravures sur bois sont tellement minutieuses à exécuter, qu'elles sont toujours très-dispendieuses. Il faut d'abord qu'on en fasse le dessin directement sur bois et qu'on le confie ensuite aux soins du graveur, ce qui nécessite l'intervention de deux artistes de talent, sans parler de celui qui exécute le dessin original; les gravures de cette espèce sont, d'ailleurs, longues à exécuter et exigent des précautions infinies, quand il s'agit de dessins de précision, puisqu'on ne peut employer ni la règle ni le compas. Il en résulte que certains genres de dessin, tels que les figures géométriques de machines, d'engrenages, de travaux d'art, etc., ne peuvent jamais être parfaitement rendus. Ce n'est guère que dans les dessins pittoresques des vues perspectives, des dessins ou figures à l'effet que la gravure sur bois présente intrinsèquement des avantages incontestables. Il était donc à désirer qu'on pût trouver un procédé qui permît de vaincre ces inconvénients, et ce procédé a, depuis longtemps, été l'objet de nombreuses recherches.

Bien que le procédé de M. Gillot soit un des plus perfectionnés et le seul qui, jusqu'à présent, soit passé dans le domaine de l'industrie pratique,

(1) Ce fut l'édition illustrée de *Paul et Virginie*, publiée par Curmer, qui commença cette renaissance de la gravure sur bois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme nous le verrons par la suite, il ne sera pas sans intérêt de retracer, en quelques lignes, les différentes tentatives qui ont été faites avant lui et après lui pour résoudre le problème. Cet historique aura l'avantage de faire ressortir davantage le mérite du procédé qui fait l'objet du présent rapport.

En 1792, un artiste de Schelestadt, M. F. J. Hoffmann, s'imagina de vouloir obtenir mécaniquement les gravures en relief des cartes géographiques en les gravant en creux sur une couche assez épaisse d'une matière préparée en conséquence, appliquée sur une surface métallique. Cette couche, composée d'ocre, de sel de tartre, de gomme arabique, le tout délayé dans du vinaigre, avait la propriété d'être très-facile à inciser profondément, lorsqu'elle avait été exposée à l'humidité; mais, en la faisant chauffer dans une étuve, elle acquérait une extrême dureté. L'artiste n'avait donc qu'à tracer d'abord sur cette surface durcie l'objet qu'il voulait graver, d'inciser les traits de cette gravure jusqu'à la planche métallique, une fois la couche préparée, amollie, et enfin de clicher cette gravure après avoir de nouveau chauffé la planche et en avoir fait ainsi un moule très-résistant. Le même système a été, depuis, plusieurs fois imité et même plusieurs fois breveté.

Au commencement du siècle, les frères Lambert, MM. Girardet et Carrez ont voulu obtenir les gravures en relief par l'emploi des mordants. On procédait alors comme pour les gravures à l'eau-forte, mais l'action du mordant s'effectuait en sens inverse; ces procédés avaient l'inconvénient que la morsure se faisait latéralement aussi bien qu'en profondeur, de sorte que les traits fins disparaissaient presque toujours. MM. Dembours, à Metz, Desleschamps, Collas et Boquillon, Eberhard de Darmstadt et Dunant-Narat cherchèrent à perfectionner, à différentes époques, depuis 1834, ce système de gravure. Le procédé de ce dernier était une combinaison des deux systèmes que nous venons de décrire ; il consistait à graver le dessin sur cuivre comme on le fait pour la gravure à l'eau-forte et à encrer la planche ainsi gravée avec un rouleau lithographique, après, toutefois, que le vernis avait été enlevé; en saupoudrant plusieurs fois cette planche de diverses substances en poudre, et encrant à chaque fois la planche, on finissait par former, de ces différentes agglomérations, une couche d'un certain relief qu'il suffisait de clicher pour obtenir le dessin en relief. Alors, au moyen du charbon et du brunissoir, on pouvait diminuer ou augmenter les vigueurs. Ce procédé a été mis à exécution pour certaines illustrations.

En 1839, M. Jobard, de Bruxelles, a présenté un système toujours fondé sur le même principe de mordançage par l'acide nitrique, qui était la contrepartie de la gravure à l'eau-forte. Il faisait, en effet, son dessin directement sur le cuivre au moyen d'une plume métallique très-fine imprégnée d'encre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

inattaquable ; cette encre était composée de vernis de graveur dissous dans de l'essence de lavande à consistance de crème ; il fallait, par exemple, avoir soin de laver la planche de cuivre avec de l'essence de térébenthine, afin que cette encre ne s'étalât pas ; quand le dessin était fini, on faisait mordre la planche jusqu'à ce qu'elle fût creusée suffisamment.

Plus tard, une foule d'autres systèmes ont été brevetés sous des noms de chrysoglyphie, de chalcotypie, de zincographie, stylographie, etc., etc. Tous ces systèmes étaient des modifications plus ou moins heureuses des procédés dont nous venons de parler, et pouvaient présenter chacun leurs avantages, surtout celui où la dorure fut introduite dans les tailles pour produire les reliefs, comme on a pu en juger à l'Exposition universelle. Si l'on joint à ces différents systèmes plusieurs autres employés par Duplat dès l'année 1810, Girardet en 1828, Tessier de Lyon, et tant d'autres dans lesquels la pierre lithographique était substituée aux métaux dans les systèmes précédents, on aura une idée des efforts tentés pour résoudre le problème des gravures en relief par les moyens ordinaires.

A côté de ces différents procédés se sont élevés plusieurs autres d'un genre tout à fait nouveau et fondés sur certaines réactions physiques et chimiques auxquelles on n'avait pas encore eu recours aux époques citées précédemment et qui ont produit, à ce qu'il paraît, d'heureux résultats. Tels sont les procédés de gravure galvanique et de gravure photographique.

Les procédés de gravure galvanique peuvent être classés en deux catégories : 1° ceux dans lesquels le courant agit comme mordant ; 2° ceux dans lesquels un dépôt métallique résulte de l'action de ce courant. A la première catégorie appartiennent les procédés de MM. Dumont, Devincenzi, Pring, etc. Dans la seconde catégorie doivent être rangés ceux de MM. Spencer, Salmon, Ch. Beslay, Fergusson, etc. Tous ces procédés ne diffèrent entre eux que par la nature des matériaux qui composent les planches, la manière d'obtenir sur elles le dessin à graver, la composition des vernis propres à consolider l'empreinte de ce dessin et à l'empêcher d'être attaquée ; enfin les préparations à donner à ces planches. Nous remarquerons, toutefois, que, dans tous ces procédés comme dans tous ceux dont nous avons parlé précédemment, l'action du mordant s'effectue uniformément, sans distinction des parties légères ou accentuées du dessin ; car c'est principalement la manière dont on opère ce mordançage qui établit une différence bien tranchée entre ces procédés et celui de M. Gillot.

Quant aux procédés photographiques, on peut les diviser en quatre classes :

1° Ceux dans lesquels l'action de la lumière produite sur certaines sub-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

stances a pour effet secondaire de donner lieu, par suite d'une préparation subséquente, à des inégalités d'épaisseur qui, une fois moulées, constituent une matrice avec laquelle la gravure peut être clichée ;

2° Ceux dans lesquels l'action de la lumière n'a d'autre effet que de dépouiller plus ou moins de sa préparation une planche métallique que l'on fait mordre ensuite comme une planche gravée à l'eau-forte ;

3° Ceux dans lesquels l'action électrique vient corroborer avec l'action de la lumière;

4° Ceux dans lesquels l'empreinte daguerrienne se trouve transportée directement sur une pierre lithographique.

A la première classe appartiennent les procédés de MM. Poitevin, E. Rousseau, Masson, Beuvières, etc.; à la seconde, ceux de MM. Donnée Berres, Niepce de Saint-Victor ; à la troisième, ceux de MM. Grove, Chevallier, Fizeau, Heller; à la quatrième, ceux de MM. Rondini, Lerebours, Lemercier, Barreswil, Bry, etc.

De ces différents procédés, ceux de la première classe sont seuls réellement applicables à la gravure en relief, et il me suffira d'indiquer, en quelques mots, le procédé Poitevin, pour les faire comprendre à peu près tous.

Ce procédé consiste à couler une couche uniforme de gélatine sur la planche à graver, à tremper celle-ci dans une dissolution de bichromate de potasse et à l'exposer à la lumière, soit à l'intérieur d'une chambre obscure, quand on veut opérer directement, soit derrière le négatif transparent qu'il s'agit de reproduire. Après cette exposition, la plaque est plongée dans l'eau, et toutes les parties qui n'ont pas subi l'action de la lumière s'imprègnent de ce liquide, se gonflent et produisent des reliefs sensibles à la surface de la plaque, tandis que les parties frappées par la lumière s'humectent à peine et constituent relativement des creux. Les reliefs, par cela même, correspondent aux noirs du dessin et les creux aux blancs, de sorte qu'il suffit de mouler cette planche comme on le fait pour les clichés ordinaires, pour obtenir la gravure du dessin ou de la vue que l'on veut reproduire.

Pour nous résumer, nous dirons que les divers moyens imaginés jusqu'à ce jour pour obtenir mécaniquement des gravures en relief se rapportent à trois manières d'opérer :

1° Celle où les reliefs sont obtenus par mordançage avec ménagement des parties qui doivent rester en relief;

2° Celle où les reliefs sont obtenus par le moyen d'un type intermédiaire qui prend l'empreinte de ces reliefs reproduits en creux et sur lequel on cliche ensuite la gravure définitive;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° Celle par laquelle les reliefs résultent de dépôts appliqués, par un moyen ou un autre, sur la planche elle-même.

Dans ce résumé très-succinct que je viens de faire des différents procédés de gravure en relief, je n'ai entendu jeter aucun blâme ni exprimer aucun éloge sur l'un ou l'autre d'entre eux. La commission n'avait pas à se prononcer à cet égard. Mais il était utile de faire connaître les différents efforts qui ont été tentés pour résoudre le problème, afin qu'on pût juger, en connaissance de cause, le système que nous avons été appelés à examiner, et qui, aujourd'hui, est le plus recherché dans les publications françaises et anglaises.

Le système de gravure paniconographique de M. Gillot a été imaginé en 1850; il est donc antérieur à beaucoup de systèmes dont nous avons parlé et n'emploie que des moyens simples en principe et tout à fait ordinaires. Avec lui, toute espèce de dessin quelconque, pourvu qu'il puisse fournir une épreuve faite avec de l'encre grasse, peut donner lieu à un cliché en relief susceptible d'être imprimé typographiquement. Ainsi, les lithographies au crayon ou à la plume, les gravures sur pierre, sur cuivre et sur acier, et même la gravure lithographique, peuvent, sans aucune retouche de graveur, être reproduites par le moyen de presses typographiques. Or, si l'on considère que le dessin sur pierre n'exige pas un soin plus grand que celui qu'on est obligé de prendre pour dessiner sur le bois; que, dans certains cas, ce soin est peut-être encore moins grand; que, par ce procédé, la dépense des bois, qui est si considérable pour les gravures un peu grandes, devient nulle avec le procédé dont nous parlons; que l'on peut extraire d'une planche gravée telle ou telle figure qu'il convient, et avoir, par ce moyen, des clichés de machines parfaitement rendus, avec presque la pureté de la gravure en taille-douce, on comprendra immédiatement les avantages immenses que le procédé de M. Gillot met entre les mains de tous ceux qui ont des ouvrages à publier.

Le principe du procédé de M. Gillot est d'une simplicité extrême; mais l'exécution en est assez délicate et exigeait bien des recherches avant de pouvoir parvenir aux résultats dont nous venons de parler. Quelques mots suffiront pour faire comprendre ce principe :

Qu'on suppose encré, avec une encre suffisamment grasse, le dessin lithographié ou gravé qu'il s'agit de reproduire. Rien ne sera plus facile que d'en prendre une épreuve sur du papier à report; et cette épreuve ainsi préparée, étant appliquée, avant d'être bien séchée, sur une planche de zinc bien poncée, bien polie, pourra fournir, sur ce métal, une contre-épreuve aussi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pure que le dessin sur pierre. Pour obtenir ce dessin en relief, il s'agira donc de faire mordre toutes les parties du zinc qui n'auront pas été recouvertes par l'encre de la contre-épreuve. Or c'est précisément dans cette opération que gît toute la difficulté ; car l'encre d'imprimerie, par elle-même, n'offre que bien peu de résistance à l'action des acides, et surtout d'acides assez énergiques pour fournir les reliefs nécessaires pour l'impression typographique. On pourrait croire qu'en ménageant les morsures et en les faisant successivement on pourrait, jusqu'à un certain point, résoudre cette difficulté ; mais le problème est infiniment plus complexe, car le degré de ces morsures devant être différent, suivant les teintes du dessin, il faut nécessairement mettre à l'abri les parties suffisamment préparées après chaque opération. Voici comment s'y prend M. Gillot pour obtenir ce résultat :

D'abord, pour donner plus de résistance à l'encre du report, il saupoudre sa planche de fleur de résine qu'il étend délicatement sur le dessin avec un blaireau; après quoi, il place la planche dans la cuve de gutta-percha où doit se faire le mordançage.

Cette cuve doit avoir une disposition particulière, en raison du mouvement continuel qu'on est obligé de donner au liquide acidulé pour empêcher la stagnation des sels formés par l'acide et le zinc, et pour qu'il puisse réagir d'une manière nette et uniforme sur la planche. Cette cuve est disposée en bascule et pivote sur deux coussinets fixés sur le bâti qui la supporte, comme celles employées pour la gravure des rouleaux destinés à l'impression des tissus.

Le liquide acidulé qu'emploie M. Gillot n'est autre chose que de l'eau acidulée avec de l'acide nitrique. Ce liquide doit être essayé, à chaque opération, au moyen d'une pierre lithographique sur laquelle on jette quelques gouttes. Par le dégagement, plus ou moins rapide, des bulles de gaz acide carbonique qui se trouvent alors formées, il est facile de juger du degré de force du liquide.

On commence d'abord par une morsure très-légère, et cette morsure est destinée à attaquer seulement les petites parties blanches qui existent dans les teintes les plus foncées. Pour la faire, on fait basculer successivement la cuve pendant un temps plus ou moins long, et on achève l'extraction des sels formés par l'action de l'acide nitrique au moyen d'un blaireau. Ordinairement cette première morsure exige un quart d'heure environ. Quand on a jugé la morsure de ces parties claires des teintes foncées suffisante, on retire la planche de la cuve, on l'essuie, puis on la sèche et on la place au-dessus d'un gril échauffé en dessous au moyen de poussier de charbon enflammé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'on a soin de répartir également sous de la cendre chaude. Sous l'influence de cet échauffement, la légère couche de résine répandue sur le dessin se fond doucement, ainsi que l'encre, et se déverse dans toutes les petites cavités formées par cette première morsure. Toutefois, comme cette couche n'est un peu épaisse que sur les noirs vifs et les teintes très-foncées, ce premier échauffement ne bouche que les petits points clairs qui se trouvent au milieu de ces teintes. Aussitôt que cet effet est produit, la planche est retirée de dessus le gril et refroidie à l'air libre ; après quoi, on l'encre parfaitement avec le rouleau lithographique, comme si on devait en tirer une épreuve. On recommence ensuite à la saupoudrer de fleur de résine pour la mettre en état de subir une nouvelle préparation.

Cette nouvelle préparation doit attaquer les teintes un peu moins foncées du dessin, et en conséquence elle doit être un peu plus énergique. L'opération, d'ailleurs, se conduit exactement comme la première fois ; seulement le degré d'échauffement de la plaque, quand elle est placée sur le gril, doit être un peu plus élevé ; et, comme le dessin lui-même est plus chargé d'encre et de résine, la fusion de la couche s'étend davantage, ce qui bouche des cavités ménagées dans la première opération.

Après avoir de nouveau encré le dessin et l'avoir saupoudré, pour la troisième fois, de fleur de résine, on commence la troisième morsure, qui provoque un nouvel échauffement de la plaque, puis une nouvelle fusion de la couche protectrice, et on recommence de la même manière quatre, cinq, six, sept morsures, jusqu'à ce que le dessin ne présente plus qu'une masse noire uniforme, sans distinction de demi-teintes (1). Alors on prépare la planche avec de l'eau acidulée très-fortement (une partie d'acide sur douze d'eau), qui creuse définitivement les parties complétement blanches. Cette dernière préparation se fait toute seule et dure trois quarts d'heure.

Quand les blancs occupent sur le dessin une surface un peu large, on les recouvre de gomme laque liquide avant la première opération, afin de maintenir davantage la force de l'acide et de donner du soutien au rouleau typographique, lorsqu'on encre la planche après chaque morsure. On découpe ensuite ces parties à la scie, avant d'appliquer sur bois la plaque de zinc qui est devenue un cliché.

Maintenant on comprendra quel soin il faut apporter à l'action du mordant pour que toutes les lignes délicates, les teintes faibles et les parties fines

(1) Cet état de la planche est le résultat des fusions successives de la couche d'encre et de résine qui a rempli successivement toutes les cavités laissées par les parties blanches du dessin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'un dessin soient suffisamment ménagées, et c'est en cela surtout que M. Gillot a fait preuve d'une habileté rare qui éloignera de lui, d'ici à longtemps, les contrefacteurs.

Aujourd'hui le système de gravure paniconographique n'est plus à l'état de simple innovation, il constitue une véritable branche d'industrie à laquelle ont recours plusieurs publications françaises et anglaises, entre autres le *Diogène*, le *Journal amusant*, la *Revue anglo-française*, etc., etc. Mais une chose curieuse à constater, c'est que c'est en Angleterre que ce procédé est le plus connu et le plus recherché. Toutefois, il a paru à la commission que les avantages de ce système se faisaient plutôt remarquer au point de vue industriel des publications qu'au point de vue artistique.

Les avantages de la paniconographie que nous avons énumérés ne sont pas les seuls. On peut, par son moyen, obtenir des planches avec des corrections ou des additions que l'on ne voudrait pas faire intervenir dans la planche mère.

Bien plus, on a pu faire revivre des gravures dont les planches étaient usées en refoulant celles-ci et en engraissant convenablement l'épreuve de report. D'un autre côté, on a pu reproduire les types de la chromo-lithographie de manière à reproduire typographiquement des dessins coloriés. M. Desjardins, qui est parvenu à reproduire, à s'y méprendre, les aquarelles et les dessins des artistes en renom, compte bien tirer parti de la paniconographie pour rendre son procédé moins dispendieux et en faire profiter le public.

Enfin il n'est pas jusqu'à la reproduction des autographes, des modèles d'écriture et des cartes géographiques qui ne puisse profiter avantageusement de cet art nouveau.

La commission, après s'être transportée dans les ateliers de M. Gillot et avoir jugé, par elle-même, de sa manière d'opérer, a l'honneur de vous proposer, messieurs :

1° De remercier M. Gillot de sa communication ;

2° De le complimenter sur le perfectionnement de ses procédés et le développement qu'il a su donner à son industrie;

3° D'ordonner l'insertion du présent rapport dans le *Bulletin* de la Société.

Signé DU MONCEL, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 14 octobre 1857.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. BENOÎT, *au nom du comité des arts mécaniques, sur* LES MEULES A ÉMOUDRE ÉVIDÉES, *de* M. PICARD *fils, à Fontenoy-le-Château (Vosges), et à Paris, chez M. Bréval, mécanicien, rue Chastillon, 22.*

Messieurs, M. Picard fils, fabricant de meules, à Fontenoy-le-Château, département des Vosges, a fait, pour les meules à émoudre, ce que M. Gosme a exécuté pour les meules des moulins à farine ; il en a évidé le centre, les a réduites à leur partie effectuant le travail utile que l'industrie des métaux demande à ces agents énergiques, ce qui lui a permis de les composer d'un assemblage annulaire de plusieurs blocs ou voussoirs de pierre, assortis de manière à posséder les mêmes qualités et à convenir au travail particulier auquel on les destine.

On conçoit que des meules ainsi formées puissent avoir un diamètre et une épaisseur voulus, et qu'il soit possible d'en construire de dimensions qu'on ne saurait donner aux meules faites d'un seul bloc de grès.

Jusqu'à présent, l'évidement des meules de M. Picard a été occupé par deux sortes de roues en fer coulé, ayant des bras à nervures, ajustées et fixées à distance, par des clavettes, sur un arbre en fer forgé. Les jantes de ces roues ont des formes symétriques telles, que leur ensemble constitue une espèce de gorge annulaire dont la section transversale dessine une queue d'aronde, ayant sa partie étroite à la périphérie.

C'est dans cette gorge que les pieds des blocs de grès, dont la meule est formée, taillés suivant le même profil, sont serrés et maintenus comme s'ils étaient pris dans les mâchoires d'un étau, au moyen de boulons de serrage placés parallèlement à l'arbre de la meule. Dans les meules de $2^{m},33$ de diamètre, par exemple, six boulons sont placés à la naissance des bras, six à leurs extrémités, et six autres dans des oreilles ménagées à l'intérieur des jantes, dans l'intervalle des bras.

Votre rapporteur s'est d'ailleurs assuré, en examinant une meule de M. Picard fils, fonctionnant dans le grand atelier d'émoulage de M. Mathieu, rue Saint-Ambroise-Popincourt, 15, que ce que l'on aurait pu craindre ne se réalise heureusement pas ; à savoir que les joints des blocs de grès de la périphérie de telles meules y donnassent naissance à des flaches analogues à celles que les roues des véhicules produisent dans les joints des pavages en gros pavés de grès des rues de la capitale. En effet, une roue que M. Mathieu utilise à sa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grande satisfaction, qui a $2^m,30$ de diamètre, $0^m,30$ de largeur de table, et qui effectue 135 révolutions par minute, a conservé sa rondeur pendant les trente journées de travail de douze heures qu'une première garniture de grès a pu blanchir des carreaux et grosses limes de carrossier qui, vu leur peu de largeur, sont les pièces pouvant le plus facilement occasionner des épaufrures.

Une meule ordinaire, d'un seul bloc, de $2^m,20$ de diamètre et de $0^m,20$ de large n'a été aussi entièrement usée qu'après trente jours d'un semblable travail; mais elle coûte 115 francs, tandis que la garniture de M. Picard ne se vend que 80 francs.

Cette première garniture, usée jusqu'à 1 centimètre de la jante métallique qui la maintenait, a été remplacée par une autre qui fonctionne aujourd'hui. Deux hommes seulement ont opéré cette substitution en huit heures de travail, tandis que le montage d'une meule ordinaire exige le concours de six hommes pendant trois heures.

Ce remplacement de la garniture des meules de M. Picard sera désormais rendu plus facile encore par une nouvelle disposition donnée à leur noyau métallique. Au lieu des deux croisillons en fonte qui le constituent, il n'y en aura plus qu'un, et, ainsi que le montre le dessin remis par M. Bréval, chargé de la construction de ces meules, le côté de la queue d'aronde annulaire, opposé à celui fourni par la jante de ce croisillon unique, sera fractionné en segments indépendants, boulonnés avec elle, et pouvant être ainsi enlevés et replacés isolément. Par cette disposition, on évitera les difficultés qu'entraîne actuellement, dans le montage, l'obligation d'opérer simultanément sur tous les blocs ou voussoirs de la périphérie d'une meule; ce travail sera rendu plus facile et par là notablement abrégé.

Les travaux industriels exécutés dans les ateliers de M. Mathieu sont de diverses sortes; une machine à vapeur de la force de 50 chevaux, à cylindre horizontal, travaillant de 5 à 6 atmosphères et à condensation, construite par M. Farcot, y fournit la force motrice, qui est transmise à deux systèmes d'arbres de couche, par le moyen de deux courroies en cuir de 22 centimètres de largeur sur 1 centimètre d'épaisseur, embrassant un peu plus de la demi-périphérie de deux poulies en bois de $5^m,10$ de diamètre, fixées sur les bras du volant de la machine, qui effectue 45 révolutions par minute. Cette machine consomme de 28 à 30 mesures de 50 kilog. de charbon, par journée de travail de douze heures, le feu étant mis au foyer une demi-heure d'avance, ce qui ne ferait pas ressortir à plus de $2^k,50$ le poids du charbon consommé par heure et par cheval.

C'est d'après ces données que, dans la tenue de la comptabilité de l'éta-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blissement de M. Mathieu, la force nécessaire pour mettre en activité chacune des sept meules d'émoulerie qui y fonctionnent y est réputée pour être celle de 2 chevaux et valoir 10 fr. par jour, loyer du local compris. De prime abord, ce résultat paraît être loin de s'accorder avec celui constaté par M. Maurin, pour l'aiguiserie de la fabrique d'armes de Châtellerault, où deux meules employées à blanchir les canons de fusil épuisent 10,38 chevaux de force au moteur hydraulique qui les met en mouvement, soit 5,19 chevaux chacune, ce qui est plus de deux fois et demie autant. Sans doute une partie de cette différence de force motrice, épuisée par une meule des deux aiguiseries, doit être attribuée à la différence de longueur des limes et carreaux blanchis chez M. Mathieu, et des canons de fusil de la fabrique d'armes; car l'émouleur de ces canons, s'aidant, dans son travail, d'un crochet à l'aide duquel il les manœuvre, exerce sur la périphérie de la meule une plus forte pression que celle due à l'action des genoux de l'émouleur parisien sur les limes et carreaux qu'il blanchit.

Une autre partie de cette différence de force motrice épuisée provient encore de ce que les sept meules de M. Mathieu n'ont pas toutes en même temps un diamètre de 2 mètres, comme les meules expérimentées par M. Maurin; quand une de ces meules est mise en service, il y en a une autre dont l'usure a réduit le diamètre à 1 mètre, et qui doit bientôt être remplacée; de telle sorte que le diamètre des sept meules ne doit être réputé que de $1^{m},60$ ou des huit dixièmes environ de celui des meules de Châtellerault, ce qui réduit d'autant l'intensité de la résistance d'un même travail industriel.

Mais la cause principale de la différence de force motrice signalée vient de ce que les meules ordinaires de $2^{m},20$, employées à Paris, n'effectuent que 135 tours par minute, tandis que les meules de 2 mètres de diamètre de Châtellerault en font 328; car, pour un travail industriel également résistant, les forces épuisées par ces meules doivent être proportionnelles aux vitesses des points de leur périphérie où ce travail s'effectue; c'est-à-dire aux produits de leur diamètre par le nombre de révolutions qu'elles font dans le même temps, produits qui sont ici 297 et 656, nombres proportionnels à 2,34 et 5,19, et qui, vu les remarques précédentes, établissent ainsi une concordance suffisante entre l'estimation précise de M. Maurin et l'estimation industrielle admise par M. Mathieu. Aussi la courroie motrice de la meule de M. Picard, formée d'une seule épaisseur de cuir, n'a que 1 décimètre de largeur, et, comme elle agit sur une poulie de $0^{m},55$ de diamètre, fixée sur l'arbre de cette meule, elle n'est animée que d'une vitesse de 233 mètres par minute, ou $3^{m},88\ \frac{1}{3}$ par seconde.

On conçoit que le système de construction des meules d'émoulerie de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Picard, s'il est réalisé dans des conditions convenables de résistance, puisse prévenir les accidents souvent déplorables, occasionnés par les éclats des meules d'un seul bloc de grès dans lequel la cohésion n'a pas été partout suffisante soit naturellement, soit par suite de chocs accidentels, pour résister à l'action de la force centrifuge développée par la rotation rapide qu'on doit leur imprimer. Il est, d'ailleurs, évident que l'on peut diminuer les risques de bris des voussoirs de grès formant la périphérie des meules de M. Picard, en obtenant le degré de vitesse que ses points doivent avoir, par une augmentation de diamètre de ces meules, permettant de ralentir, autant qu'on le veut, leur vitesse angulaire de rotation, et d'affaiblir, par suite, leur force centrifuge; à ce point de vue, cette invention, dont M. Picard s'est réservé la propriété par plusieurs brevets, mérite les sympathies de la Société.

Quant aux avantages que peuvent en retirer les constructeurs de machines qui emploient le concours des meules pour dégrossir les pièces et ustensiles de fer, afin de diminuer le travail à y faire à la lime, toujours si dispendieux, ils résultent,

1° De la faculté que l'on a d'en composer de blocs de grès d'un grain homogène et d'égale dureté, afin que l'usure en soit uniforme et n'y laisse pas creuser des facettes nuisibles au travail, et qui mettent quelquefois même une meule ordinaire hors de service, peu de temps après son installation;

2° Des facilités que donne, pour en effectuer le transport et la mise en place, leur division par parties séparées;

3° De la possibilité de remplacer, au besoin, un bloc ou voussoir défectueux par un autre, ce qui économise la perte de ce qui reste à user des autres blocs de la meule;

4° De l'utilisation indéfinie du noyau métallique de ces meules, que l'on peut garnir de nouveaux blocs de grès lorsqu'une garniture est usée;

5° Enfin de la possibilité d'user la garniture d'une telle meule sans être obligé de changer la poulie de l'arbre de couche et, par conséquent, la longueur de la courroie motrice, ce qu'il faut faire nécessairement avec les meules ordinaires, pour ne pas en perdre une trop grande portion centrale.

Par ces divers motifs, votre comité des arts mécaniques m'a chargé de vous proposer :

1° De donner votre approbation aux meules à émoudre de M. Picard fils;

2° De remercier cet inventeur de sa communication;

3° D'insérer ce rapport dans votre *Bulletin* avec le dessin de ces meules et une légende.

Signé BENOÎT, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 8 *juillet* 1857.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LÉGENDE DESCRIPTIVE DU SYSTÈME DE MEULE ÉVIDÉE, INVENTÉ PAR M. PICARD FILS ET REPRÉSENTÉ PLANCHE 125.

Fig. 1. Vue d'une meule évidée dans un plan perpendiculaire à son axe de rotation; cette vue est prise du côté des poulies de commande.

Fig. 2. Section perpendiculaire au plan de la figure 1 et passant par le centre de la meule.

A sont les divers segments de grès formant la meule. Ils ont la forme de voussoirs, et leur intrados, ainsi que l'indique la figure 2, est taillé en queue d'aronde.

Ces segments sont assemblés dans la gorge en queue d'aronde formée par les jantes des deux roues en fer coulé B, B'.

B, B', roues en fer coulé à jante légèrement convexe et recevant, dans la gorge qu'elles forment entre elles, les queues des différents voussoirs A.

L'une de ces roues B est munie de bras à nervures C, et forme à elle seule la presque totalité de la gorge destinée à recevoir les voussoirs; elle est calée invariablement sur un arbre en fer forgé D.

L'autre roue B' n'est qu'une simple couronne fermant la gorge de la roue B; elle est composée de segments en nombre égal à celui des voussoirs A, et les joints sont disposés en regard des joints de ces voussoirs. Cette disposition permet, en cas de changement d'un voussoir, de n'avoir à démonter que le segment correspondant de la roue B'.

Le serrage du système est opéré au moyen de broches boulonnées au nombre de deux par segment.

P, P sont deux poulies de commande fixées sur l'arbre D.

F est la fosse dans laquelle tourne la meule. (M.)

INCRUSTATION DES CHAUDIÈRES.

RAPPORT *fait par* M. TRESCA, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un mémoire de* M. COUSTÉ *relatif à* L'INCRUSTATION DES CHAUDIÈRES A VAPEUR.

M. Cousté, ancien élève de l'école polytechnique, directeur de la manufacture des tabacs, à Dieppe, a présenté, à la Société d'encouragement, un mémoire intitulé, *Recherches sur l'incrustation des chaudières à vapeur*.

Ce mémoire, inséré dans les *Annales des mines*, tome V (1854), a été soumis à l'examen de la commission centrale des bateaux à vapeur, qui a chargé notre collègue M. Callon de la rédaction d'un rapport déjà inséré, par extrait, dans le *Bulletin* de la Société, en septembre 1854.

M. Callon, dans ce rapport, s'est plu à reconnaître l'importance du travail de M. Cousté; il a signalé les aperçus ingénieux et les méthodes de calcul

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fort remarquables, à l'aide desquels l'auteur a été conduit à des conséquences dont la plupart seront certainement confirmées par la pratique.

En présence du développement que chaque jour apporte dans l'emploi des procédés mécaniques, tout ce qui touche aux machines à vapeur ne peut manquer de présenter un grand intérêt ; les calculs et les procédés de M. Cousté méritent, à ce titre, de recevoir une publicité suffisante pour qu'ils puissent, après expérimentation, conduire à quelque utile application.

Le mémoire passe successivement en revue les divers procédés qui ont été proposés jusqu'ici pour combattre le dépôt, sur les parois des chaudières, des matières salines contenues dans les eaux douces et surtout dans les eaux de mer ; il discute ces procédés ; il indique les améliorations dont ils paraissent susceptibles ; et cet examen conduit l'auteur à formuler des moyens différents, pouvant s'appliquer aux diverses circonstances que présente l'emploi des machines à vapeur.

Après avoir démontré l'insolubilité des matières incrustantes ordinaires dans l'eau chauffée à 15° centigrades, M. Cousté propose de faire porter à cette température l'eau d'alimentation des chaudières marines avant son introduction dans la chaudière.

L'examen de ce qui se passe dans les tubes réchauffeurs, employés depuis plusieurs années dans les générateurs des machines fixes, doit faire espérer que l'on obtiendra de bons résultats du procédé nouveau, plus radical et plus complet, qui appartient en propre à l'auteur du mémoire.

En attendant qu'une expérience concluante ait été appelée à consacrer ces appréciations, votre comité vous propose, Messieurs, de remercier M. Cousté de son intéressante communication et d'appeler sur son travail l'attention du public et des constructeurs par l'indication donnée, dans cette note, de l'ouvrage dans lequel il a été publié *in extenso* par les soins de la commission centrale des bateaux à vapeur.

Signé TRESCA, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 10 *juin* 1857.

INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

RAPPORT *fait par* M. BENOÎT, *au nom du comité des arts mécaniques, sur* UN NIVEAU A PENDULE ET A PINNULES *de* M. CHARLES, *opticien, à Paris, rue des Rosiers,* 34.

Messieurs, M. Charles, fabricant d'instruments de géométrie pratique, a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soumis à l'appréciation de la Société, et vous avez renvoyé à l'examen de votre comité des arts mécaniques, un niveau à pendule et à pinnules destiné à remplacer le niveau d'eau (1) dans les opérations de nivellement servant de base à la rédaction des projets de drainage.

Cet instrument est du même genre que celui de Roëmer, mais il en diffère par quelques dispositions particulières qui le rendent préférable. De dimensions moindres, il suffit, pour s'en servir, de le tenir à la main, et il n'est pas nécessaire de l'appuyer soit contre un arbre, soit contre un coin de mur, comme on recommandait de le faire pour le niveau de Roëmer : moins compliqué, puisqu'il n'a ni oculaire ni objectif en verre, il peut être établi à un prix peu élevé.

Le pendule est fixé au milieu du fléau porte-pinnules, au lieu d'être placé dans le voisinage de l'oculaire à l'un des bouts de l'instrument. Une des deux pinnules est attachée au fléau par deux vis et une vis de rappel, de manière à permettre les opérations de rectification qu'il fallait faire en courbant le fléau du niveau de Roëmer.

Dans ce dernier instrument, la permanence de l'indication de la ligne de niveau dépendait de la continuation d'un certain accord entre la position de l'axe optique de la lunette, des points de suspension du pendule et du fil de soie de la fourchette du fléau voisine de l'oculaire ; dans le niveau de M. Charles, les positions relatives des pinnules du fléau, et, par conséquent, de la ligne de niveau et du pendule, étant données par des pièces formant en quelque sorte un même corps, ne peuvent éprouver de dérangement que par l'effet d'un choc violent, dont la production est empêchée par l'enveloppe métallique qui les renferme, tout en les garantissant de l'action du vent.

Chacune des deux pinnules du niveau de M. Charles ayant son petit trou oculaire correspondant à la croisée des fils de l'autre, on peut, en le plaçant sur un pied à trois branches, niveler en avant et en arrière, sans le déranger, ce qu'il est impossible de faire avec le niveau de Roëmer.

M. Charles a eu l'idée de faire servir l'enveloppe de préservation des chocs comme garantie de la liberté du pendule, c'est-à-dire à donner à l'observateur la preuve que, durant le cours des opérations, le pendule est isolé des parois intérieures de cette enveloppe. Il est parvenu à ce résultat indispensable en ouvrant, dans les deux bases du tube cylindrique renfermant le

(1) Voyez le petit, mais très-utile et très-commode perfectionnement du *diaphragme conique*, que j'ai apporté au niveau d'eau, dans le *Bulletin de la Société*, 47e année, page 11, planche 1051. Il permet d'opérer malgré certains vents, et assure la conservation de l'eau pendant la manœuvre et le transport de l'instrument, sans qu'on ait à en boucher les fioles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fléau, un trou oculaire et une croisée un peu plus grands, dans le sens vertical, que ceux de la pinnule voisine, et tels que, pour toutes les positions respectives des ouvertures correspondantes permettant à un rayon visuel de traverser l'instrument, le pendule ne touche pas au tube vertical dans lequel il est logé.

Enfin M. Charles a muni son niveau d'un genou d'une construction moins dispendieuse que celle du genou à coquille ordinaire, dont il diffère en ce que les deux coquilles latérales traversées par la vis de serrage y sont remplacées par deux coquilles dont l'une est formée par le haut de la douille même du genou et donne passage à la tige de la boule, et dont l'autre, placée sous cette boule, dans l'intérieur de la même douille, peut être poussée vers cette boule pour la serrer contre la coquille supérieure, par le corps de la tige conique d'une vis qui traverse cette douille immédiatement au-dessous et qui remplit les fonctions d'un véritable coin.

Votre comité des arts mécaniques, considérant que l'instrument dont je viens de vous entretenir présente, dans son genre, des dispositions de nature à en faciliter l'usage (1) pour toutes les opérations dans lesquelles le niveau d'eau suffit, m'a chargé de vous proposer :

1° De remercier M. Charles de sa communication ;

2° D'ordonner la publication de ce rapport dans le *Bulletin*, accompagnée du dessin de l'instrument avec légende.

Signé BENOÎT, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 8 *juillet* 1857.

DESCRIPTION DU NIVEAU DE M. CHARLES, REPRÉSENTÉ PLANCHE 125.

Figure 3. Coupe longitudinale de l'instrument par un plan vertical passant par son axe.

Figures 4, 5, 6, 7 et 8. Détails.

A et B, tubes cylindriques en métal, soudés à angle droit, sous la forme d'un T, et contenant le fléau et le pendule de l'instrument.

C, fléau en acier; il est mobile autour d'un axe O, fixé au milieu du tube A.

D, tige avec poids E, constituant le pendule; cette tige passe dans l'axe du tube B et est reliée à angle droit au milieu du fléau C par une double équerre *a*, *a*.

(1) Dans les niveaux qu'il construit actuellement, M. Charles, d'après le conseil que je lui en ai donné, adapte, au-dessous du fléau porte-pinnules et dans toute sa longueur, un très-léger diaphragme opaque, vertical, pour empêcher que les rayons visuels, entrés dans l'instrument par une des fenêtres, sortent par l'autre, comme cela avait lieu dans ses premiers niveaux, en gênant très-sensiblement l'observateur pour les visées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le poids E a pour but d'assurer la verticalité de la tige D, et par conséquent l'horizontalité du fléau C.

F, F', pinnules fixées perpendiculairement à chaque extrémité du fléau C (voir le détail, fig. 6 et 7). Elles ont chacune un trou oculaire *o* et une fenêtre garnie de crins disposés en croix.

La pinnule F' est fixe, mais l'autre F est rendue mobile, dans le plan où elle est placée, par le moyen de vis de pression et d'une vis de rappel *b* (fig. 6), attenante au fléau, et qui, permettant de relever ou d'abaisser, à volonté, la pinnule, donne le moyen de régler l'instrument. Ainsi le fléau C prenant toujours une position horizontale, il importe, dans cette position, de faire mouvoir la pinnule F de manière à obtenir une correspondance directe du trou oculaire de la pinnule opposée au point d'intersection des crins, et de pouvoir répéter l'opération en visant par le trou de la pinnule F pour s'assurer de la parfaite correspondance des deux lignes de niveau.

G, G' (fig. 4 et 5), couvercles fermant les extrémités du tube A, et fixés d'une manière invariable par deux petites vis placées sur leur bord circulaire. Chacun d'eux est muni d'un trou *v* et d'une fenêtre *h*, disposés de manière à correspondre avec le trou et la fenêtre de la pinnule devant laquelle il est placé.

Pour empêcher le vent de s'introduire dans l'instrument et de faire dévier le fléau C, des verres H, H' recouvrent, extérieurement, le trou et la fenêtre des couvercles G G'. Ces verres sont de forme trapézoïdale et s'engagent, par leurs longs côtés biseautés, dans des rainures que leur présentent les épaulements des couvercles. De petites lames de cuivre *x*, faisant ressort, les maintiennent en place, et, pour les sortir, il suffit de repousser en arrière les têtes recourbées de ces ressorts. La figure 4 représente le couvercle G muni de son verre H; la figure 5 montre, au contraire, le couvercle G' privé de son verre H'.

Au-dessus du poids E (fig. 3) se trouve une petite tige *i*, traversant le tube B et fixée extérieurement à ce tube en un point autour duquel elle peut se mouvoir dans le sens vertical; en outre, elle est recourbée horizontalement, de manière à entourer la tige D, sans en gêner cependant les mouvements.

Une lame de ressort *r*, dont la courbe passe au-dessus de la queue de la tige *i*, est vissée pareillement au tube B.

Lorsque l'instrument est au repos, si, pour une cause quelconque, le pendule vient à se mouvoir, il soulève la tige *i*, qui, rencontrant le ressort *r*, est forcée de se rabattre, et ramène ainsi le pendule dans la verticale.

J est un bouton à ressort monté à l'extrémité d'une tige, laquelle glisse dans un petit tube *s* fixé au tube B par une plaque de cuivre à deux vis. Lorsqu'on transporte l'instrument d'une station à l'autre, pour empêcher le pendule d'osciller, on presse sur le bouton J, et, lorsqu'il est arrivé au bout de sa course, on engage sa tige dans une encoche que porte le tube *s* et qui empêche ainsi le ressort de revenir sur lui-même. Cette manœuvre a pour effet de maintenir le pendule appuyé contre la paroi intérieure du cylindre qui l'enveloppe. La figure 8 représente le bouton J et sa tige engagés dans la rainure du petit tube *s*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous venons de décrire l'instrument proprement dit, voici maintenant comment il est monté :

Lorsqu'on doit opérer sur le terrain, on adapte la douille **K**, en vissant la rondelle molettée *g* à l'extrémité du tube B, et on place l'instrument sur son pied.

L, rotule engagée, par sa tige, dans la rondelle *g*, où elle peut tourner horizontalement, grâce à la vis *n* qui la retient dans son collier sans la serrer.

La sphère de cette rotule est retenue dans la partie sphérique qui termine la douille **K**; elle repose sur un morceau de liége P à surface concave.

Sous ce liége sont deux petites rondelles métalliques sous lesquelles passe la clef conique Q.

On comprend qu'à l'aide de cette disposition il suffit de tourner la clef Q pour opérer la rigidité du système.

Manière d'opérer avec le niveau. — Supposons la rondelle *g* vissée et la douille **K** adaptée au pied de l'instrument; on rend mobile le fléau C en détournant un peu le bouton J qui donne de la liberté au pendule, et l'on prend d'une main le tube B pour le mettre dans une position verticale, en le penchant en avant ou en arrière, jusqu'à ce qu'on puisse voir osciller le crin horizontal de l'une des pinnules, en regardant par le trou de visée opposé. On doit éviter, autant que possible, en visant, de faire pencher le tube à droite ou à gauche. Pour arrêter l'oscillation, on presse le bouton J et on le laisse doucement revenir sur lui-même.

On vérifie le niveau en le faisant tourner bout pour bout autour de la tige de la rotule L, et l'on s'assure si le rayon visuel aboutit encore au même point de la hauteur de mire que dans l'opération précédente.

Pour régler l'instrument, lorsqu'un accident a pu le déranger, on retire le couvercle H, et, ainsi qu'il a été dit plus haut, on desserre légèrement les vis de pression de la pinnule F, et l'on fait tourner la vis de rappel *b*, soit à droite pour faire monter la pinnule, soit à gauche pour la faire descendre. (M.)

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. CH. LABOULAYE, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un système d'*ENGRENAGES A COIN *inventé par* M. MINOTTO, *sous-directeur des télégraphes sardes.*

La Société d'encouragement a déjà entendu avec intérêt la description de l'ingénieux système d'engrenages à coin inventé par M. Minotto, sous-directeur des télégraphes sardes. Nous venons lui rendre compte, aujourd'hui, de ses efforts pour compléter cette invention et en faciliter l'application dans la pratique. Les recherches de M. Minotto se rapportent à deux points : em-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ployer les engrenages à coin, montés sur des axes parallèles, sans avoir besoin de faire varier la position des axes de rotation et combiner des engrenages coniques à coin pour remplacer les roues d'angle à dents.

Occupons-nous d'abord de la première question.

La pression exercée au contact de deux roues d'engrenages à coin devant varier en raison des forces à transmettre par les roues, la distance des axes doit varier quelque peu en raison de ces pressions comme de l'usure du coin par le travail ; or, en général, la position des axes d'un mécanisme doit être invariable, car chacun a le plus souvent à conduire diverses autres pièces. Cette condition limitait donc beaucoup la possibilité d'employer les engrenages à coin. M. Minotto y a remédié en employant des roues intermédiaires par une disposition analogue à celle des rouleaux de tension usités dans les transmissions de mouvement par courroies.

En munissant les deux axes, celui qui est conduit et celui qui conduit, chacun d'une roue à gorge, une roue à coin intermédiaire suffit pour effectuer la transmission de mouvement. Cette roue étant mobile dans le coulisseau qui la guide seulement de manière à ce qu'elle reste dans le plan des deux roues, elle pourra se déplacer au besoin, s'il se produit quelque usure, de manière à ce que le mouvement continue à se produire.

Mais c'est surtout dans l'analyse des positions les plus convenables que doit occuper la roue intermédiaire et de la faible charge qu'il suffit de lui faire supporter lorsqu'elle occupe ces positions, que M. Minotto a fait preuve d'une grande finesse d'observation, qu'il a montré un esprit exercé à lutter avec les problèmes les plus délicats de la cinématique. Supposons que la ligne des centres des roues soit horizontale et que la roue conductrice tourne de gauche à droite et soit située à gauche de la roue conduite, on voit facilement qu'une roue intermédiaire, placée en dessous de la ligne des centres ou sur cette ligne, n'agira qu'en raison de la pression exercée directement sur son axe par un poids ou un ressort, pour presser le coin dont son contour est formé dans les couronnes des deux roues, et que, par suite, ce poids sera considérable, s'il s'agit de grandes résistances à surmonter. Mais, si le centre de la roue intermédiaire est placé au-dessus de la ligne des centres, il n'en est plus ainsi. La roue conductrice, entraînant la roue intermédiaire, tendra à l'appliquer sur la roue conduite ; il se produira un arc-boutement tendant à diminuer la longueur de la ligne qui joint les points de contact de la roue conique avec les deux roues à gorge, pour peu que son axe, comme on a le soin de le faire, puisse prendre du jeu, et la roue à conduire sera bientôt entraînée, bien que le poids dont l'axe de la roue intermédiaire est chargé soit peu considérable. Si l'on considère le triangle formé par les lignes qui joignent les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux points de contact de la roue intermédiaire entre eux et avec le centre de cette roue, et aussi la perpendiculaire abaissée de ce centre sur la ligne qui réunit les deux points de contact; si on appelle α l'angle près du contact, P la pression exercée sur la roue conique, R son rayon, que l'on représente par R sin α, par la longueur de la perpendiculaire, la pression P, les demi-rayons R représenteront les composantes qui exerceront, à l'aide de la roue formant coin entre les deux roues, les pressions donnant la résultante P. Le rapport de ces forces sera donc celui de $\frac{1}{2}$ R à R sin α ou $\frac{1}{2}\frac{R}{P} = \frac{1}{2 \sin \alpha}$.



On voit comment une faible pression peut suffire pour transmettre des efforts considérables, en faisant diminuer l'angle α, la valeur de $\frac{1}{2 \sin \alpha}$ devenant alors très-grande, l'angle α étant aussi le demi-angle des deux tangentes aux points de contact, on voit que la roue intermédiaire agit doublement comme coin entre les deux roues à gorge.

Ce système n'est pas à retour, le sens du mouvement de la roue conductrice venant à changer, l'angle de la tangente, au contact de la roue conductrice avec la ligne de contact cessant d'être obtus, devenant aigu, l'arc-boutement de la roue intermédiaire contre la roue à conduire ne se produit plus, et celle-ci, en général, n'aura plus que peu d'effet. M. Minotto propose de placer symétriquement deux roues intermédiaires, l'une en dessus, l'autre en dessous de la ligne des centres. Celle qui sert peu pour l'autre sens du mouvement que celui produit occasionne peu de résistance, la pression qui l'applique sur les roues étant peu considérable, et le frottement est en raison de l'effet qu'elle produit pour aider au mouvement.

Les dispositions que décrit l'inventeur pour maintenir dans le plan convenable les roues intermédiaires et les laisser libres de se déplacer latéralement et verticalement nous semblent laisser quelque chose à désirer, et nous croyons que l'auteur ferait bien d'imiter les dispositions des rouleaux de tension qui se meuvent dans un plan bien fixe, en tournant autour d'un axe et auxquels on donne facilement le pression voulue en faisant glisser le poids régulateur sur le levier qui le porte, qui devrait être recourbé pour la roue supérieure, droit comme un fléau de balance pour la roue intermédiaire placée à la partie inférieure. Or il importe beaucoup, dans cette nouvelle disposition, d'employer les poids les moindres qu'il est possible ; autrement, les engrenages à coin perdraient leur avantage de fonctionner, en quelque sorte, comme des cônes de friction, de limiter les efforts à transmet-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tre, et le glissement n'aurait plus lieu lorsqu'il se produirait accidentellement des actions trop considérables.

Engrenages coniques à coin. — Désireux de compléter son nouveau système d'engrenages, M. Minotto a fait beaucoup d'efforts pour résoudre le problème de combiner des roues coniques de cette nature. Il y a déjà quelque temps, il avait adressé à la Société quelques essais dont il se déclarait lui-même médiocrement satisfait ; aujourd'hui il est arrivé à une solution bien préférable, dont nous allons indiquer le principe.

L'une des roues étant une roue à coin ordinaire, on aura la roue à gorge correspondante en pratiquant, dans la surface du cône primitif correspondant à la seconde roue, un canal cylindrique dans lequel se logera le coin, de largeur telle que le contact ait lieu sur la tangente commune des deux cônes primitifs. Le problème est ainsi résolu et le mouvement produit dans les rapports de vitesse voulus, mais dans des conditions qui en rendent l'emploi défectueux pour certains rapports des roues. En effet, les plans des deux cercles de la roue à gorge sur lesquels se font les contacts coupent les faces coniques de l'autre roue suivant des plans parallèles à son axe, c'est-à-dire suivant des parties d'hyperbole, et le tracé de ces différentes courbes indique comment s'effectuent les contacts. A l'intérieur, il s'opère entre deux courbes convexes, et, par suite, seulement en un point, mais sur le cercle extérieur, entre courbe concave (le cercle) et la convexité de la courbe hyperbolique. Or, le contact ne pouvant avoir lieu en plusieurs points sans qu'il en résulte un frottement considérable, on voit que cette transmission n'est admissible que si la roue à coin est petite, relativement au diamètre extérieur de la roue à gorge.

M. Minotto a levé cette difficulté en plaçant les coins de ses roues obliquement sur leur axe, et en remarquant que l'accroissement de l'inclinaison de la face extérieure du coin fait croître la courbure de l'axe d'hyperbole, la face intérieure pouvant toujours être disposée de manière à donner au coin l'acuité convenable pour l'emploi avantageux de ce genre de roues.

M. Minotto espère que ces nouveaux engrenages seront utilisés fréquemment dans l'industrie, notamment pour les appareils à force centrifuge très-employés aujourd'hui. Nous en doutons quelque peu, à cause du principe même de ces engrenages dans lesquels le contact ne s'opère que sur des arêtes situées dans des plans différents, d'une manière bien moins satisfaisante que dans les engrenages à coin destinés à mettre en mouvement des axes parallèles.

Nous pensons que, le plus souvent, on préférera employer ceux-ci après avoir transformé le mouvement à l'aide de roues d'angle ordinaires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous espérons vous avoir fait apprécier combien le nouveau travail de M. Minotto offrait d'intérêt et formait un heureux complément de sa première invention. Nous avons, en conséquence, l'honneur de vous proposer :

1° De le remercier de son intéressante communication ;

2° D'insérer au *Bulletin* le présent rapport et d'en adresser un exemplaire à M. Minotto, à Turin.

Signé CH. LABOULAYE, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 14 *octobre* 1856.

MODÈLES D'ENGRENAGES CONIQUES A COIN, SELON LE SYSTÈME DE M. MINOTTO, REPRÉSENTÉS PLANCHE 126.

Les figures 1 et 2 représentent deux spécimens d'engrenages coniques à coin montés sur leurs axes respectifs.

Les mêmes lettres s'appliquent aux deux figures.

Pour construire ces roues, dit M. Minotto, on commence, ainsi que pour toutes les roues d'angle, par chercher l'inclinaison que doivent avoir les surfaces des cônes primitifs de contact, afin qu'il y ait partout le même rapport de vitesse.

On trace les deux axes AB et BC sous l'angle voulu.

Du point B, où ces axes se coupent, on prend les longueurs B*a*, B*c* égales aux rayons des roues que l'on veut construire, et par conséquent proportionnelles au rapport de vitesse que l'on veut obtenir.

Des points *a* et *c* on mène les lignes *ad* et *cd* parallèles aux lignes B*c* et B*a*, et représentant les directions des plans des deux roues.

On tire la diagonale B*d* qui marque la ligne des rapports égaux de vitesse, et sur laquelle doivent se trouver les points de contact des deux roues.

Enfin on règle, sur la ligne B*d*, la surface extérieure *e f* de la roue que doit porter l'arbre A, et c'est sur cette surface qu'est pratiquée, perpendiculairement à *e f*, la gorge dans laquelle doit pénétrer le bord de la roue à coin qui doit être fixée sur l'arbre C.

La roue à gorge est formée de deux pièces entre lesquelles sont interposés des disques D en cuivre rouge et qui sont reliées par des boulons. A mesure que la gorge s'use, on n'a besoin que d'ôter un des disques pour la retrécir.

La roue conique montée sur l'axe B C est recourbée vers son contour, de manière que l'axe du cône qui la termine soit perpendiculaire à B*d* (fig. 1), ou bien, comme dans la figure 2, de telle sorte que la face externe soit perpendiculaire sur B A et la face interne inclinée en raison de l'angle nécessaire pour entraîner la seconde roue.

O est une roulette pressée par des ressorts et qui soutient la grande roue pour l'empêcher de fléchir. Quand les roues sont petites et bien solides, cette roulette peut être supprimée. (M.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TISSAGE.

COMMUNICATION FAITE PAR M. ÉDOUARD GAND AUX ASSISES SCIENTIFIQUES D'AMIENS, CONCERNANT LE SYSTÈME DE CLASSIFICATION ET DE NOTATION CARACTÉRISTIQUE DES TISSUS DE M. ALCAN (1).

Jusqu'à ce jour personne n'avait eu l'idée de réunir en un petit nombre de formules, simples et faciles à retenir, les énoncés des divers éléments qui entrent dans la composition des étoffes; et cependant cela était d'une grande importance. On va le comprendre.

Chaque centre de fabriques s'étant créé un vocabulaire particulier pour définir ses procédés de fabrication, il en résulte une confusion et une ambiguïté regrettables dans les termes employés par les manufacturiers et les artistes des localités différentes. Il arrive fort souvent que des industriels n'habitant pas la même ville ont toutes les peines du monde à se comprendre, lorsqu'ils veulent se communiquer mutuellement la série d'opérations à laquelle ils ont recours pour produire les articles les plus simples. Et puis la manie de donner aux étoffes des noms de circonstance (je citerai le mot ***Malakoff***, appliqué à des centaines d'articles différents) occasionne parfois de singulières méprises, ces noms ne fournissant aucune idée sur la nature des matières qui entrent dans la composition de l'étoffe, ni sur la combinaison des procédés qui concourent à l'exécution et à l'aspect du tissu.

D'un autre côté, une science qui n'a pour base ni règles ni méthode est aussi difficile à enseigner pour le professeur théoricien, que fastidieuse à étudier et à appliquer par l'élève praticien.

Pour rendre cette étude plus attrayante et plus profitable, pour apporter plus d'ordre et de clarté dans les renseignements relatifs à la multiplicité et à la combinaison des moyens mis en pratique, il fallait, par une méthode logique, définir et généraliser les procédés de fabrication; il fallait condenser dans quelques lois fondamentales les principes de cette science; il fallait enfin, par le choix de formules caractéristiques, créer un langage spécial et pour ainsi dire universel, comme celui de l'algèbre, à l'usage de tous les fabricants de tissus.

Un semblable système de classification et de notation, aussi simple qu'ingénieux, a été proposé par M. Alcan.

Ce professeur ramène toutes les étoffes à des types fondamentaux :

1° Type *toile*, ou rectiligne continu;

2° Type *gaze*, ou rectiligne et curviligne;

3° Type *tulle* et *dentelle*, ou angulaire continu;

(1) Voir *Bulletin* de 1855, tome II, 2e série, page 408.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° Type *tricot* et *crochet*, ou curviligne continu;
5° Type *filets*, ou étoffes à mailles nouées;
6° Type *Gobelin*, ou tissus spoulinés.

Chacun de ces types se subdivise en genres variés.

Chaque genre réunit les mêmes éléments constitutifs et les mêmes moyens d'exécution.

Enfin M. Alcan aborde la notation spéciale de l'ensemble des éléments qui déterminent chaque espèce d'étoffe.

Cette notation, dit-il, doit comprendre :

« 1° Le nombre de chaînes et le nombre de trames continues ou partielles, c'est-à-dire courant d'une lisière à une autre, ou employées seulement de place en place.

« 2° La quantité de lisses ou de maillons que j'ai nommés *faisceaux*.

« 3° Le nombre de mouvements imprimés à ces faisceaux pour réaliser un effet déterminé.

« 4° Elle doit contenir, en outre, un terme qui indique, au besoin, l'intervention des apprêts, en même temps qu'il fera connaître si cet apprêt a été appliqué aux fils antérieurement au tissage, ou bien sur l'étoffe postérieurement à cette dernière opération.

« Les données précédentes suffisent pour faire apprécier la valeur relative d'un tissu et lui assigner un rang dans l'échelle des produits de sa classe.

« 5° Un terme donnant la réduction ou nombre de fils, par unité de surface, en constatera la valeur absolue.

« 6° Enfin le prix vénal sera indiqué en multipliant ce dernier terme par le coefficient du prix de l'unité de la matière première.

« J'appellerai donc :

« C, la chaîne;

« T, la trame continue;

« *t*, la trame partielle;

« F, un faisceau;

« M, un mouvement;

« R, la réduction par centimètre carré;

« K, le coefficient du prix des fils pour la même unité. »

Appliquons maintenant ces éléments de notation aux principales étoffes fabriquées dans notre département.

Je commence par le *velours de coton croisé*. Voici, d'après le système de M. Alcan, la notation de cette étoffe : **CT, 6F, 9MR**, c'est-à-dire,

une chaîne unique. . . **C,**
une trame unique. . . . **T,**
6 faisceaux, ou pas de lame **6F,**
9 mouvements. . . . **9M** (6 coups de velours, 3 coups de croisés *deux le trois*).

R représente, ainsi qu'il a été dit plus haut, la réduction par centimètres carrés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ainsi donc la formule pour le velours croisé ci-dessus veut dire que l'étoffe nécessite : 1° une simple chaîne dont la réduction est indiquée par R; 2° une simple trame; 3° 6 faisceaux de lame; et 4° 9 mouvements.

Seulement je me permettrai d'ajouter à la notation de M. Alcan un élément qui me paraît y faire défaut. On sait que le nombre de mouvements n'implique pas un nombre égal de marches destinées à mettre en mouvement les faisceaux de lames. Ainsi, dans l'étoffe ci-dessus, il y a 6 pas de lame ou 6F, 9 mouvements ou 9M, et cependant il n'y a que 6 marches. On peut considérer M comme un numérateur d'une fraction, dont le dénominateur serait le nombre de marches, et l'on aurait alors CT 6F 9 $\frac{M}{6}$ R pour le velours croisé de coton (1).

Notation du velours d'Utrecht.

$$2C,\ 2T,\ 4F\ 12\ \frac{M}{4}\ R,$$

c'est-à-dire, 1° 2 chaînes (2C);

2° 2 trames (2T), ou plutôt deux navettes tissant la même matière sur une même ouverture, pour éviter les éboulements qui résulteraient de la passée unique de deux fils de trame bobinés sur une seule canette, etc.;

3° 4 faisceaux (4F);

4° 12 mouvements successifs (12M), 4 marches seulement ou $\frac{M}{4}$ (dans les 4 faisceaux 2 sont pour la chaîne velours, 2 pour la chaîne de fond);

5° R, réduction fournie par le fabricant.

Notation de l'alépine et du satin américain.

$$CT,\ 3F,\ 3\frac{M}{3}\ R.$$

Notation de l'escot et de la serge-laine, du batavia et du satin grec.

$$CT,\ 4F,\ 4\frac{M}{4}\ R.$$

Notation du barpoor ou satin de 5.

$$CT,\ 5F,\ 5\frac{M}{5}\ R.$$

(1) L'observation de M. Gand sur la différence entre le nombre des mouvements et celui des marches est certainement vraie. La modification introduite dans la notation à ce sujet est exacte. L'auteur n'a cependant pas cru devoir adopter le nombre de marches comme un élément de classification, et il en indiquera le motif dans la suite de son travail, qui doit paraître prochainement. (R.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Notation des mousselines festonnées de la maison Bouthor et Dereims.

La formule est ici plus compliquée, à cause de l'emploi de la jacquart. Au lieu du coefficient qui précède les lettres F et M dans les formules ci-dessus, on met un exposant après ces lettres; *n* exposant placé après F représentera les faisceaux nombreux de la jacquart, c'est-à-dire les arcades munies de leurs maillons en verre, et *n* exposant placé après M indiquera les mouvements multipliés ou le nombre de cartons pour chaque répétition de dessin; nous aurons alors :

$$2C,\ 2T,\ F^n\ \frac{M^n}{1}\ R,$$

c'est-à-dire,

1° Deux chaînes, l'une pour la mousseline, l'autre pour la clôture des festons, c'est-à-dire se prêtant à toutes les sinuosités de ces festons, et fermant l'étoffe;
2° Deux trames, la première lancée dans toute la largeur de l'étoffe pour le fond, la deuxième spoulinée au moyen d'un battant brocheur fort ingénieux inventé par notre concitoyen Bouthor;
3° Un nombre de faisceaux calculé sur la largeur de la bande, dite *lambrequine* (l'étoffe de fond se compose d'une certaine quantité de bandes qu'on découpe après tissage);
4° Une série de mouvements calculée sur la hauteur du dessin, ou correspondante à la quantité de cartons, le tout s'exécutant sur *une seule* marche.
5° La réduction de l'article.

Notation des gilets de coton fabriqués à Amiens.

$$(A+C,\ 2T)\ F^n\ \frac{M^n}{1}\ R.$$

La lettre A, enfermée entre parenthèses avec les lettres C et 2T, indique que la chaîne et la trame sont apprêtées, ou teintes avant le tissage.

Notation des cache-nez laine, genre anglais (1/2 *bonneterie*).

$$[\,A + 2C,\ T\ (\text{ou } 2T)\,]\ 2F^{n\,2}\ \frac{M^n}{2}\ R^{4\,1/2}$$

c'est-à-dire,

1° Deux chaînes teintes (A + 2C);
2° Une trame ou deux suivant les places (T ou 2T, ou T^n pour plusieurs);
3° Deux corps d'arcades sur chaque mécanique, car il y a deux mécaniques;
4° Un nombre de mouvements ou de cartons illimité sur deux marches, une marche pour chaque mécanique;
5° Une réduction R de 4 fils 1/2 au centimètre, soit 9 fils pour 2 centimètres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Notation de nos tissus damassés, linge de table.

1° CT, 8F, $8\frac{M}{8}$ R dans les métiers à la lame;

2° CT $(8F + F^{n2})\frac{M^n}{2}$ R quand, au métier Jacquart, on adjoint un corps de 8 pas de lames (8F) et une mécanique d'armure (F^{n2}), et qu'on met le tout en mouvement au moyen de deux marches $\left(\frac{M^n}{2}\right)$ et d'un nombre illimité (n) de mouvements (M).

Je m'arrête, car il serait trop long d'énumérer ici toutes les formules abstraites que nécessitent les tissus si variés et si multiples qui se fabriquent dans notre industrieuse Picardie.

J'ai voulu signaler, par quelques exemples, une méthode simple et rapide de classer les tissus et de les grouper par genres bien distincts.

Quand toutes les villes manufacturières de France auront adopté le système de M. Alcan, les relations seront, on le comprend, singulièrement simplifiées.

Le praticien saisira mieux la variété des faits qui constituent l'industrie des étoffes.

L'artiste pourra sans difficulté se pénétrer des conditions d'exécution de son œuvre.

Enfin le savant aura, comme le dit fort bien M. Alcan, pour point de départ une série de principes justes et nettement définis.

On doit remercier M. Alcan d'avoir comblé une lacune regrettable dans la fabrication, en dotant l'industrie d'un procédé de classification et de notation aussi ingénieux qu'utile.

MACHINES A VAPEUR.

NOUVEAUX RÉGULATEURS DE MACHINES A VAPEUR; PAR M. BOURDON (voir planche 126).

M. Bourdon, ingénieur-constructeur de machines, rue du Faubourg-du-Temple, 74, a imaginé deux régulateurs de machines à vapeur d'une grande simplicité, qu'il a appliqués dans plusieurs usines. Voici en quoi consiste le premier de ces appareils, que le *Bulletin* de la Société industrielle de Mulhouse a publié dans son numéro d'octobre 1857 :

Deux réservoirs cylindriques, de diamètres différents, contenant de l'eau, sont placés verticalement l'un dans l'autre; ils sont disposés concentriquement et communiquent entre eux au moyen d'une ouverture pratiquée à la base du cylindre intérieur, lequel est suspendu sur des consoles boulonnées.

Une espèce de turbine placée sous cette ouverture et dans l'axe des cylindres fait passer dans son mouvement de rotation une partie de l'eau du petit réservoir dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grand. Il s'établit alors entre les deux capacités une différence de niveau, qui varie nécessairement avec la vitesse de la turbine et qui est accusée par un tube en verre communiquant avec le cylindre enveloppant.

Si l'on transmet le mouvement de la machine à vapeur au ventilateur et qu'on place un flotteur dans le cylindre intérieur, on comprend que ce flotteur, suivant le niveau de l'eau, descendra quand la machine accélérera sa vitesse et remontera, au contraire, dès qu'il y aura ralentissement. Par conséquent, pour régler le mouvement, il suffira de relier le flotteur avec la valve d'introduction de la vapeur ou avec l'appareil qui sert à faire varier la détente.

Les figures 3 et 4 de la planche 126 représentent le régulateur en section verticale et en plan.

A, cylindre extérieur; il est boulonné sur une plate-forme X.

B, cylindre intérieur; trois consoles boulonnées, placées au-dessus et trois au-dessous, servent à l'attacher au cylindre A.

o est l'ouverture par laquelle les cylindres A et B sont en communication.

C, flotteur cylindrique placé dans le cylindre B.

D, tige reliant le flotteur C, soit avec la valve d'introduction de la vapeur, soit avec l'appareil réglant la détente; cette liaison se fait au moyen des tringles jumelles E, E, lesquelles traversent le cylindre A au moyen de tubes portés par le cylindre B.

T, turbine placée dans l'axe de l'appareil et sous l'ouverture *o* du cylindre B.

a, arbre de la turbine traversant le flotteur C et les deux cylindres; son extrémité supérieure, ainsi que l'indique la figure 3, est renfermée dans une boîte à huile en bronze *b*, au fond de laquelle sa tête boulonnée repose sur des rondelles en acier trempé. Par suite de cette disposition, la turbine T est, en quelque sorte, suspendue de telle manière que l'extrémité inférieure de l'arbre *a* ne fait pas pivot et se trouve seulement maintenue dans un coussinet de bois *i*, disposé au fond du réservoir A. M. Bourdon emploie, pour ce coussinet, du bois de hêtre qui, par son immersion dans l'eau, acquiert une dureté capable de résister longtemps au frottement auquel il est soumis.

P, arcade en fonte supportant l'arbre *a*, ainsi que les organes qui mettent en mouvement la turbine T: cette arcade est boulonnée sur le cylindre A.

Q, poulie en fonte recevant, à l'aide d'une courroie, le mouvement de la machine à vapeur.

R, roue dentée conique, calée sur l'arbre de la poulie Q et communiquant le mouvement à la roue S.

S, roue dentée conique, engrenant avec la roue R et faisant tourner la turbine T sur l'arbre de laquelle elle est montée.

V, ouverture munie d'un bouchon par laquelle on introduit l'eau dans l'appareil.

Dans la figure 3 on suppose l'appareil en mouvement et le niveau de l'eau est indiqué dans les cylindres A et B par les lignes ponctuées N et N'.

Z est le tube qui indique le niveau de l'eau dans le cylindre A, avec lequel il est en communication par le bas.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le déplacement total du flotteur est de 11 décimètres cubes environ ; il est équilibré de manière à être immergé de moitié. Il en résulte que sa puissance, mesurée à la tringle D, peut atteindre 5 kilogr. 1/2 lorsqu'il sera, par suite des variations du niveau de l'eau, complétement immergé ou complétement émergé.

Il est facile de construire des appareils plus puissants en augmentant le volume du flotteur.

Le régulateur que nous venons de décrire tient peu de place ; par suite de sa simplicité, il est d'un prix peu élevé et n'est pas sujet à se déranger.

On peut, et c'est là certainement un des grands avantages de ces appareils, les rendre plus ou moins sensibles en diminuant ou en augmentant les diamètres des vases sans changer les dimensions du flotteur ni de la turbine. Le volume de l'eau sur laquelle agit la turbine changeant par ce seul fait, il en résulte que, dans un appareil contenant un plus grand volume d'eau, la différence du niveau variera moins rapidement lorsque le moteur accroîtra ou diminuera sa vitesse, et que, dès lors, l'action du régulateur sur la machine sera moins instantanée.

Ces considérations ont amené M. Bourdon à construire, en dernier lieu, un appareil beaucoup plus sensible que celui que nous venons de décrire. Ce nouveau régulateur, dont le jeu peut être facilement compris sans le secours d'une figure, est fondé sur l'emploi combiné de la force centrifuge et de la vitesse d'impulsion appliquées à soutenir une colonne d'eau à une hauteur qui varie proportionnellement à la vitesse du moteur dont on veut régulariser la marche.

Il se compose d'un réservoir rectangulaire rempli d'eau, sur lequel est fixée une arcade en fonte servant de support à un arbre vertical qui tourne librement dans deux coussinets.

A la partie inférieure de cet arbre est attaché un vase cylindro-conique en cuivre fermé de toutes parts, excepté à sa partie inférieure, qui est en communication constante avec le réservoir. C'est ce vase qui fait lui-même fonction de turbine, et pour augmenter l'action centrifuge il renferme, dans sa région de plus grand diamètre, un diaphragme horizontal percé au centre et garni, sur ses deux faces, de lames minces disposées en rayons.

Sur le fond du réservoir est fixé un tuyau qui, d'une part, pénètre au milieu du vase de cuivre et se recourbe tangentiellement à sa circonférence, tandis que son autre extrémité aboutit à une colonne creuse en cuivre, plongeant dans le réservoir et surmontée d'une cuvette dans laquelle se trouve un flotteur.

Cela posé, voici comment l'appareil est mis en jeu : supposons l'eau dans le réservoir, ainsi que dans la colonne de cuivre où le niveau s'élève à la même hauteur ; on commence par amorcer le vase cylindro-conique en aspirant l'air par un petit robinet placé sur le couvercle. Cette manœuvre est faite une fois pour toutes et n'a pas besoin d'être renouvelée.

Une disposition d'engrenages, avec poulie et courroie, analogue à celle qui est indiquée dans le premier appareil, transmet au vase cylindro-conique un mouvement giratoire dont la vitesse est, par conséquent, en relation constante avec celle du moteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dès la mise en mouvement, l'eau entrée dans le vase, entraînée par l'adhérence moléculaire et par l'action des lames du diaphragme intérieur, se met elle-même en mouvement et prend à peu près la vitesse du vase lui-même. Bientôt, en vertu de cette vitesse et de l'action compressive due à la force centrifuge, elle tend à se précipiter dans le tuyau tangent à la circonférence du vase et dont l'orifice se présente en sens contraire de la direction de son mouvement.

Ce tuyau, communiquant avec la base de la colonne de cuivre, y refoule l'eau jusqu'à ce que l'équilibre s'établisse entre la puissance de compression de la pompe centrifuge et la charge due à la colonne d'eau soulevée. Si le mouvement de la machine à vapeur se ralentit, le poids de la colonne d'eau devient prépondérant, son niveau supérieur s'abaisse et le flotteur descend de la même quantité. Au contraire, lorsque le mouvement s'accélère, l'action compressive de la pompe tend à augmenter la hauteur de la colonne d'eau, et le flotteur se relève de la même quantité. Enfin, si la vitesse reste invariable, le niveau de l'eau se maintient à une hauteur constante. Or ces variations de niveau étant exactement suivies par le flotteur, et ce flotteur étant relié par un levier à la valve d'émission de la vapeur ou à la came de détente de la machine, il s'ensuit que la vitesse de mouvement sera parfaitement régularisée.

Ce régulateur occupe moins de place que le précédent ; bien que de date récente, il est déjà appliqué dans quelques usines, et notamment à la manufacture d'Aubusson.

(M.)

ARTS MÉCANIQUES.

NOTE SUR LES TRANSMISSIONS DE FORCE AU MOYEN DE CABLES MÉTALLIQUES, PAR M. G. AD. HIRN.

Cette application, qui résout complétement un des problèmes les plus difficiles de la mécanique, remonte à l'année 1850.

Un ancien bâtiment, très-vaste, de l'établissement de MM. Haussmann, au Logelbach, près Colmar, pouvait être utilisé comme un bel atelier de tissage mécanique, mais la force motrice disponible devait être cherchée à 85 mètres de distance. Les ingénieurs de la maison, conseillés par la routine (et je suis obligé de me mettre de ce nombre) proposaient une transmission par arbres de couche, soit enfouis dans un canal souterrain, soit supportés par des colonnes, afin que le passage restât libre aux voitures. Le moindre devis dépassait 6,000 francs, et l'on ne pouvait compter guère moins de cinq chevaux perdus en frottement. Mon frère vint proposer, à son tour, l'emploi de l'antique courroie, modifiée seulement par la substitution d'un ruban de fer ou d'acier à la lanière de cuir. Au premier moment une telle solution ne manqua pas d'exciter les plaisanteries; cependant, comme la réalisation de ce projet

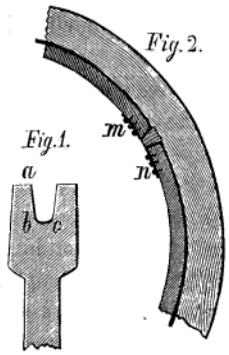
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pouvait se faire sans grande dépense et qu'elle simplifiait visiblement la question, on se décida à tenter l'expérience.

MM. Peugeot d'Audincourt nous fournirent des lames d'acier de $0^m,06$ de largeur, de $0^m,001$ d'épaisseur et de 40 à 50 mètres de longueur, admirablement exécutées, et qu'il a suffi de réunir par des rivets pour obtenir la longueur voulue de $85^m \times 2$. Deux poulies en bois de 2 mètres de diamètre, à gorge plate et à axes parallèles, reçurent cette courroie d'un genre tout nouveau, qui, dès l'abord, fonctionna d'une manière satisfaisante et pouvait, à la rigueur, être employée. Elle avait cependant deux graves inconvénients. En raison de sa surface, et du peu de poids relatif, le moindre vent la poussait en dehors de la direction voulue, et la faisait frotter contre les joues des poulies; il était donc indispensable de la guider à l'aide de galets. — Mais ces galets, quelque bien faits qu'ils fussent, déchiraient quelquefois la courroie aux assemblages rivés, et finissaient eux-mêmes par être coupés ou entaillés. — C'est dans ces circonstances qu'un ingénieur anglais, de nos amis, frappé de l'utilité qu'il y aurait à rendre bien pratique un moyen aussi simple de transmettre la force à distance, nous conseilla d'examiner, à Londres, les câbles que MM. Newall et comp. exécutent pour divers usages, ne doutant pas, nous disait-il, que nous n'eussions lieu d'être satisfaits d'un essai de ce genre. — MM. Newall n'avaient encore employé leurs câbles que pour lever des fardeaux dans les mines, ou comme cordages de navire, etc.; mais il pouvait bien se faire qu'ils satisfissent aux nouvelles exigences auxquelles nous voulions les soumettre : nous n'hésitâmes donc pas à leur commander une corde métallique et à la mettre à l'épreuve.

Après quelques modifications apportées aux gorges des poulies, après quelques tâtonnements, quelques ennuis même, la corde en fer, substituée à la courroie d'acier, fonctionna et fonctionne encore à notre entière satisfaction. — Elle est en œuvre depuis six ans.

Voici, en résumé, au double point de vue critique et technique, l'ensemble des observations qu'une longue expérience nous a permis de faire :



1° Les poulies conductrices et conduites peuvent toujours être en bois (chêne ou tout autre bois dur). Elles doivent être à gorge profonde et légèrement arrondie, ainsi que l'indique la figure 1. Une profondeur de 4 à 5 centimètres *ab* et une largeur de 3 à 4 centimètres *bc* sont les conditions que nous avons jugées les meilleures. — Au fond de la gorge se place une courroie en cuir ou en gutta-percha, de 1 centimètre d'épaisseur (voir fig. 2). — Cette courroie n'est point clouée, mais elle est fortement tendue et ramenée, par ses deux bouts, dans un trou pratiqué au fond de la gorge. On fixe les deux bouts à l'aide d'un coin, et, pour plus de solidité, on les consolide par quelques clous enfoncés en *m* et en *n*. — La corde métallique qui travaillerait sur le bois le coupe-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rait en peu de temps. Le cuir, la gutta-percha surtout, durent fort longtemps et ne fatiguent nullement le métal.

Les poulies, comme on le prévoit, doivent avoir la plus grande vitesse de rotation disponible et un fort diamètre. Nous pensons que le *minimum du diamètre* à employer est 1 mètre.

Pour garantir les câbles de la rouille, et en même temps pour augmenter leur adhérence contre la circonférence des poulies, on les enduit, une ou deux fois par mois, mais très-légèrement, d'un mélange de goudron et d'huile.

2° La *plus courte distance* qu'on puisse admettre entre les deux poulies est environ de 40 à 50 mètres ; au-dessous de cette limite, il faudrait substituer une tension artificielle à la tension naturelle et régulière produite par le poids même du câble, et il en résulterait non-seulement des tensions variables, selon l'état de la température, ou suivant d'autres causes, mais encore de fréquents glissements. Enfin le câble, à mesure que sa longueur diminue, court des chances d'usure et de rupture de plus en plus grandes. — En résumé, pour des distances de 20 mètres, par exemple, et au-dessous, il est évident que les arbres de couche sont préférables. — Bien moins encore peut-il être question de substituer les câbles ou les rubans d'acier aux courroies qui servent dans l'intérieur des ateliers.

3° Au contraire, et c'est ici que l'emploi des câbles métalliques devient une découverte importante, il n'y a, pour ainsi dire, aucune limite à la longueur des distances qui séparent les poulies conductrices de celles qui reçoivent le mouvement. — Aujourd'hui nous n'hésiterions plus un instant à envoyer une force motrice, même très-considérable, à 3 ou 4 kilomètres, si le cas se présentait, et nous serions sûr, à l'avance, de la réussite. Après le succès obtenu avec notre premier câble, nous fîmes, en 1855, une application déjà beaucoup plus hardie que la première, sous tous les rapports. — Une force de 38 chevaux, ou $38 \times 75 = 2{,}850$ kilogrammètres, fut utilisée, à l'aide d'une de ces nouvelles transmissions *à 240 mètres de distance* pour mener un atelier de tissage et toutes ses dépendances. Cette transmission, la seule possible pour une telle longueur, remplace, aujourd'hui, un moteur hydraulique, dont l'installation n'avait pas coûté moins de 10,000 francs. L'utilité des câbles, sur cette échelle, ne peut être aisément évaluée à l'avance. Il suffit, par exemple, de faire remarquer que le long des cours d'eau, principalement dans les vallées, et dans mille cas analogues, il peut être avantageux de n'être pas contraint de réunir en quelque sorte, dans le même local, le moteur et les machines à mettre en mouvement. — La nouvelle transmission se prête merveilleusement à toutes les exigences, et c'est ainsi qu'en Suisse, dans le canton de Glaris, la maison Egly Wagner a transmis une force motrice assez considérable, du fond d'un vallon, à un bâtiment (ancien couvent) situé sur une élévation voisine, et disposé pour un tissage mécanique. — Quelques accessoires, néanmoins, sont nécessaires, selon les localités ou selon les distances à franchir; je vais en dire quelques mots.

4° La flèche de l'arc que forme la corde, et la tension croissant avec la longueur, il arrive un moment où l'on peut être obligé d'élever les poulies outre mesure, pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

éviter que le milieu du câble ne touche au sol; en même temps l'effort sur les collets des arbres peut devenir trop considérable. Il faut donc soutenir le câble de 100 en 100 mètres environ, à l'aide de poulies intermédiaires; or ce sont ces poulies qui ont exigé le plus de tâtonnements. — Elles doivent avoir au moins 1 mètre de diamètre et être construites le plus légèrement possible (couronne en bois dur, rayons en fer cylindrique forgé de $0^m,015$ d'épaisseur, axe en fer, avec croisillon en fonte, le tout parfaitement centré). La gorge doit être semblable à celle des poulies motrices, mais garnie, au fond, d'une lanière *en caoutchouc vulganisé*, au lieu de cuir ou de gutta-percha.

D'après divers applications qui ont déjà été faites suivant mes conseils, ces poulies intermédiaires, convenablement inclinées, peuvent avantageusement servir à changer la direction du câble et à établir des rapports de mouvement entre des arbres non parallèles : autrement dit, ces poulies peuvent servir à faire décrire à la transmission un vrai polygone, soit en projection horizontale, soit en projection verticale.

5° Un reproche, ou du moins une objection que l'on serait tenté de faire à ce mode de transmission, et qui pourrait même en retarder l'application, consiste dans la perte de force que l'on supposerait causée par le frottement des axes des poulies contre leurs collets, par suite de la grande traction du câble; mais cette objection tombe devant le calcul qui vient prouver que cette perte est peu sensible, et qu'on peut la considérer comme nulle lorsqu'on la met en regard de celle qui résulte de l'emploi des arbres de couche. — En effet, si, à l'aide des données expérimentales et numériques que nous avons pu recueillir jusqu'ici, nous venons à comparer la force réellement consommée par notre câble de 240 mètres (1), et celle que consommerait une transmission ordinaire par arbres de couche, nous acquérons promptement la certitude que la première de ces forces est à la seconde comme 1 : 15.

Pour une longueur de 80 mètres, mesurée horizontalement à partir de la poulie motrice, la flèche de la courbe de notre câble est, à l'état de repos, de $0^m,85$. Le câble pesant 1 kilogr. pour $2^m,73$ de longueur, on trouve, à l'aide de l'équation de la chaînette, que la tension est de 331 kilogr. environ au point d'enroulement sur la poulie conductrice. Cette tension, étant la même pour les deux brins, exerce une pression de 662 kilogr. sur les collets de l'arbre moteur. On sait que la somme des tensions des deux brins d'une courroie est la même à l'état de mouvement qu'à l'état de repos; le tension du brin conduit dimiuue autant que celle du brin conducteur augmente. La force transmise étant de $38 \times 75 = 2,850$ kilogrammètres et la vitesse de $13^m,5$ environ, on a $\frac{2,850}{13,5} = 211$ kilogr. pour l'effort dû au travail. La tension du brin conducteur est donc de 542 kilogr., et celle du brin conduit 120 kilogr. Le collet sur lequel s'exerce la pression totale de 662 kilogr. a $0^m,07$ de diamètre : avec 92 tours par minute, la vitesse à la circonférence est donc de $0^m,33$ par seconde. En admettant que le frottement soit de 1/10 de la pression (ce qui, d'après mes recherches sur le frotte-

(1) Ce câble est soutenu, en son milieu, par une poulie de support qui l'empêche de raser le sol.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment, est le chiffre le plus défavorable possible), on a $\frac{662}{10} \times 0^{m},33 = 21^{k \times m},8$ pour le travail en kilogrammètres, absorbé par les collets. Cette valeur est à doubler, puisque le même travail est consommé par les frottements de la poulie conduite (soit $43^{k \times m},6$).

Pour construire une transmission équivalente avec un arbre de couche, il faudrait donner à celui-ci $0^{m},1$ de diamètre. Sur 240 mètres on a donc un poids de 13,000 kilog. La vitesse à la circonférence est ici de $\frac{92 \times 0,1 \times 3,1416}{60} = 0^{m},48$ par seconde. En admettant aussi 1/10 de 13,000 kilog. pour la valeur du frottement, on a donc $0,48 \times 13,00 = 644$ kilogrammètres pour la force consommée, au lieu de $43^{k},6$ que nous avons pour notre câble. — Il serait facile de prouver que ce rapport $\frac{644}{43.6}$ est un minimum dans la pratique.

Remarquons, en passant, que le prix d'un tel arbre, à lui seul, serait d'environ 26,000 francs, y compris les supports, les coussinets, la pose, etc.; tandis qu'un câble, avec ses deux grandes poulies et ses deux petites poulies de support, n'atteindra jamais le 1/10 de cette somme.

Encore faut-il remarquer que le parallèle que je viens d'établir entre les deux systèmes donnerait de bien autres résultats si l'on augmentait considérablement les distances; car il arriverait un moment où l'arbre de couche, en raison de sa trop grande longueur, ne serait plus même assez fort pour se mouvoir, *lui seul*, sans se rompre, tandis que le câble soutenu, de distance en distance, par des poulies de support, pourrait être conduit indéfiniment loin, sans que le frottement devint un obstacle sérieux à son emploi. — En effet, du moment où, en raison de la distance, on est obligé de recourir aux poulies-supports, ce ne sont plus *qu'elles seules* qui peuvent absorber de la force; or, à simple vue, on se convaincra que les axes de ces poulies, et leurs collets qui sont d'un diamètre très-réduits, et qui, d'ailleurs, n'ont pas une charge bien grande à supporter, ne peuvent consommer qu'un travail relativement insignifiant.

Cette merveilleuse faculté *de franchir l'espace sans perte notable de force* n'appartient donc qu'aux transmissions par câbles métalliques. — Basée sur le principe élémentaire de mécanique, en vertu duquel on arrive aux grandes forces par de grandes vitesses, et *vice versâ*, et sur l'expérience pratique de l'inaltérabilité du métal plié et replié sans cesse sur des arcs de grand rayon, cette solution du problème fournira un nombre infini d'applications nouvelles. Son extrême facilité d'exécution, le peu de dépense qu'elle entraîne vulgariseront rapidement une découverte qui, nous devons le faire remarquer, n'est protégée par aucun brevet, et sur les applications de laquelle nous avons toujours libéralement donné tous les renseignements pour lesquels on a eu recours à nous.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

AGRICULTURE.

EXTRAIT D'UNE NOTICE SUR L'INCISION ANNULAIRE DE LA VIGNE, PAR M. BOURGEOIS.

Depuis 1776 que l'incision annulaire de la vigne a été inventée par Lancry, il ne paraît pas que ce moyen d'obtenir des raisins de table plus gros, plus précoces, et par conséquent de meilleure qualité, particulièrement dans les terrains argileux et dans les pays froids et humides, ait été mis en usage autrement qu'à titre de curiosité par quelques amateurs qui, de temps à autre, en ont répété l'expérience ; on ne l'a même pas pratiqué à Thomery, où l'on a cependant porté à un si haut degré d'amélioration la culture de ce fruit, et où, chaque année, on se livre à des soins bien autrement minutieux pour obtenir l'admirable et succulent raisin que l'on vend sous le nom de Chasselas de Fontainebleau.

Depuis plusieurs années, M. Bourgeois, membre du comité d'agriculture de la Société, a étudié les effets des incisions annulaires pratiquées sur les rameaux de la vigne, dans le but de déterminer à quelle époque et dans quelles conditions il convient le mieux de faire cette opération pour en assurer les meilleurs résultats. De toutes les expériences auxquelles il s'est livré, il tire les observations suivantes :

« 1° J'ai remarqué, dit l'auteur, qu'à la fin de juin, avant la floraison de la vigne, même au commencement de cette floraison et jusque vers le milieu de juillet où elle se termine, excepté sur quelques rameaux plus avancés que les autres, les couches corticales n'étaient pas toujours suffisamment formées pour que l'anneau à enlever pût se séparer facilement de l'aubier, que l'on désorganise alors au préjudice du rameau, sans produire sur la circulation de la séve l'effet qu'on s'était proposé. Aussi les incisions qui ont été faites avant le 15 juillet n'ont-elles pas produit des résultats réguliers et constants; mais ce qui a été incisé depuis cette époque jusque vers le 15 août a parfaitement réussi, tout en opérant avec beaucoup plus de facilité. Tous les rameaux incisés au-dessous des grappes ont donné du raisin qui est devenu plus gros et qui a mûri complétement, tandis que celui des rameaux qui n'avaient pas été incisés est resté petit et vert, et il a fallu, comme il arrive souvent ici, le récolter seulement à la fin d'octobre, avant sa maturité.

« Vers la fin du mois d'août, il est rare que les incisions puissent s'effectuer convenablement, à cause du défaut de séve, à moins que la végétation ne se trouve ravivée momentanément par un temps de pluie ou par la recrudescence qu'amène la séve d'août. A cette époque, d'ailleurs, où le raisin a acquis à peu près tout son développement, il ne serait probablement plus possible d'en modifier la grosseur, et, d'un autre côté, il ne serait plus temps d'agir sur la circulation de la séve, qui s'arrête naturellement.

« Toutes les fois que l'incision a été bien exécutée, que, le bois s'étant trouvé en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

séve, on a pu aisément enlever la bague d'écorce, la séve, retenue dans l'extrémité du rameau, a fait augmenter la grosseur du bois dans cette région, et elle a formé un bourrelet très-prononcé au bord supérieur de l'incision. Alors le phénomène d'amélioration du raisin en volume, en couleur et en maturité n'a pas manqué de se produire, et les plus gros grains, après l'incision pratiquée dans ces conditions, sont parvenus à un diamètre de 24 à 25 millimètres, tandis qu'à l'état naturel ils atteignent, au plus, 18 à 20 millimètres dans la même localité.

« 2° Bien que j'aie pratiqué des incisions de diverses dimensions, en enlevant des anneaux d'une largeur variant de 1/2 centimètre à 5 centimètres, je n'ai pas remarqué que ces différences de largeur aient eu la moindre influence sur le résultat de l'opération, qui a été favorable dans tous les cas. Toutefois j'adopterai les petites incisions, afin que la communication puisse se rétablir en peu de temps et empêche ainsi de périr la branche qui a subi l'opération.

« 3° Plusieurs essais d'incision, où je n'ai enlevé que l'épiderme, prouvent, ainsi qu'il était facile de le prévoir, que, n'atteignant pas les voies de circulation de la séve, elles doivent être sans effet.

« 4° Des faits nombreux et tous concordants prouvent qu'on doit, sans hésiter, inciser le rameau à la plus grande distance possible de son point d'intersection, c'est-à-dire immédiatement au-dessous de la première grappe, afin de ne pas altérer ce rameau dans la partie réservée à la taille suivante.

« 5° Je ne pense pas qu'il soit indifférent de multiplier indéfiniment les incisions et de les répéter plusieurs années de suite sur les mêmes branches. Aussi serait-il prudent d'inciser, de préférence, les rameaux les plus forts et les plus vigoureux et sur les cordons, de pratiquer l'incision sur le rameau du courson, en laissant intact le bourgeon de remplacement, que l'on n'inciserait que l'année suivante; sous ce même rapport, en agissant sur le jeune bois on trouverait bien plus de facilité à alterner les incisions, s'il fallait en diviser les effets nuisibles.

« J'ai eu occasion de remarquer que des rameaux faibles, au moment où ils furent incisés, cessant de prendre de l'accroissement après l'opération, n'en donnèrent pas moins du très-beau raisin, qui compléta sa maturité. J'ai vu aussi, dans ce même ordre d'idées, que les arbres qui sont contrariés dans leur végétation fructifient davantage, donnent des fruits mûrissant plus tôt et ayant plus de qualité, et que des grappes de raisin qui, dans un espalier, se trouvent pressées contre le mur par le treillage, ou dont le rameau a éprouvé quelque mutilation accidentelle, deviennent presque toujours plus belles. J'en ai conçu l'idée qu'une ligature, plus ou moins serrée, que l'on ferait au lieu et place de l'incision annulaire, pourrait produire le même effet et qu'elle porterait moins de préjudice au bois, à la branche, d'autant plus qu'on pourrait détacher la ligature quand on verrait que l'effet s'est produit; dans ce cas, il y aurait moins d'inconvénient à opérer sur le vieux bois.

« 6° J'ai fait l'essai de quelques incisions pratiquées au-dessus des grappes; elles ont produit un effet plutôt nuisible qu'utile, et, quand l'incision est faite entre deux grappes, le raisin de la grappe inférieure, privé de la séve descendante, arrive tout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au plus au degré de développement et de maturité des rameaux qui n'ont point été incisés; ce qui n'empêche pas, néanmoins, la grappe supérieure de profiter de tous les avantages de l'incision. Enfin une grappe qui se trouve entre deux incisions ne prend plus aucun accroissement après l'opération et finit par périr.

« 7° Je suis porté à penser qu'il vaut mieux arrêter les rameaux après que l'on a pratiqué l'incision ; seulement il resterait à déterminer si la section du rameau doit être faite à son extrémité ou immédiatement au-dessus des grappes.

« 8° Quant aux incisions que l'on pourrait tenter de faire dans les expositions les moins favorables, au couchant et au nord même, je n'ai point eu l'occasion d'en faire l'expérience.

« 9° La pratique de l'incision annulaire ayant pour effet bien certain de favoriser la fructification et d'avancer la maturation du raisin, il est rationnel d'en déduire qu'elle doit en même temps en empêcher la coulure. »

Après avoir fait remarquer que bien des points sont restés encore indécis et purement conjecturaux, et que pour les résoudre il faut attendre la sanction de l'expérience ; après avoir indiqué que des essais pratiqués sur du raisin noir n'ont donné aucun résultat, M. Bourgeois croit pouvoir indiquer la méthode pratique suivante, applicable dans les pays froids et humides et dans le nord de la France, où il serait si important, en avançant notablement la maturité du raisin, d'utiliser ce fruit dont la récolte est souvent perdue parce qu'il n'a pas pu mûrir.

Manière de pratiquer l'incision. — « L'époque la plus favorable pour pratiquer les incisions annulaires sur la vigne, dans le climat de Paris, est ordinairement du 15 juillet au 15 août ; sans s'astreindre précisément à la date et en se guidant plutôt sur la température plus ou moins avancée de l'année, il faut, toutefois, que le bois soit tout à fait en séve afin que la bague corticale à enlever puisse se détacher aisément de l'aubier. Il convient aussi de n'inciser qu'après que le raisin est défleuri et quand les grains commencent à se former ; cependant, si l'on avait en vue de prévenir en même temps la coulure, il est clair qu'il faudrait inciser avant que cette affection ait pu commencer à se manifester. Tant que le raisin n'a pas acquis son entier développement, toute sa grosseur, on peut encore obtenir quelque succès de l'incision, pourvu qu'elle soit faite en séve ; on comprend que, plus tard, l'opération ne pourrait produire aucun effet.

« Jusqu'à présent les incisions ont été pratiquées seulement sur les jeunes rameaux ; il convient d'inciser immédiatement au-dessous de la première grappe de chaque rameau, afin d'éloigner la plaie le plus possible du point d'insertion du rameau sur le vieux bois et pour ne pas affecter la végétation près de la base du rameau.

« L'incision aura, au plus, 1 centimètre de largeur pour donner aux deux bords de l'écorce la facilité de se rejoindre le plus promptement possible, puis on aura grand soin d'enlever complétement la pelure dans tout son pourtour jusqu'à l'aubier, afin qu'il y ait interruption au moins momentanée du cours de la séve.

« On a fait un instrument, appelé coupe-séve, qui est assez commode pour pratiquer cette opération ; cependant il a l'inconvénient de donner toujours la même largeur à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'incision. Je trouve qu'il est aussi facile de se servir d'un canif ou de la pointe d'une petite serpette ; du reste, il ne faut pas trop s'effrayer du temps que peut exiger ce travail, car un jardinier un peu expéditif peut faire cinq cents incisions en un jour, s'il n'est pas trop gêné par le treillage ou la muraille.

« Les quelques amateurs qui ont fait des essais de l'incision annulaire l'ont pratiquée tout à fait indépendamment des autres soins que l'on donne habituellement à la vigne de treille, car cela ne dispense point de faire l'ébourgeonnement en temps opportun, de rompre les faux bourgeons et les vrilles, de palisser et d'arrêter les rameaux et les sarments.

« Mais, en outre de ces diverses pratiques indispensables, il en est une que je recommanderai comme le corollaire nécessaire de l'incision annulaire ; je veux parler du ciselage, déjà en usage à Thomery. On sait que cette opération consiste à protéger le développement des plus gros grains par la suppression des plus petits, que l'on coupe avec des ciseaux très-effilés ; cette opération se fait aussitôt que l'on peut bien distinguer la différence de grosseur des grains nouvellement formés pour fixer son choix ; il ne faut pas craindre d'opérer énergiquement sur les grappes où les grains sont le plus serrés : on peut hardiment en détacher la moitié et jusqu'aux deux tiers. Il est très-bien aussi de supprimer le bout inférieur de la grappe, qui ne se compose, le plus ordinairement, que de petits grains mûrissant les derniers. Ces deux opérations concourent à faire augmenter le volume du raisin et à empêcher que les grains ne se gâtent par leur contact. Enfin, comme complément de toute amélioration possible du raisin, afin de favoriser sa maturation et sa coloration, il faut effeuiller successivement la vigne, mais de manière que les rayons du soleil ne frappent directement les grappes que lorsque le raisin est à peu près mûr. La mise en sac des grappes est encore un perfectionnement qu'il ne faut pas dédaigner ; elle a moins d'inconvénient quand elle s'applique à des grappes qui ont été éclaircies, car celles-ci sont moins sujettes à pourrir. »

M. Bourgeois a procédé, en 1857, dans sa propriété du Perray, près Rambouillet, à de nouvelles expériences qui ont confirmé les résultats précédemment obtenus par lui : on en peut juger par les spécimens ci-joints, dessinés d'après nature (v. à la p. suiv.).

La figure 1 représente un rameau de raisin chasselas dans son état normal.

La figure 2 est un rameau de même espèce, sur lequel l'incision annulaire a été pratiquée dans les meilleures conditions ; le raisin, comme on le voit, présente une grande supériorité.

M. Bourgeois dit qu'il a renouvelé les essais de ligature remplaçant l'incision, mais que l'amélioration produite est moins remarquable et que l'effet ne peut en être ni aussi simple ni aussi assuré.

L'incision annulaire a été répétée sur le vieux bois : dans ce cas, l'effet est le même, comme influence, pour l'amélioration du raisin ; une seule opération suffit pour tous les rameaux qui sont supérieurs à la région où cette opération a été pratiquée, et dispense, par conséquent, d'opérer sur chaque rameau. Il est présumable, ajoute l'auteur, que la vigne ne souffrira pas plus dans un cas que dans l'autre, pourvu que l'in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cision pratiquée soit toujours très-étroite (1/2 centimètre au plus), afin qu'elle puisse promptement se recouvrir.

Fig. 1.

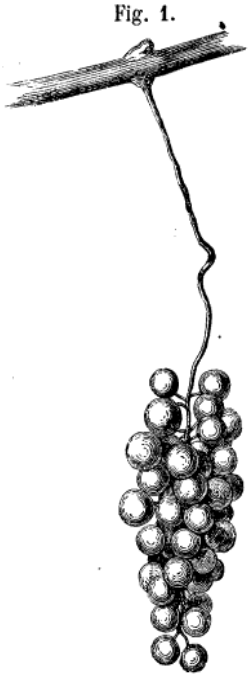
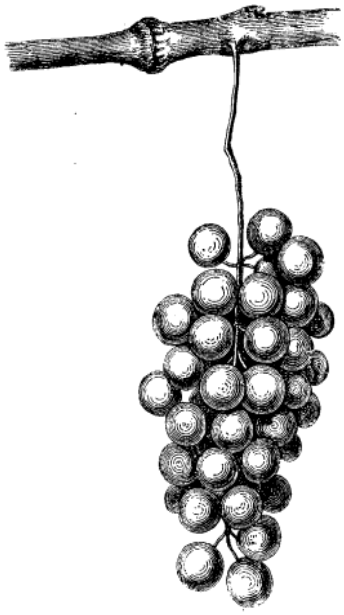


Fig. 2.



M. Bourgeois a opéré de nouveau sur un rameau portant trois grappes; il a pratiqué deux incisions placées entre ces grappes, et les mêmes phénomènes, antérieurement observés, se sont exactement reproduits. La grappe au-dessous des incisions est restée dans son état normal; la grappe au-dessus est devenue fort belle, offrant un grain très-gros et beaucoup plus avancé; enfin la grappe qui s'est trouvée entre les deux incisions, privée à la fois de la séve ascendante et de la séve descendante, n'a produit que des grains qui ne sont parvenus qu'à moitié grosseur et qui n'ont pas mûri.

De toutes ces expériences M. Bourgeois croit pouvoir conclure que tous ceux qui voudront tenter et pratiquer l'incision annulaire de la vigne sur les treilles en espalier et même sur toutes les autres treilles arriveront à des résultats analogues à ceux qu'il a obtenus.

ÉCONOMIE RURALE.

CURAGE DES COURS D'EAU; PAR M. HERVÉ MANGON.

Il existe en France 200,000 kilomètres de cours d'eau environ, dont le quart au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moins, soit 50,000 kilomètres, devrait être curé chaque année. En évaluant, en moyenne, à $0^{mc},05$ seulement le volume de vase séchée à l'air que l'on pourrait extraire par mètre courant de ruisseau, on trouve que le produit des curages pourrait s'élever à 2,500,000 mètres cubes par année. Ce volume de vase contient une quantité de matières fertilisantes au moins équivalente à 2 millions de tonnes de fumier de ferme ordinaire. Les agriculteurs ne sauraient négliger une source aussi importante de produits précieux, lorsqu'ils recherchent si activement tous les moyens d'augmenter les engrais disponibles dans leur exploitation.

Au point de vue de l'intérêt de l'agriculture en général, et des riverains des petits cours d'eau en particulier, l'examen du produit des curages mérite donc de fixer l'attention. L'étude de quelques vases d'eau douce ou salée extraites dans plusieurs départements m'a déjà fourni à cet égard quelques résultats intéressants.

La composition des vases est nécessairement en rapport avec la nature géologique des terrains traversés par les eaux qui les charrient. L'étude de ces produits peut donc aussi fournir d'utiles indications à la géologie agricole.

La vase, au moment où on l'extrait, est plus ou moins humide; exposée à l'air ou au soleil, elle perd rapidement de 50 à 70 pour 100 de son poids d'eau. Ainsi desséchée, elle contient encore, en général, de 3 à 10 pour 100 d'eau, qu'elle n'abandonne qu'à une température de 105 degrés environ.

Certaines vases contiennent de fortes proportions de carbonate de chaux et constituent des marnes d'autant plus énergiques que le calcaire est plus divisé; d'autres vases sont presque complétement privées de calcaire. Elles abandonnent toutes à l'eau froide, comme les terres fertiles, une certaine quantité de produits solubles formés, en partie, de matières organiques et, en partie, de substances minérales.

Les vases renfermant des quantités notables de phosphates sont assez rares; toutes, au contraire, contiennent une assez forte proportion d'azote. Cette proportion est assez variable d'un échantillon à l'autre; cependant on peut admettre que les vases de bonne qualité desséchées à l'air contiennent à peu près autant d'azote que le fumier frais, c'est-à-dire de 0,4 à 0,5 pour 100 de leur poids. Cet azote n'est pas toujours aussi immédiatement assimilable par les récoltes que celui du fumier, mais il constitue toujours pour la terre une augmentation de fertilité en rapport avec son poids. On estime généralement à 5 francs les 1,000 kilogrammes la valeur du fumier de ferme; c'est à peu près, d'après ce qui précède, la valeur de la vase de bonne qualité. Ce produit a donc, en général, pour l'agriculture, une valeur très-supérieure à son prix d'extraction, de manipulation et d'emploi. On conclut d'ailleurs facilement des chiffres précédents, comme on le disait au commencement, que le produit des curages pourrait fournir, par an, à la culture, autant d'azote que 2 millions de tonnes de fumier de ferme.

Les riches limons que déposent certains fleuves pendant leurs crues ont, avec les vases, une très-grande analogie. Nous donnons, à titre de renseignements, au bas du tableau suivant, l'analyse de deux produits de cette nature, l'un déposé par la Loire et l'autre par la Gironde.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DÉSIGNATION des VASES.	CONSTITUTION PHYSIQUE SUR 100 PARTIES.				CONSTITUTION CHIMIQUE SUR 100 PARTIES.				Acide sulfurique pour 100.	Azote pour 100.	MATIÈRES SOLUBLES DANS L'EAU SUR 100 PARTIES DE VASES			OBSERVATIONS
	Parties ténues entraînées par l'eau.	Sable fin.	Sable gris.	Gravier.	Silice et argile insolubles dans les acides.	Alumine et peroxyde de fer.	Carbonate de chaux.	Matières organiques, eau combinée, etc.			Organiques.	Solubles dans l'eau après calcination.	Insolubles dans l'eau après calcination.	Total.	
Crouy-sur-Ourcq	85,7	10,0	1,5	2,8	33,62	6,17	35,60	24,61	3,55	0,54	0,117	0,019	0,072	0,198	Les sols solubles des vases d'eau de mer étaient principalement formés de sel marin. (a) Débris de coquilles. (b) Très-terreux.
Boulayes	90,8	3,6	3,6	2,0	78,40	6,90	2,00	12,70	traces.	0,67	0,040	0,050	0,050	0,090	
Gironde à Blaye	100,0	0,0	0,0	0,0	76,41	8,10	8,88	6,61	—	0,21	0,050	0,035	0,010	0,095	
Beauvoir	100,0	0,0	0,0	0,0	70,85	12,22	8,42	8,51	—	0,22	0,100	0,073	0,050	0,223	
Aiguillon-sur-Mer	100,0	0,0	0,0	0,0	69,99	13,38	6,88	9,75	—	0,36	0,255	0,315	0,065	0,635	
Port de la Rochelle	100,0	0,0	0,0	0,0	63,58	7,50	14,03	14,89	—	0,35	0,190	0,832	0,154	1,170	
Port de Royan	100,0	0,0	0,0	0,0	70,96	9,24	11,47	8,31	—	0,29	0,063	0,565	0,050	0,678	
Plage de Verdon	100,0	0,0	0,0	0,0	71,17	11,03	6,66	11,14	—	0,29	0,130	0,610	0,115	0,855	
Port de Redon	100,0	0,0	0,0	0,0	76,22	9,92	»	13,86	0,28	0,29	0,115	0,023	0,052	0,190	
Saint-Maurice-Guidel	10,0	84,0(b)	6,0	0,0	77,95	4,47	8,89	8,69	0,65	0,36	0,412	0,660	0,480	1,550	
Port de Vannes	100,0	0,0	0,0	0,0	71,80	14,30	1,32	12,58	2,85	0,67	1,152	2,547	0,864	4,563	
Port de Lorient	38,8	29,0(b)	18,2(a)	14,0(a)	64,89	5,17	17,68	12,26	1,80	0,29	0,828	1,450	1,111	3,388	
Bu Nenez-Guidel	15,7	65,0	8,1(a)	11,2(a)	79,53	3,42	11,55	5, 5	1,58	0,28	0,137	0,218	0,352	0,707	
Limon de la Loire	100,0	0,0	0,0	0,0	74,59	12,05	4,75	8,61	»	0,24	0,112	0,057	0,045	0,215	
Limon de la Gironde	100,0	0,0	0,0	0,0	70,22	13,66	6,61	9,51	»	0,20	0,100	0,050	0,052	0,202	

(*Acad. des sciences.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

EXTRAIT D'UNE NOTE SUR J. ALEXIS SAUVAGE, INGÉNIEUR-MÉCANICIEN; PAR M. LEMONNYER DE LA CHESNAYE.

Jean-Augustin-Alexis Sauvage est né, en 1781, aux environs de Paris, de modestes ouvriers. Il passa les premières années de sa vie à Bellevue, près Meudon, et là, dans un atelier alors célèbre, celui du serrurier Gamin, il reçut quelques notions de mécanique. On sait que Gamin eut l'honneur de donner des leçons au roi Louis XVI.

Après avoir travaillé quelque temps comme ouvrier mécanicien dans les ateliers du gouvernement, Alexis Sauvage entra chez M. Albouy, qui en fit son chef d'atelier.

Plus tard, en 1816, sous les auspices de son patron, il fut mis en rapport avec Windsor, venu en France à cette époque pour y faire les premières applications de l'éclairage au gaz, cette invention toute française qu'on nous ramenait de l'Angleterre où elle avait été importée.

De 1816 à 1826, il monta successivement les usines à gaz des Panoramas et du Luxembourg. Ces premiers essais éveillèrent la sollicitude du gouvernement, et c'est sous sa protection qu'en 1822 se fonda la compagnie royale d'éclairage au gaz avec le concours de MM. le vicomte Chaptal, de Bourienne, Dosne et Minguez. Sauvage, chargé par cette compagnie de l'exécution et de la surveillance de tous les travaux, fut nommé chef de l'éclairage de Paris et des théâtres royaux. C'est dans cette position que, pendant dix ans, il rendit de nombreux services à la nouvelle industrie du gaz.

En effet, c'est à lui que sont dus les premiers moyens de contrôle dans la distribution et particulièrement le timbrage des becs, la réalisation industrielle des compteurs, dont il rendit l'application possible en grand sur toutes les lignes d'éclairage de la ville.

Alexis Sauvage revendiquait encore, comme étant son œuvre, les bougies à gaz, les effets de soleil par le gaz dans les décorations de théâtre et les dispositions qui permettent d'élever et d'abaisser les lustres dans les salles de spectacle. C'est lui qui a entrepris les premiers chauffages à vapeur en France, au grand Opéra, au Vaudeville, à l'hôpital de la Charité, et qui avait exécuté le gazomètre-télescope de la rue Richer, dit *de l'Opéra*, l'usine de Boulogne, celle de Montataire, etc.

Après 1830, la fusion des compagnies française et anglaise de gaz apporta un changement dans la position d'Alexis Sauvage, qui se vit privé de son emploi. C'est alors qu'il reporta son intelligence et son activité sur des questions de haute industrie, parmi lesquelles l'alimentation continue des chaudières de machines à vapeur, obtenue avec l'eau pure provenant de la condensation dans le vide. Cet important problème l'oc-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cupa presque exclusivement jusqu'à la fin de sa vie, et l'on sait qu'il fut assez heureux pour lui donner, sur une petite échelle, une solution qui, lorsque la mort est venue le surprendre, n'attendait plus que la consécration d'une expérience en grand.

Pendant cette vie de labeur remplie de privations et de déboires, Sauvage fut victime d'un terrible accident. En 1849, il fut grièvement blessé dans l'explosion du gazomètre de l'Opéra; au milieu de l'épouvante générale et en présence de l'incendie qui se déclarait, il n'hésita pas à traverser les flammes, vint courageusement fermer les vannes du gazomètre et sauva ainsi d'une destruction imminente tout un quartier de Paris ainsi que le matériel du théâtre. Un pareil acte d'intrépidité lui valut une médaille d'honneur; malheureusement, cette distinction ne pouvait être suffisante, et les graves blessures qu'avait reçues Sauvage demandaient plus qu'une médaille pour soutenir une santé et des moyens d'existence à tout jamais compromis. Ne pouvant obtenir le juste secours qu'il réclamait, il s'adressa aux tribunaux, et ce n'est que six ans plus tard que la compagnie anglaise d'éclairage fut condamnée à lui payer une indemnité, ainsi qu'une petite pension alimentaire.

Alexis Sauvage n'a jamais recouvré la santé, et les dernières années de sa vie se sont passées dans l'espérance de voir réalisé, sur une grande échelle, son système de condensation et d'alimentation des machines à vapeur qui lui a valu une médaille de 2e classe à l'Exposition universelle de 1855 et qui a été l'objet d'un rapport à la Société d'encouragement (1).

Sauvage est mort en 1857 sans avoir pu réaliser son rêve; son fils, aidé de quelques amis, s'occupe, en ce moment, de procéder à une expérience en grand sur une machine de 10 chevaux, système Farcot, en cours de construction dans les ateliers de M. Gourdon.

Moyen d'enlever au vin provenant des vignes soufrées l'odeur d'hydrogène sulfuré; par M. Barral.

On sait les inconvénients qu'ont présentés, dans plusieurs contrées, les vins provenant de vignes soumises au soufrage. En Touraine, dans le département de l'Hérault, et surtout en Portugal, on a eu des vins d'un très-mauvais goût. Nous en avons reçu des échantillons et nous avons constaté l'odeur bien connue de l'acide sulfhydrique. De plusieurs côtés, on nous a demandé le moyen de faire disparaître un tel défaut. Nous avons trouvé que l'emploi d'une dissolution d'acide sulfureux dans l'eau réussit parfaitement. L'usage de cet agent est extrêmement facile, et les tonneliers le connaissent depuis de longs siècles.

Tout le monde sait, en effet, que, pour obtenir le mutage des vins, on brûle des mèches soufrées dans les tonneaux. Cette combustion produit du gaz acide sulfureux.

---

(1) Voir *Bulletin* de 1856, t. III, 2e série, p. 613.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si on jette dans le tonneau un peu d'eau et qu'on agite après avoir bien bouché, on constate facilement que cette eau a absorbé, a dissous une grande partie du gaz, et en effet l'eau a la propriété de prendre dans son sein 35 à 40 fois son volume de gaz sulfureux. Eh bien, le mélange d'une dissolution sulfureuse à une dissolution sulfhydrique a pour effet immédiat, quand les proportions sont convenables, de donner lieu à un précipité du soufre et à une désinfection complète.

Le soutirage des vins d'un mauvais goût dans des tonneaux plus ou moins fortement *méchés* est donc un moyen simple de corriger l'inconvénient qui nous a été signalé. Déjà, dans le Midi, on en était venu à bout par trois ou quatre soutirages successifs. Quant à la cause de la mauvaise odeur constatée, elle peut être très-diversement expliquée. Les vignes soufrées tardivement ont-elles seules fourni un vin altéré? Le soufre trituré, le soufre sublimé, le soufre de telle ou telle provenance ont-ils tous donné lieu au même accident? Ne doit-on pas l'attribuer uniquement aux soufres qui renferment des sulfures alcalins? Toutes ces questions ne peuvent être résolues que par des expériences nouvelles, faites pendant la campagne prochaine, ou par une enquête attentive sur les faits qui se sont produits, enquête dont nous pouvons seulement ici signaler l'importance. (*Journal d'agriculture pratique*, n° 1, 1858.)

Méthode de désulfuration du caoutchouc et de la gutta-percha vulcanisés; par M. Shattsweld Dodge.

Le but de cette méthode est de traiter les résidus de caoutchouc ou de gutta-percha vulcanisés, mous ou durcis, tels que vieilles chaussures, tampons de chemins de fer, ressorts de voitures, etc., de manière à les faire rentrer dans la fabrication. Dans ce but, ces substances, si elles sont en grands morceaux, sont d'abord divisées en morceaux moindres, puis placées dans un vase capable d'être hermétiquement fermé. A ces substances on ajoute de l'alcool pur et du sulfure de carbone dans la proportion de 1/4 de livre du premier et 10 livres du second pour 100 livres de caoutchouc; l'alcool et le sulfure de carbone sont d'abord mélangés ensemble, puis versés sur la matière. On ferme alors hermétiquement le vase renfermant le tout, et on l'abandonne ainsi pendant environ deux heures; au bout de ce temps, on enlève le couvercle et on retrouve le tout à l'état de pâte, de gomme plastique et tout prêt à servir de nouveau à la fabrication des objets les plus variés, sans qu'il soit nécessaire de répéter l'opération de la vulcanisation. En ajoutant une plus grande quantité d'alcool et de sulfure de carbone, la gomme peut être amenée à l'état liquide. On peut, d'ailleurs, varier les proportions du mélange ci-dessus suivant l'effet que l'on veut obtenir.

(*Repertory of Patent Inventions.*) (G.)

Statistique minérale de la Grande-Bretagne.

Les 2,397 houillères exploitées dans le Royaume-Uni fournissent environ

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

64,661,401 tonnes de charbon, valant à peu près 15,000,000 de livres sterling (1), soit 9,000,000 de tonnes en plus que dans les estimations les plus élevées faites jusqu'ici. Le produit annuel en étain est évalué à 5,764 tonnes, qui, au prix de 112 à 118 livres la tonne, représentent une valeur de 700,000 liv. st. environ. En 1854, la production du cuivre s'est élevée à 13,000 tonnes, représentant 1,229,000 l. st., celle du plomb à 64,000 tonnes, et celle de l'argent à 700,000 onces. Celle de la fonte monte à 3,069,838 tonnes, valant 9,500,000 l. st. M. Hunt, dans sa statistique, établit que 300,000 personnes, en Angleterre, sont employées aux travaux des mines, et que, parmi elles, un tiers à peu près est formé d'hommes ayant moins de vingt ans, tandis qu'on y compte seulement 9,000 femmes environ, dont la plus grande partie est également âgée de moins de vingt ans.

(*London Athenæum et Journal of the Franklin Institute.*) (G.)

Sur la préparation et l'emploi du silicate soluble de soude; par M. le professeur Buchner.

On sait assez généralement que le silicate soluble de soude peut, dans beaucoup de cas, être substitué avec avantage au silicate soluble de potasse qui a été d'abord exclusivement employé. Ce fait est notamment rappelé dans le dernier mémoire que le célèbre Fuchs a publié peu de temps avant sa mort. Le silicate soluble de soude est donc maintenant préparé en grand dans plusieurs fabriques de produits chimiques, et entre autres dans celle de M. le docteur Louis Kunheim, de Berlin, qui a envoyé de beaux échantillons de ce sel, il y a plus de deux ans, à l'Exposition universelle de l'industrie allemande, à Munich. Mais on ne paraît pas aussi bien d'accord sur le procédé le plus avantageux pour la fabrication manufacturière de ce produit, et cette considération a porté l'auteur à publier le résultat de ses recherches sur ce point. A la vérité, Fuchs en a parlé dans son dernier mémoire (2), mais de plus amples détails peuvent encore être utiles.

Les méthodes qui, jusqu'à présent, ont été suivies pour la fabrication du silicate soluble de soude sont celles que Fuchs a recommandées comme les plus utiles pour la préparation du silicate soluble de potasse, si ce n'est que l'on substitue à cet oxyde une quantité équivalente de soude. On a recommandé notamment de préparer ce composé, soit en formant un mélange de quartz en poudre, de soude bien desséchée et de charbon en poudre, en proportions convenables, ou bien en faisant dissoudre de la silice amorphe dans la soude caustique. Le dernier procédé, qui est incontestablement le plus rapide, a été exécuté dernièrement en grand, principalement par M. Kuhlmann.

---

(1) La livre sterling vaut 25 francs.

(2) Ce mémoire, que son étendue ne nous a pas permis de traduire, contient des documents très-nombreux et très-détaillés sur la fabrication, les propriétés et l'emploi des silicates solubles. On peut le consulter dans le *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLII.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour cette opération, comme M. Liebig l'a démontré, il est très-utile d'employer la silice amorphe et très-friable dont on rencontre des gisements puissants dans plusieurs pays, notamment aux environs de Lunebourg, et qui provient de détritus infusoires, parce que cette silice n'exige pas de pulvérisation préparatoire et se dissout avec beaucoup de facilité dans la soude caustique.

Or il est évident qu'au lieu de suivre la série des opérations ordinaires on trouvera plus d'économie à préparer immédiatement le silicate soluble par l'emploi du sulfate de soude. Ce moyen se rapproche beaucoup du procédé que Gehlen a introduit avec tant de succès dans la fabrication du verre, et qui consiste à obtenir ce dernier silicate par la fusion du sulfate de soude et de la silice en présence du charbon. De ce point à la préparation du silicate soluble de soude par la même voie il n'y a qu'un pas, et il est à croire que, dans quelques fabriques, on se sert de cette méthode, quoiqu'il ne paraisse pas qu'on l'ait encore rendue publique.

En recourant aux formules des équivalents, on trouve qu'il convient de mélanger, pour la fusion, en nombres ronds :

100 parties de quartz pulvérisé,
60 parties de sulfate de soude anhydre,
20 parties de charbon.

Le calcul, à la vérité, n'indique rigoureusement que 58,8 parties de sulfate de soude; mais comme ce sel, dans le commerce, n'est ni parfaitement pur ni complétement privé d'eau, et qu'ensuite un petit excès d'alcali ne nuit pas à la qualité du produit, on s'est arrêté au chiffre de 60 parties. Par un motif analogue, il convient d'employer aussi un petit excès de charbon, puisque cette matière n'est jamais pure ; d'ailleurs l'excès est d'autant moins à craindre que l'on en délivre le produit quand on dissout le silicate dans l'eau.

Après avoir réduit les matières en poudre suffisamment fine, on les a mêlées dans les proportions prescrites, et l'on en a fait l'essai en en chauffant une petite quantité dans un creuset. Le tout a fondu facilement et a formé bientôt une pâte molle que l'on a pétrie dans le creuset au moyen d'une tige de fer, et que l'on a maintenue dans cet état jusqu'à ce que l'on ne sentît plus l'odeur de l'acide sulfureux, et que l'on remarquât, d'ailleurs, les autres signes qui indiquent la fin de la réaction. Pour s'en assurer, on en a tiré une parcelle, on l'a broyée, on l'a fait bouillir dans l'eau, et l'on a filtré la solution, que l'on a mêlée avec une solution de chlorhydrate d'ammoniaque. Si, dans ce cas, on voit se manifester un précipité gélatineux très-abondant, on peut en conclure que le silicate soluble est formé. Si la désulfuration est complète, la solution, lorsque l'on y verse de l'acide chlorhydrique liquide, ne doit laisser dégager aucune odeur d'acide sulfhydrique. Elle ne doit pas non plus donner de précipité noir, lorsque l'on y mêle une solution de plomb; le dépôt qui se forme doit, au contraire, être blanc. Cependant il n'est pas absolument nécessaire de prolonger l'incandescence du creuset jusqu'à ce que le soufre soit entièrement brûlé, et il vaut mieux en absorber les dernières traces, par l'addition d'un peu de battitures ou de scories de cuivre. On abrége ainsi considérablement l'opération.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On a retiré facilement la pâte siliceuse du creuset au fond duquel on a trouvé une petite quantité de poudre de quartz échappée à l'action de l'alcali. La masse vitreuse, redevenue solide et colorée en noir par l'excès de charbon, a été réduite en poudre et placée avec de l'eau dans une chaudière en fer où on l'a fait bouillir jusqu'à ce qu'elle se fût dissoute peu à peu en grande partie. Comme elle contenait encore une petite quantité de sulfure de sodium, on y a mêlé, quelque temps avant la fin de l'ébullition, un peu de battitures de cuivre. On l'a filtrée ensuite, et elle a pris, par le refroidissement, un aspect légèrement opalin qui prouvait que le produit était suffisamment saturé d'acide silicique; elle avait, d'ailleurs, toutes les propriétés d'une bonne solution de silicate.

L'expérience a été répétée de la même manière, si ce n'est que l'on a employé 62 parties au lieu de 60 de sulfate de soude, pour 100 parties de quartz et pour 20 de charbon. Le résultat a encore été fort satisfaisant; le quartz a été complétement vitrifié; la solution n'a point paru opaline; elle était, au contraire, parfaitement limpide, ce qui démontrait qu'elle contenait un léger excès d'alcali.

Une troisième expérience faite avec :

100 parties de quartz en poudre,
53 parties de sulfate de soude anhydre,
18 à 20 parties de charbon,

a également réussi; la vitrification s'est opérée parfaitement et rapidement, et la solution n'a été que faiblement opaline.

Ces expériences font voir que la méthode de Gehlen ne réussit pas moins bien pour la préparation du silicate soluble de soude que pour celle du verre ordinaire. Elles prouvent aussi que les différences d'opinion qui existent sur la constitution chimique de la silice et du silicate soluble n'exercent aucune influence sur le succès pratique, puisque les proportions différentes qui ont été citées et qui résultent, à très-peu près, des diverses hypothèses ont donné des résultats également satifaisants. Comme un petit excès d'alcali ne nuit nullement à la bonté du produit, l'auteur, pour la fabrication en grand, conseille de s'en tenir aux proportions indiquées, savoir : 100 parties de quartz pulvérisé, 60 de sulfate de soude anhydre, et 20 de charbon. Il pense que, par l'emploi du sulfate de soude, la fabrication du silicate soluble deviendra assez économique pour que l'usage de cet utile produit prenne beaucoup d'extension et de variété.

Les expériences que M. Buchner a faites sur l'emploi des silicates solubles l'ont pleinement convaincu que celui de soude, qui est plus économique, peut être employé dans tous les cas où l'efflorescence qu'il éprouve par l'influence de l'air ne présente aucun inconvénient, et, par conséquent, presque dans tous les cas, à l'exception de la stéréochromie. Il s'est assuré qu'un morceau de craie, plongé dans une solution de silicate de soude, est devenu aussi dur que dans une solution de silicate de potasse. Le premier, mêlé avec du marbre ou de la dolomie en poudre, donne un ciment excellent et dur comme la pierre. Pour couvrir le bois d'un enduit durable et à l'épreuve du feu, il n'est peut-être pas de meilleur procédé que d'étendre, au moyen d'un pinceau, une couche mince d'un mélange de silicate soluble de soude, et d'une quantité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

convenable d'eau, avec une dose suffisante de craie dolomitique. L'adhérence de cet enduit sur le bois est extrêmement forte, mais la couche ne doit pas être épaisse, parce qu'alors elle se fendille en séchant.

Comme le silicate soluble de soude est plus fusible que celui de potasse, il convient mieux que ce dernier pour rendre incombustibles le bois, la toile, la paille, etc. Cependant, seul, il ne fait pas non plus atteindre complétement le but, et il résulte des recherches de l'auteur que les matières qui en ont été imprégnées doivent encore être soumises à un traitement supplémentaire qu'il se propose de publier plus tard. (*Berichten der Natur Wissenschaftlich-technischen Commission, bei der K. bayerischen Akademie der Wissenschaften*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLIII.) (V.)

Modifications dans la fabrication de l'acide palmitique et de l'acide stéarique; par M. Wagner, professeur à l'université de Würzbourg.

On prépare maintenant de grandes quantités de sulfate artificiel de baryte que l'on vend sous les noms de *blanc de baryte*, de *blanc permanent* ou de *blanc fixe*. L'auteur propose de ne plus fabriquer ce sel en décomposant le sulfure de baryte par l'acide chlorhydrique, et en précipitant le chlorure de barium par l'acide sulfurique ou par le sulfate de soude, mais de l'obtenir comme produit secondaire de la fabrication de l'acide stéarique, en employant, au lieu de chaux pour saponifier l'huile de palme ou le suif, une solution claire de sulfure de barium préparé par la réduction du spath pesant.

On sait que le sulfure de barium, en se dissolvant dans l'eau, se décompose en

$$BaO, HO \quad \text{et} \quad BaS, HS.$$

Or la saponification d'un corps gras par ce liquide est beaucoup plus rapide et plus facile que par la chaux. Comme l'acide sulfhydrique se dégage abondamment pendant cette réaction, il est nécessaire d'opérer en vases clos et de le brûler. On peut recueillir l'acide sulfureux qui se forme et s'en servir pour préparer de l'antichlore (sulfite de soude). La solution de sulfure de barium doit être employée dès qu'elle est préparée, parce que, autrement, il s'y formerait de petites quantités de polysulfure de barium, et que, par suite, on obtiendrait des combinaisons sulfurées qui pourraient altérer l'acide oléique ou l'acide palmitique. Ce défaut rendrait ce dernier acide impropre à la fabrication des bougies, parce que la combustion des produits sulfurés restés dans cet acide ne manquerait pas de donner lieu à un dégagement d'acide sulfureux.

Le palmitate ou l'oléate de baryte résultant de la saponification doit être alors décomposé par l'acide chlorhydrique; l'acide se dépose; on le recueille comme à l'ordinaire, et l'on précipite par les moyens connus, à l'état de sulfate, la baryte que peut fournir la solution de chlorure.

Au lieu des **15** pour **100** de chaux que l'on emploie aujourd'hui pour la saponification, il faudra **45,3** pour **100** de sulfure de barium, et l'on devra recueillir **62,43** pour **100** de sulfate de baryte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On pourrait aussi décomposer le savon de baryte par l'acide acétique et obtenir de l'acétate de baryte propre à remplacer l'acétate de plomb pour beaucoup d'usages manufacturiers, notamment pour la préparation de l'acétate d'alumine; dans ce cas, le sulfate de baryte serait encore le produit final.

L'auteur, en terminant, appelle l'attention sur la question de savoir si, dans plusieurs circonstances, le sulfure de calcium soluble ne serait pas préférable à la chaux vive pour la saponification. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLIII.) (V.)

Vernis sans plomb pour la poterie; par M. Leibl.

On prend 100 parties d'une dissolution concentrée de silicate alcalin soluble ayant la consistance d'un sirop étendu, on y mêle une quantité suffisante de lait de chaux renfermant 5 à 6 parties de cet oxyde, et l'on fait évaporer le tout jusqu'à siccité, en l'agitant continuellement. On obtient ainsi un dépôt pulvérulent, grossier et friable qui, après avoir été trituré sous une meule et tamisé, forme la base de la couverte. On plonge alors les poteries dans une solution du même silicate alcalin, et on le couvre, avec un tamis, de la poudre précédente, composée de potasse ou de soude, de chaux et de silice. On laisse sécher, puis on plonge de nouveau dans la solution de silicate; on laisse de nouveau sécher, après quoi on trouve l'enduit si solide, que le frottement de la main ne peut le détacher. On repasse alors les poteries au four, qu'il n'est nullement nécessaire de chauffer aussi fortement que quand on emploie un vernis à base de plomb. On parvient plus simplement encore au but en remplaçant la poudre décrite par un verre facilement fusible composé de 100 parties de quartz en poudre, de 80 parties de potasse purifiée, de 10 parties de salpêtre et de 20 parties de chaux éteinte, le tout fondu, pulvérisé, mêlé avec la solution de silicate alcalin, et suffisamment chauffé. Ce vernis est très-solide, et résiste presque aussi bien que le verre, non-seulement aux acides végétaux, mais encore aux acides minéraux. (*Böttger's Polytechnisches Notizblatt*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLIII.) (V.)

Nouvelles dispositions pour les hélices d'induction; par M. Hearder, de Plymouth.

L'appareil, qui est fort puissant, consiste en une bobine de gutta-percha d'environ $0^{m},31$ de longueur, dont la cavité centrale porte un diamètre suffisant pour recevoir le noyau en fer et l'hélice principale. Sur la bobine est enroulée l'hélice secondaire qui est composée d'un fil fin de cuivre, couvert de soie et soigneusement enduit de laque en écailles. Les couches successives de ce fil sont séparées les unes des autres par de la soie huilée ou par une feuille de gutta-percha. On peut donc facilement dérouler et replacer le fil, si l'on a quelque réparation à y faire, et l'auteur a reconnu souvent par expérience les avantages de cette disposition, notamment dans une circonstance où la tension poussée à l'extrême avait détruit l'isolement des fils dans l'intérieur de l'appareil. L'interrupteur se compose d'un ressort très-roide en laiton, dont une extrémité porte une armature en fer qui est attirée par le bout du noyau en fer de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bobine. La rupture du courant est effectuée par une touche en platine fixée à peu près au milieu du ressort, et qui porte sur une vis de contact également garnie en platine. Comme dans la machine de Ruhmkorff, le condensateur est enfermé dans le pied de l'appareil. La longueur du fil secondaire est un peu moindre que 4,800 mèt. La pile est une modification de la pile à acide azotique de Grove, mais l'auteur, au lieu d'acide sulfurique étendu, emploie, comme excitant du zinc, une solution de sel ammoniac, ce qui dispense d'amalgamer ce métal, sans diminuer en rien l'énergie de la pile. Avec douze couples, M. Hearder a obtenu les résultats suivants :

1° L'étincelle, au moment de l'interruption, éclate avec bruit, sous forme d'une flamme vive, comparable, ordinairement, à un ruban de feu de 2 centimètres environ de largeur. Si l'on détourne la vis de laiton du condensateur, on remarque, au moment de la rupture, l'étincelle secondaire ordinaire, très-différente de celles que l'on observe lorsque l'on emploie le condensateur.

2° De chacune des extrémités du fil secondaire on voit s'élancer, sur un conducteur non isolé, des étincelles dont la longueur croît lorsque l'extrémité la plus voisine de ce conducteur est en communication avec le sol. Ces étincelles ont souvent plus de $0^m,026$ d'étendue. Si l'on présente aux extrémités du fil un des appareils de M. Lane destinés à décharger les batteries, gradué et muni de pointes de platine, on voit l'étincelle former une aigrette de $0^m,065$, qui peut même franchir une distance de $0^m,071$, mais en perdant de son intensité. Si l'on modifie avec le doigt les oscillations du ressort, on voit souvent jaillir des étincelles de $0^m,078$.

3° Si l'on approche les pointes l'une de l'autre à une distance de $0^m,010$ à $0^m,013$, on les voit, la négative surtout, devenir d'un rouge blanc, et si l'on remplace les fils de platine par des fils fins de fer, les deux pointes sont aussitôt consumées. Les fils déliés de platine commencent par rougir à blanc, et se fondent ensuite en globules.

4° A travers la flamme d'une lampe à alcool, l'étincelle atteint une longueur de $0^m,21$ à $0^m,23$, et forme des zigzags très-remarquables. Elle éclate avec beaucoup de bruit.

5° Dans un cylindre vide de $0^m,93$ de longueur et de $0^m,104$ de diamètre, on voit une magnifique colonne de lumière présentant les couleurs les plus brillantes. La ligne centrale est d'un vif éclat, et se trouve environnée d'une atmosphère lumineuse d'un rouge foncé mêlé de nuances violettes et purpurines. L'auteur n'a fait d'expériences qu'avec ce seul cylindre ; mais, d'après les phénomènes observés, il croit que le jet de lumière eût pu franchir un espace vide beaucoup plus grand. (*Philosophical Magazine*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLIII.) (V.)

Préparation de l'iodure de potassium ; par M. Liebig.

Une des méthodes les plus ordinaires pour la préparation de l'iodure de potassium consiste à mettre en présence 3 parties en poids d'iode avec du fer métallique et de l'eau, à filtrer la dissolution d'iodure de fer qui en résulte, à la traiter par une nouvelle partie d'iode, et à précipiter le fer avec de la potasse caustique ou même carbo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

natée, lorsque la dissolution est devenue complète. On obtient ainsi, en même temps, un oxydule noir de fer qui se dépose et se lave avec facilité.

Ce procédé, exécuté en grand, présente quelques inconvénients. La dissolution de l'iode et sa transformation en iodure de fer s'effectuent lentement; il faut chauffer le liquide, employer beaucoup d'eau, et n'opérer que dans des vases de porcelaine ou de verre, parce que, si l'on se sert d'un vase de fer, l'iodide se change rapidement en iodure, et l'on n'atteint pas le but que l'on se propose, qui est de transformer le fer en oxyde magnétique. Or on peut obvier à cette difficulté par une petite modification.

On commence donc par préparer, comme il a été dit, de l'iodure de fer, mais, au lieu de dissoudre un tiers de l'iode dans l'iodure de fer, on fait fondre ce tiers dans une solution étendue de potasse, ou bien, si c'est de l'iodure de sodium que l'on veut préparer, dans une solution étendue de soude, et l'on procède ensuite, avec cette solution, à la précipitation de l'iodure de fer. La quantité de la solution alcaline doit être un peu moindre que celle qui serait nécessaire pour la précipitation complète, que l'on termine avec une dose convenable de carbonate alcalin. Il est inutile d'élever la température. Le précipité, sous forme d'une bouillie volumineuse, paraît être d'une composition fort inégale; mais, si on l'abandonne dans l'obscurité en l'agitant fréquemment autant qu'il est nécessaire, l'oxydule s'unit parfaitement à l'oxyde et forme de l'éthiops martial que deux ou trois lavages délivrent complétement de l'iodure alcalin.

Si, pour former l'iodure de fer, on emploie seulement 2 parties d'iode, au lieu de 3, et que l'on dissolve une troisième partie dans l'alcali caustique destiné à la précipitation, on obtient un oxyde de fer hydraté, très-beau et très-pur, que l'on peut laver facilement, mais un peu moins bien que l'éthiops.

M. Liebig pense que cette méthode fera prévenir les pertes qui sont la suite des autres procédés de préparation. (*Annalen der Chemie and Pharmacie*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLIII.) (V.)

Fabrication et multiplication des planches gravées en cuivre par un procédé galvano-photographique; par M. Kronheim.

Dans une réunion récente de la Société d'encouragement pour l'industrie, à Berlin, M. Kronheim, ancien imprimeur en taille-douce artistique, à Londres, a présenté des planches en cuivre obtenues par des moyens photographiques, et donné la description de son procédé. On commence par couvrir une lame de verre d'un enduit composé de $0^k,116$ de gélatine épurée, de $0^k,406$ d'eau distillée, de $12^g,80$ de bicarbonate de potasse, de $4^g,20$ d'azotate d'argent et de $1^g,20$ d'iodure de potassium. Après l'exposition de la lame de verre dans la chambre obscure du daguerréotype, les parties qui n'ont pas reçu l'action de la lumière présentent un grain prononcé, lorsque l'on mouille la surface. On en prend une épreuve, en comprimant dessus, entre des cylindres, une composition de gutta-percha et d'huile; on métallise ensuite le moule ainsi obtenu, et l'on y fait déposer du cuivre par les procédés galvanoplastiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(*Verhandlungen der Vereins zur Beförderung der Gewerbfleisus in Preussen*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLIII.) (V.)

Peinture à l'épreuve du feu pour les poêles en fonte ou en terre; par MM. Meyer et Tebelen, de Stuttgard.

On enduit le poêle d'une couche de graphite mêlé d'un peu de terre de Sienne, on le brosse jusqu'à ce qu'il ait pris beaucoup de brillant, et l'on y étend aussitôt la couche de peinture, qui doit nécessairement être composée de couleurs capables de soutenir, sans altération, une haute température, par exemple d'ocre brûlée, de vert de montagne brûlé, d'oxyde de fer rouge et violet, d'outremer de bonne qualité, de rouge ou de vert de chrome, de coquilles d'œufs calcinées, de blanc de zinc, etc., mais surtout de poudre de bronze de France. Pour employer cette dernière, on en remplit un dé à coudre, et on la mêle avec une demi-tasse de silicate alcalin, à l'état de verre soluble, que l'on étend de 2 parties d'eau distillée, en volume. On agite bien le mélange, dont l'expérience fait promptement reconnaître les proportions les plus convenables. On enduit ensuite de cette composition, qu'il faut agiter circulairement avec soin, le poêle chauffé à une température telle, que l'eau s'évapore instantanément avec un léger sifflement. On renouvelle plusieurs fois l'enduit, jusqu'à ce que la couleur paraisse assez intense, et l'on peut employer aussitôt le poêle pour l'usage ordinaire. *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLI.) (V.)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 6 janvier 1858.

M. ***Michelin***, membre de la commission des fonds, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — *S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics* demande à la Société si elle serait dans l'intention d'examiner de nouveaux mémoires sur la question de la maladie de la vigne et de leur accorder, s'il y avait lieu, des récompenses. (Renvoi à la commission spéciale qui a statué sur le concours.)

Le même Ministre transmet une communication de M. ***Luber***, juge de paix, à Hagetman (Landes), qui, en faisant part des résultats satisfaisants obtenus par le soufrage de ses vignes, se plaint de l'odeur sulfureuse du vin qu'il a récolté. M. le Ministre demande à la Société si elle connaît un moyen de faire disparaître cette odeur, et, dans ce cas, il la prie de vouloir bien lui transmettre une note détaillée à ce sujet. (Voir le procédé indiqué par M. *Barral*, page 50.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. le capitaine russe *Waraksine*, rue de l'Arcade, 7, soumet à l'appréciation du Conseil une machine destinée à diviser régulièrement, suivant leur degré de richesse, les blés et semences de toute espèce destinés à l'ensemencement et aux besoins de l'industrie. L'inventeur est d'avis que ce n'est pas le volume, mais bien le poids qui doit déterminer la valeur séminale des grains, et c'est sur cette opinion qu'est fondé le jeu de sa machine. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Alfred Jaloureau*, entrepreneur de travaux publics, rue de Douai, 17, adresse des échantillons de tuyaux en mastic bitumineux, destinés aux conduites d'eau et de gaz. Suivant l'inventeur, ces tuyaux sont capables de résister à de fortes pressions; ils sont obtenus par la superposition de plusieurs feuilles de papier enroulées autour d'un mandrin et rendues adhérentes entre elles par l'emploi du mastic bitumineux soumis à une pression énergique. (Renvoi au comité des arts économiques.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Baude* donne lecture d'un rapport sur un recueil de machines à draguer et d'appareils élévatoires construits et employés par M. *Castor*, entrepreneur de travaux publics, à Mantes (Seine-et-Oise).

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin*, en y joignant les dessins des machines et appareils plus particulièrement employés à la gare de Vaise (chemin de fer de Paris à Marseille). (Adopté.)

Au nom du même comité, M. *Froment* lit un rapport sur de nouveaux perfectionnements apportés dans l'horlogerie des pendules par M. *Henri Robert*.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin* avec un dessin représentant les perfectionnements imaginés par M. Henri Robert.

Au nom du comité des arts économiques, M. *Lissajous* donne lecture d'un rapport sur le système phonautographique imaginé par M. *Léon Scott*.

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin*. (Adopté.)

COMMUNICATIONS. — M. *Froment*, membre du comité des arts mécaniques, dépose sur le bureau deux spécimens des câbles sous-marins employés pour le télégraphe qui relie l'Algérie à la France.

M. le Président prie M. Froment de rédiger, pour le *Bulletin*, une note contenant quelques détails relatifs à la confection de ces câbles.

M. *Hervé Mangon*, membre du comité d'agriculture, appelle l'attention du Conseil sur le système de séparation des grains, suivant leur densité, proposé par M. le capitaine russe *Waraksine*. Il signale, à cette occasion, le moyen qu'il a imaginé pour arriver au même résultat sans le secours d'aucune machine. A cet effet, il verse les grains dans une dissolution de sulfate de zinc, et les plus lourds ne tardent pas à être précipités, tandis que les plus légers restent à la surface du liquide. Les premiers ont été semés et ont donné une récolte supérieure dans la proportion de 145 à 100. En outre, des analyses ont été faites sur les différentes classes de grains, et ces analyses ont démontré que la proportion d'azote variait en raison directe de la densité du grain. M. Mangon se hâte d'ajouter que ces premières expériences n'ont pu être faites que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur une petite échelle, et qu'il se propose de les renouveler sur des quantités de semences plus importantes.

M. *Charles Laboulaye*, membre du comité des arts mécaniques, informe le Conseil que deux de ses membres ont été désignés par M. le Maire de Bordeaux pour faire partie du jury appelé à juger le concours ouvert pour un projet de fontaine monumentale à ériger dans cette ville.

Les deux membres désignés sont MM. *Ch. Laboulaye* et *Albert Barre;* mais ce dernier ayant décliné cet honneur que ses travaux l'empêchent d'accepter, M. *Lemaire* a bien voulu se charger de cette mission.

Séance du 20 janvier 1858.

M. le baron *de Silvestre*, membre du comité des arts économiques, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Blazy-Jallifier*, membre de la Société, lampiste, rue Galande, 31, sollicite l'examen des appareils d'éclairage qu'il fournit aux chemins de fer et qui lui ont valu une médaille de 1re classe à l'exposition universelle de 1855. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Jules Dufau*, rue Rambuteau, 45, présente un appareil destiné aux chemins de fer, et dont le but est de faire connaître, dans le bureau des chefs de gare, si les mâts de signaux qui doivent couvrir les trains arrêtés dans les gares sont tournés dans la direction voulue. Le même appareil doit servir aussi à indiquer le moment de l'extinction de la lanterne adaptée aux mâts des signaux pendant la nuit. Des étiquettes marquent la position du mât; une sonnerie y est jointe pour avertir le chef de gare du moment où ses ordres sont exécutés. Lorsque la lanterne est éteinte à une heure où elle doit être allumée, et lorsque le mât de signaux n'est pas tourné dans la position convenable, la sonnerie se déclanche et prend un mouvement continu. (Renvoi au même comité.)

M. *Marassich*, ingénieur civil, rue Mogador, 2, adresse les dessin et description d'un système de forces mécaniques applicable à l'extraction des corps immergés. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Lucien Rarchaert*, rue Neuve-Saint-Eustache, 40, soumet à l'examen du Conseil un système de rails portatifs, consistant en un polygone flexible dont les côtés sont des rails à ornière creuse et dont le périmètre enveloppe la jante des roues des véhicules. (Renvoi au même comité.)

M. *Quinche*, bijoutier, rue Beaubourg, 40, envoie les dessin et description de son compteur kilométrique destiné aux voitures. (Renvoi au même comité.)

M. *Ordinaire de Lacolonge*, capitaine d'artillerie, directeur de la poudrerie de Saint-Médard, près Bordeaux, adresse une brochure sur *les turbines eulériennes sans vannage*, exprimant le désir qu'elle soit l'objet d'un examen.

M. de Lacolonge joint à son envoi une autre brochure intitulée : *Supplément à la théorie de la turbine Fourneyron d'après M. Wiesbach, professeur à l'école des mines*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de Freyberg (Saxe), suivi d'expériences exécutées sur un moteur de ce genre établi à la poudrerie de Saint-Médard par M. Ordinaire de Lacolonge. (Renvoi au même comité.)

M. *Pierre*, rue de Paradis, 45, présente, avec un dessin et un mémoire descriptif à l'appui, une machine dite *régleuse mécanique* perfectionnée. (Renvoi au même comité.)

M. *Cogniet* (*François*), quai Jemmapes, 220, informe la Société que son état de santé lui permet aujourd'hui de se mettre à la disposition de la commission chargée d'examiner ses constructions en bétons agglomérés, ainsi que les autres inventions qu'il a présentées il y a quelque temps.

M. *de Corteuil*, boulevard des Italiens, 25, fait hommage, à la Société, d'un tableau imitant les vitraux peints, et fabriqué avec des gélatines colorées. Il donne quelques détails sur le mode d'exécution employé et fait remarquer que les couleurs ne présentent aucune altération après une exposition de plusieurs années à la lumière du jour. (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

M. *Delorme* fils aîné, jardinier en chef chez M. le duc de Cambacérès, au château de Migneaux-Verrières-le-Buisson (Seine-et-Oise), donne connaissance d'un système de couverture, qu'il emploie avec succès depuis trois ans, pour les arbres sensibles au froid; il décrit, en même temps, la construction d'une bâche en fer, dont les pièces se montent et se démontent avec facilité, sans qu'il soit besoin de les numéroter. (Renvoi au comité d'agriculture.)

MM. *Pasquier* et *Picard*, rue Saint-Denis, 200, informent la Société que pour remédier au coupable et dangereux abus signalé dans la teinture des soies à coudre, qu'on charge par des sels de plomb, ils se sont décidés à substituer la vente au mètre à la vente au poids, depuis longtemps adoptée. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Lahaussois*, à Orléans, adresse, avec un mémoire à l'appui, des échantillons d'amidon extrait des oignons de safran.

En rappelant à la Société qu'elle a accueilli, il y a quelques années, une communication de M. *Vergnaud-Romagnesi* relative à l'extraction de la fécule de safran, il exprime l'espoir qu'elle voudra bien accorder son attention à des travaux qui ne sont que la mise en pratique des essais de son devancier. (Renvoi au même comité.)

M. *de Montluc*, aux usines de Salagnat (Puy-de-Dôme), soumet à l'examen du Conseil ses procédés de fabrication de carbonate de baryte artificiel. La note qu'il envoie relate que ce carbonate ne lui revient pas à plus de 20 fr. les 100 kilog., et que ce prix réduit le rend précieux pour diverses industries, telles que la peinture à l'huile ou à la colle, à laquelle il procure des blancs qui ne noircissent jamais, l'emplâtrage des papiers peints, les papiers-porcelaine, le vernissage des faïences et des poteries de grand feu, la fabrication des sels de baryte, le mordançage des tissus et la fabrication des toiles peintes, dans lesquelles l'acétate de plomb peut être remplacé, et surtout les verreries, dont les produits, par suite de l'emploi du carbonate de baryte, sont moins sujets à la dévitrification. (Renvoi au même comité.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts chimiques, M. *Salvétat* donne lecture des trois rapports suivants :

1° Rapport sur les yeux artificiels en émail présentés par M. *Desjardin de Morainville*, rue de Louvois, 12;

2° Rapport sur les procédés d'acétification de M. *Henry*, fabricant de vinaigre, à Neuilly, avenue de Madrid, 4;

3° Rapport sur les ustensiles de chimie et de ménage présentés par M. *Gosse*, et provenant de sa fabrique de porcelaine établie à Bayeux (Calvados).

M. le rapporteur propose d'insérer ces trois rapports au *Bulletin*, et de joindre au dernier le dessin d'un four inventé par M. Gosse, ainsi que celui des principaux ustensiles de laboratoire. (Adopté.)

Au nom de la commission permanente des beaux-arts appliqués à l'industrie, M. *Salvétat* lit un rapport sur les émaux (genre Limoges et Bernard de Palissy) restaurés par M. *Corplet*, peintre et sculpteur, rue des Enfants-Rouges, 6.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

Au nom du comité des arts économiques, M. le vicomte *Th. du Moncel* donne lecture des deux rapports suivants :

1° Rapport sur le système de fermeture hermétique pour tous vases à liquide, imaginé par M. *Mauban;*

2° Rapport sur une disposition nouvelle apportée par M. *de Lafollye* aux appareils télégraphiques.

Ces deux rapports seront insérés au *Bulletin* avec un dessin et une description.

Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Ch. Laboulaye* lit un rapport sur un mémoire de M. *L. Aubert* relatif aux moyens de préserver les navires des désastres causés par les abordages.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. le vicomte *Th. du Moncel*, membre du Conseil, fait hommage à la Société :

1° D'une notice historique et théorique sur le tonnerre et les éclairs;

2° D'un ouvrage, accompagné de planches, intitulé : *Études du magnétisme et de l'électro-magnétisme, au point de vue de la construction des électro-aimants.*

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société a reçu, dans les séances des 6 et 20 janvier 1858, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. N^os^ 25 et 1, 2 du 1^er^ semestre 1858.

Cosmos, revue encyclopédique, par M. l'abbé Moigno. Liv. 26 et 1, 2 du tome XII.

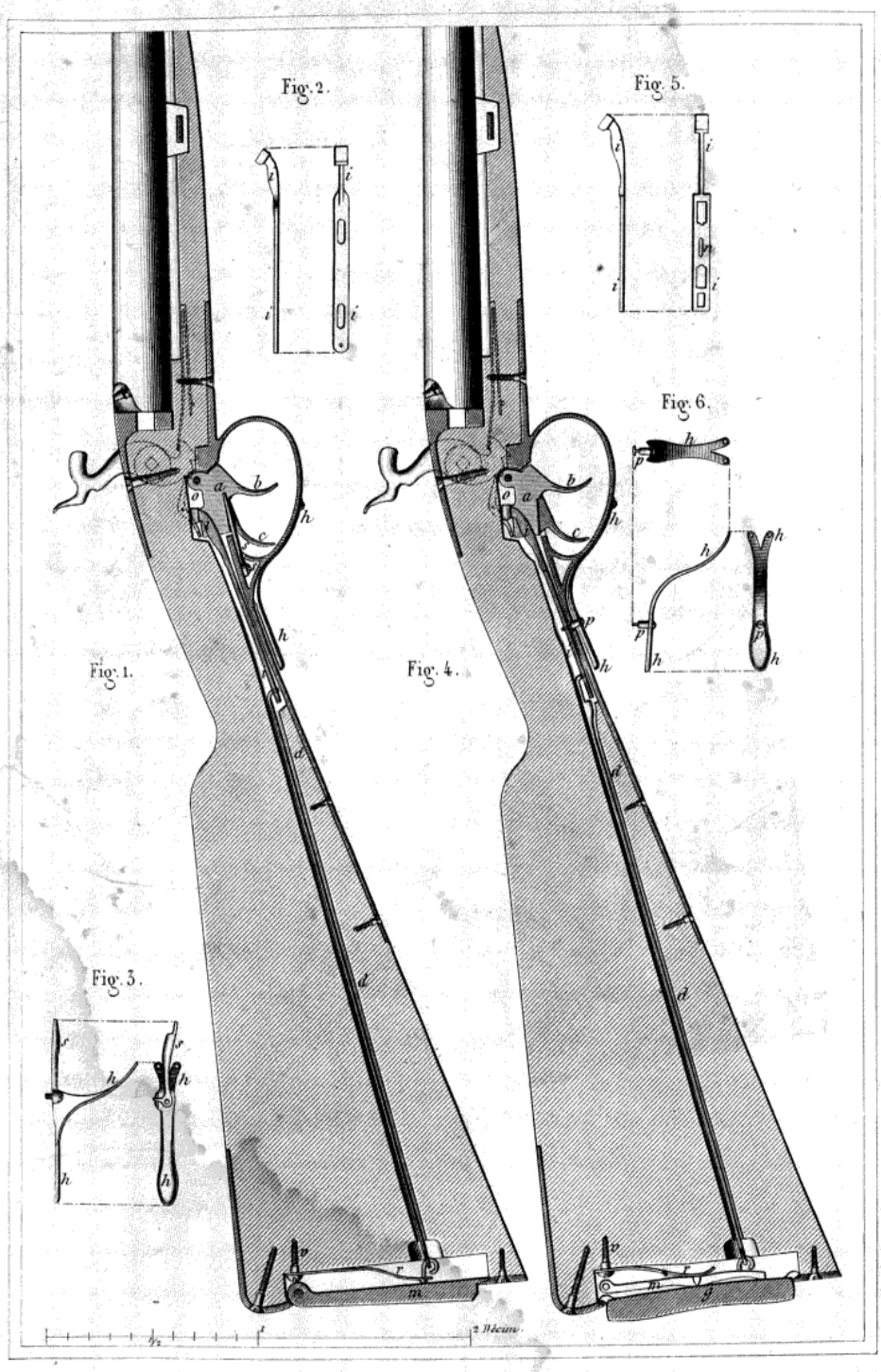
Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Liv. 25, 26.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Janvier 1858.
Le Génie industriel, par MM. Armengaud. Janvier 1858.
Annales des conducteurs des ponts et chaussées. Décembre 1857.
La Lumière. — N^os 52 et 1, 2, 3 de la 8^e année.
Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N^os 11, 12. — Tome X, série 3.
Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Décembre 1857.
Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Décembre 1857.
Société des ingénieurs civils. Séance du 4 décembre 1857.
Revue de l'instruction publique. N^os 39, 40, 41, 42.
Journal d'agriculture de la Côte-d'Or. Août, septembre, octobre 1857.
La Propriété industrielle. N^os 1, 2, 3.
Revue agricole, industrielle, par M. Feytaud. Novembre 1857.
Journal d'éducation populaire. N° 12. — Tome V.
Réforme agricole. Novembre et décembre 1857.
Revista de Obras publicas. N° 24 et n° 1 de l'année 6^e.
Journal of the Franklin Institute. Décembre 1857.
Newton's London Journal. N° 32 à 37.
L'Étude du magnétisme et de l'électro-magnétisme, par M. le vicomte Th. du Moncel. — 1 vol. in-8°, 1858.
Notice historique et théorique sur le tonnerre et les éclairs, par M. le vicomte Th. du Moncel. — Brochure.
Des Moteurs à vapeur d'éther et à vapeur combinée, par M. Jobard. — Brochure.
Notice sur le tonnerre, par M. Jobard. —Brochure.

PARIS. — IMPRIMERIE DE M^me V^e BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, N° 5.

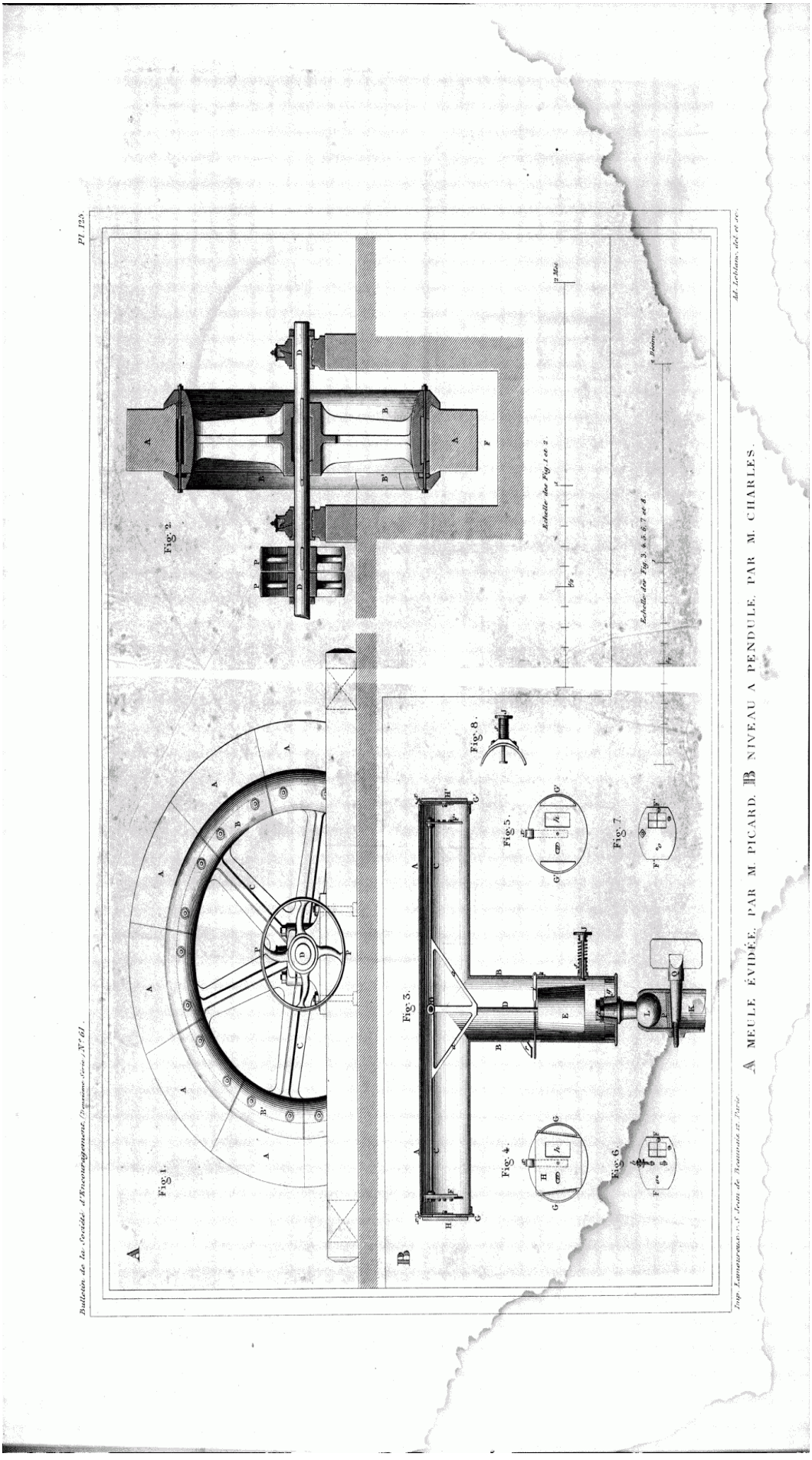
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



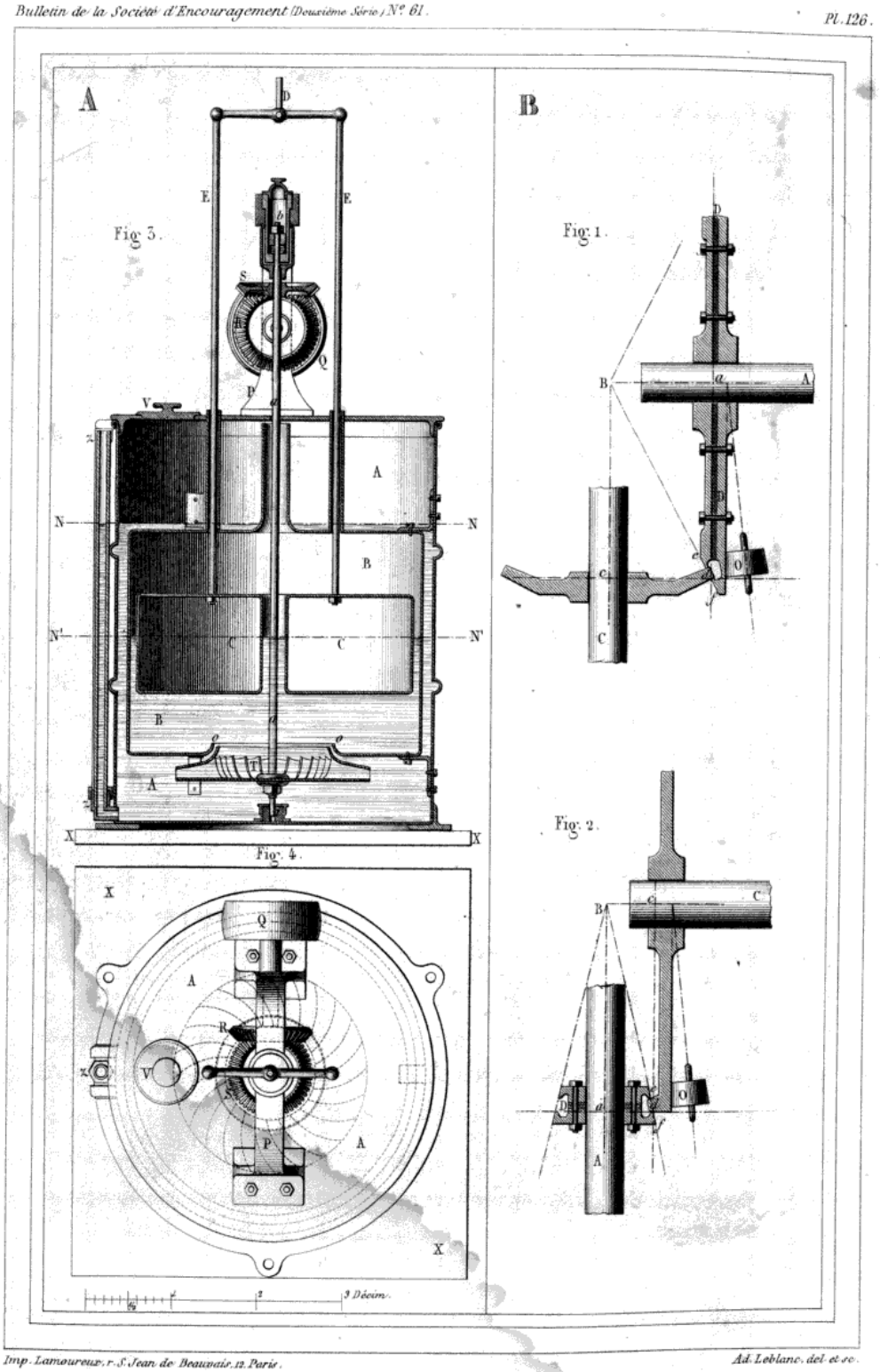
Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, 12, Paris. Ad. Leblanc, del. et. sc.

FUSIL DE SURETÉ, PAR M. BRIAND.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lamoureux, r. S.t Jean de Beauvais, 12. Paris. Ad. Leblanc, del. et sc.

A RÉGULATEUR, PAR M. BOURDON. B ENGRENAGES CONIQUES A COIN, PAR M. MINOTTO.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — FÉVRIER 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

HORLOGERIE.

RAPPORT *fait par* M. FROMENT, *au nom du comité des arts mécaniques, sur des perfectionnements apportés aux* PENDULES DE CHEMINÉE, *par* M. HENRI ROBERT, *rue Chabannais*, 2.

Messieurs, vous avez renvoyé à l'examen de votre comité des arts mécaniques un travail de M. Henri Robert sur les pendules de cheminée.

Ces pendules, souvent si différentes par la forme extérieure, ont, en général, un mouvement dont les dispositions fondamentales sont les mêmes; elles sont reproduites, à peu de chose près, sur le plan qu'on employait jadis, et, tandis que les pendules d'observation ont atteint une précision inespérée, nos pendules ordinaires d'appartement, décorées souvent d'un luxe excessif, sont restées, pour le fond du mouvement, à peu de chose près, dans l'état primitif.

Étudier successivement les organes de cette machine, conserver ce qu'ils ont de bon, en corrigeant les défauts qui peuvent l'être à peu de frais, en un mot faire à cette branche de l'art une application des principes admis dans l'horlogerie de précision, tout en dépassant très-peu le prix des mouvements du commerce, tel est le travail qu'a entrepris M. Henri Robert et dont il s'occupe d'une manière laborieuse, depuis qu'il vous a présenté en 1828, et que vous avez accueilli favorablement, ses premières études. Les améliorations qu'il présente peuvent se résumer en quatre principales, qui portent sur les quatre parties essentielles : le moteur, le rouage, l'échappement et le pendule. Nous allons les examiner successivement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans les calibres de pendules du commerce, les barillets du mouvement et de la sonnerie ont leurs dentures à la même hauteur dans la cage. En alternant ces dentures, M. Henri Robert utilise un espace perdu qui lui permet d'augmenter un peu le diamètre des barillets, et, par suite, la force des ressorts moteurs, ou, ce qui revient au même, la durée de la marche.

Les rouages ordinaires comportent des pignons de huit et de sept ailes; on sait que des engrenages avec de tels pignons sont mauvais et absorbent, en pure perte, une partie notable de la force motrice. Pour remédier à ce vice majeur, il fallait briser avec la routine et introduire un mobile de plus; M. Henri Robert n'a pas hésité à le faire. L'amélioration qui en résulte dans la transmission de la force aurait suffi pour décider l'artiste à l'emploi de cette innovation, lors même qu'il n'y aurait pas rencontré un moyen précieux pour arriver à la construction de l'échappement dont nous allons parler et qui est le point principal du travail qui vous est présenté.

L'échappement employé par M. Henri Robert est à ancre et à repos; il n'est donc pas nouveau dans son principe fondamental, mais il acquiert une valeur particulière par la manière dont il est construit et l'emploi qui en est fait dans le cas qui nous occupe. La principale difficulté consistait à pouvoir fabriquer cet échappement de manière à ce qu'il pût s'adapter aux différentes dimensions de mouvements, quelle que fût la longueur du pendule. Il fallait qu'il fût facilement exécutable par des moyens mécaniques, que l'emploi des pierres dures fût facile et peu dispendieux, enfin qu'une même forme, légèrement modifiée, se prêtât à tous les cas de l'horlogerie en pendules de cheminée.

M. Henri Robert a atteint ce but au moyen de petites règles en laiton cannelées suivant un profil déterminé et découpées par tronçons, ainsi que de calibres appropriés à l'ajustement; mais ce qui a surtout simplifié et, en quelque sorte, rendu possible cette application, c'est l'emploi d'une roue d'échappement unique pour toutes les grandeurs de pendule, ce qui est devenu facile à l'aide du mobile supplémentaire dont nous avons parlé.

Avec cette nouvelle disposition, la vitesse angulaire moyenne du rochet d'échappement est variable avec les différentes longueurs du pendule employé. Il en résulte que, toutes choses égales d'ailleurs, la pression sur les repos diminue à mesure que la longueur du pendule est moindre, ce qui n'a pas lieu avec les mouvements ordinaires du commerce, où cette pression est la même pour toutes les longueurs de pendule.

La suspension du pendule joue un grand rôle dans la marche de la pièce; l'usage en admet deux genres : la suspension à soie et celle à ressorts; toutes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux ont été l'objet des perfectionnements de M. Henri Robert. Dans la disposition qu'il a adoptée pour sa suspension à lames élastiques, la ligne de flexion des lames est sensiblement dans le prolongement de la tige d'ancre, et cette hauteur ne change pas quand on fait varier la longueur des lames pour l'avance et le retard ; ajoutons que ce petit mécanisme s'obtient à peu de frais, au moyen de règles et tubes rectangulaires en laiton, ainsi que de pièces découpées, dont l'assemblage se fait avec une grande facilité.

En résumé, depuis trente ans M. Henri Robert s'occupe du perfectionnement des pendules ; en 1834, vous l'encouragiez par une médaille d'or, et le rapport du jury central de l'exposition de la même année faisait l'éloge du jugement de l'artiste en disant : « Au lieu de chercher, par des combinaisons « extraordinaires et souvent douteuses, à produire des ouvrages plus ou « moins originaux, M. Henri Robert a pensé qu'il obtiendrait des résultats « plus utiles à l'art ainsi qu'à la société par le perfectionnement des systèmes « d'horlogerie déjà connus comme les meilleurs. »

Depuis lors nous l'avons toujours vu persévérer dans cette bonne voie. Aujourd'hui il appelle votre attention non sur certains organes de la machine, mais sur un ensemble de perfectionnements tendant à remplacer, dans l'horlogerie courante, les mouvements qui existent par d'autres meilleurs, sans que le prix en soit notablement plus élevé. C'est surtout dans les pendules basses, exigées par la mode actuelle, que ce système est incomparablement supérieur à l'autre.

Votre comité des arts mécaniques vous propose de remercier l'auteur de sa communication et d'ordonner l'insertion du présent rapport dans le *Bulletin*, avec la description des mouvements de pendule tels qu'il les fabrique aujourd'hui.

Signé G. FROMENT, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 6 *janvier* 1858.

DESCRIPTION DES PERFECTIONNEMENTS INTRODUITS DANS LES MOUVEMENTS DE PENDULES DE CHEMINÉE ; PAR M. HENRI ROBERT (PLANCHE 127).

Les perfectionnements apportés par M. Henri Robert dans cette partie de l'horlogerie consistent à rendre

1° Le moteur plus puissant ;

2° Le rouage plus propre à transmettre la force motrice du moteur au régulateur ;

3° L'échappement très-bon, d'une exécution facile et inusable ;

4° Le régulateur aussi parfait que le comportent ces petites machines.

Dans toute la planche 127, les mêmes lettres ne désignent les mêmes objets que pour les figures qui concernent les mêmes organes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° *Ressort moteur.*

Augmentation du diamètre du barillet. — Dans le calibre ordinaire des pendules du commerce, les barillets ont leurs dentures à la même hauteur dans la cage; c'est là une disposition qui limite la grandeur du barillet. M. Henri Robert remédie à cet inconvénient en plaçant la denture du barillet de mouvement vers la platine des piliers, laissant celle du barillet de sonnerie à sa place ordinaire, c'est-à-dire du côté de la petite platine.

La figure 1 montre, en effet, que les roues *a et b* ne sont plus, comme autrefois, placées dans le même plan ; grâce à cet artifice, les barillets peuvent être augmentés d'une quantité égale à la moitié de la denture. En outre, comme il y a toujours au moins 6 ou 8 millimètres entre la cage et l'intérieur de la lunette dans laquelle est monté le mouvement, on peut en utiliser 3 ou 4 pour laisser sortir une partie du barillet. De cette manière, dans un mouvement de 8 centimètres, au lieu d'avoir des barillets dont le diamètre n'est que de 36 millimètres, on peut leur donner jusqu'à 40 millimètres.

Le temps de marche en est mieux assuré. — Les mouvements de 8 centimètres ne marchent pas toujours exactement pendant quinze jours ; en outre, il y a une différence assez notable entre la marche des premiers jours et celle des derniers. Ce sont là de graves inconvénients que fait disparaître l'augmentation du diamètre du barillet, en permettant d'y loger un ressort plus puissant.

2° *Rouage.*

Différence entre le calibre ordinaire et le calibre nouveau. — Dans le calibre ordinaire, il n'y a qu'une roue intermédiaire entre celle qui est au centre du mouvement et qui fait un tour en une heure et la roue d'échappement qui fait un tour en 30 secondes. Pour obtenir une aussi grande vitesse angulaire avec deux organes seulement, on est obligé de donner aux roues un grand nombre de dents et aux pignons très-peu d'ailes, ce qui ne laisse pas que de constituer de très-mauvais engrenages. Ainsi la roue A (fig. 2), qui fait un tour par heure, a 84 dents; elle conduit le pignon de 7 ailes, sur l'axe duquel est montée la roue B. Celle-ci a 70 dents, et mène à son tour le pignon de rochet d'échappement qui est de 7 ; en conséquence, ce rochet doit faire un tour en 30 secondes.

Dans le nouveau calibre, au contraire, la roue A (fig. 3) a 80 dents et mène le pignon de 10 ailes, sur l'axe duquel est montée une roue dite *petite-moyenne* de 75 dents, qui engrène dans le pignon de secondes de 10 ailes; ce pignon fait un tour par minute.

Le principe fondamental de l'échappement, dont il sera question plus loin, est que le rochet ou roue d'échappement doit avoir constamment 20 dents. Alors, pour qu'il donne à l'ancre le nombre d'impulsions voulu par la longueur du pendule, on fait accomplir au rochet plus ou moins de révolutions en une minute de temps, en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

employant un pignon de rochet et une roue de secondes plus ou moins nombrés.

La présence d'un mobile de plus ne doit faire craindre ni une plus grande dépense de force motrice, ni une augmentation de dépense. En effet, l'avantage que procurent des pignons de 10 ailes économise plus de force que n'en coûtent deux pivots de plus, et, quant à la dépense, elle est si minime, qu'elle ne doit pas entrer en ligne de compte.

Cette nouvelle disposition était indispensable pour obtenir les avantages que procure l'échappement qui va être décrit ci-après.

Pignon de temps plus gros. — L'agrandissement du barillet procure encore un avantage, c'est que, s'il reste de même nombre, le pignon de temps devient un peu plus gros. Dans les mouvements de 8 centimètres, les barillets étant, relativement aux barillets du commerce, dans le rapport de 13 à 12, le pignon de temps est donc, toutes choses égales d'ailleurs, 1/12 plus gros que dans le calibre ordinaire.

Dans les nouveaux mouvements de 10 centimètres, avec les nombres qui sont employés, la marche peut durer un mois, à la condition de disposer convenablement l'échappement et le pendule.

3° *Échappement.*

Justesse de la roue d'échappement; force des pointes des dents; réduction de la chute. — Les deux organes qui produisent la fonction qu'on nomme l'échappement sont la roue et l'ancre. Occupons-nous d'abord de la roue, dont les qualités principales doivent être : justesse dans la taille, solidité des dents et réduction de la masse de matière.

Il faut que les dents d'une roue d'échappement soient fortes ; c'est une condition essentielle pour une bonne taille, afin que l'outil ne produise de flexion sur aucun point.

Il est aussi une condition à laquelle on attache théoriquement beaucoup d'importance, c'est que la roue soit légère.

Pour que la pointe de la dent soit forte et qu'il n'y ait pas plus de chute qu'il n'est nécessaire, M. Robert forme au sommet de cette dent un petit plan incliné qui concourt à produire une partie de la levée.

Quant au principe de l'échappement, c'est celui à ancre et à repos; et, pour remplacer les surfaces cylindriques ordinairement employées, il est fait usage de plans, et l'on verra que ces plans peuvent remplacer les courbes pour les repos dans tous les cas d'échappements de pendules. En effet, ainsi que le montre la figure 4, lorsque l'on considère des arcs de cercle de 10°, tels que, par exemple, l'arc *a a'* qui se compose de 5° de chaque côté du zéro, on voit que cet arc se confond sensiblement avec la ligne *t t'* tangente au point *o* de la courbe, et que, si l'on traçait la corde de cet arc, elle viendrait également se confondre, d'une manière sensible, avec la circonférence et la tangente. Si l'on compare entre eux des arcs de plus en plus grands, on reconnaît que la distance entre le milieu de l'arc et celui de la corde, c'est-à-dire le *sinus verse* de la moitié de l'arc, augmente, non pas en raison directe du nombre de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

degrés de l'arc, mais dans un rapport bien plus grand ; ainsi la corde de l'arc de 20° s'éloigne du milieu de cet arc d'une quantité qui est plus que double de celle qui représente la distance entre la corde de l'arc de 10° et le milieu de cet arc. Il suit de là que, si, pour des arcs de 10°, l'œil ne peut distinguer la corde de l'arc qui lui correspond, cette différence sera moindre pour des arcs de 5°, et à plus forte raison pour des arcs de plus en plus petits.

Cela posé, supposons A (fig. 5) le centre de la tige d'ancre, R le centre de la roue d'échappement, et D la dent qui fait repos sur l'ancre ; puisque, pour un arc de 10°, l'arc, la corde et la tangente se confondent, il est évident que, pour former la partie de l'ancre sur laquelle repose la dent D, on pourra employer celle de ces trois lignes qui se prêtera le plus facilement à l'exécution, et par conséquent l'ancre pourra parcourir un arc supplémentaire de 3 ou 4° sans recul appréciable. Dès lors, et à plus forte raison, le recul qui aurait lieu pour 1 ou 2° serait-il insaisissable même à l'examen d'un micromètre.

Calibre ou plan de l'échappement. — Le calibre ou plan de l'échappement, représenté figure 5, ayant pour objet de montrer les principes de construction, nous n'exprimerons pas les petites quantités nécessaires dans la pratique pour les chutes. Nous ne tiendrons pas compte non plus, dans cette figure, de l'épaisseur des pointes de dents ; le calibre est tracé comme si les chutes pouvaient être infiniment petites et si les dents n'avaient point d'épaisseur, tandis que la pratique exige des quantités très-appréciables. La figure 5 n'est donc qu'une démonstration des principes géométriques sur lesquels cet échappement est fondé ; la figure 6 représente la roue avec ses plans inclinés, et les figures 7, 8 et 9 donnent les trois formes d'ancres de différentes grandeurs à l'instant de la chute sur le premier levier.

Figure 5. Du point R, comme centre de la roue d'échappement, tracez la circonférence D *d* D′ D″ divisée en 20 parties égales, puisqu'on emploie, ici, une roue de 20 dents. Dans cette figure, l'ancre embrassera 5 dents en dehors, comme dans la figure 9 ; elle en prendra 6 dans la figure 8, et 7 dans la figure 7. Les lettres d'indication seront les mêmes ; la distance du centre de rotation de l'ancre à la circonférence de la roue d'échappement et les plans de la levée seuls changeront de valeur dans les trois proportions indiquées.

Soient D′ (fig. 5) la dent qui vient de donner l'impulsion, et D celle qui tombe sur le repos ; l'épaisseur du levier L doit être égale à la moitié de D *d* et la demi-épaisseur du levier sera égale au quart de la même distance. Marquez cette demi-épaisseur en *l* et menez le rayon prolongé R *l* L ; élevez sur ce rayon au point *l* la perpendiculaire A′ *l*″ : cette perpendiculaire est tangente en *l* à la circonférence de la roue.

Le milieu de l'épaisseur de l'autre levier L′ devant également passer en un point *l*′ qui sera au quart de la distance entre les deux pointes de dents D′, *d*′, de ce point *l*′ pris sur la circonférence de la roue, on mènera le rayon R *l*′ et l'on élèvera sur ce rayon au point *l*′ la perpendiculaire A″ *l*‴, qui sera, par conséquent, tangente à la circonférence en *l*′.

L'intersection A des deux tangentes A′ *l*″, A″ *l*‴ sera le centre de la tige d'ancre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tracé des repos.—Pour faire un échappement à repos par des courbes, on tracerait du point A comme centre les arcs de cercle $a\,e$, $a'\,e'$; lorsque la dent de la roue tomberait sur ces courbes, le rouage serait en repos parfait pendant que le pendule décrirait son arc supplémentaire. Voyons maintenant comment il est possible de substituer des lignes droites à ces courbes. Par le point a menons $a\,a''$ parallèle au rayon prolongé R L; d'après ce qui a été dit plus haut, cette droite, dans le cas d'un arc très-petit, pourra être prise pour la courbe qu'exigerait un repos parfait, et avec laquelle elle se confond sensiblement.

Pour tracer le repos intérieur ou second repos, il faut d'abord tirer G A formant l'angle G A l''' égal à celui de levée, mener D' a' qui sera le plan incliné au bas duquel, dans cette figure, est arrivée la dent D', puis du point a, comme centre, décrire l'arc de cercle $a'\,e'$ coupant la circonférence de la roue à moitié de la distance D' d'; le point d'intersection de cet arc de cercle avec la ligne A G sera le point de chute de la roue sur l'ancre. Sur cette ligne, au point d'intersection avec l'arc $a'\,e'$, élevez la perpendiculaire $a'\,a'''$; cette perpendiculaire sera également tangente à la courbe $a'\,e'$, et, comme dans le cas précédent, elle aura une certaine longueur qui pourra se confondre avec cette courbe.

L'inspection des figures 4 et 5 montre que, si l'arc supplémentaire, au lieu de 2 ou 3°, allait à 10 ou 15°, la ligne droite employée pour le premier repos en $a\,a''$ déterminerait un recul très-prononcé, tandis que dans le second repos la ligne droite $a'\,a'''$, substituée à la courbe $a'\,e'$, donnerait lieu, au contraire, à un tirage. Pour neutraliser ce tirage, si petit qu'il puisse être avec les arcs supplémentaires très-étendus de 8 ou 10°, on fera l'angle G' A G égal à une moitié de l'arc de levée, et on élèvera la perpendiculaire $a'\,a''''$ non sur A G, mais bien sur A G', au point où l'arc $a'\,e'$ coupe cette droite, et dès lors l'arc $a'\,e'$ se confondra pour un arc de plus de 4° avec $a'\,a''''$ tangente à la courbe.

Conséquence de cette construction. — De cette construction il résulte que, sur les deux bras de l'ancre, la roue aura théoriquement un recul; mais ce recul sera infiniment petit et équivalent, dans la pratique, à un repos parfait. Dans la figure 5, l'arc de levée est de 6° et l'angle G A G' de 3°, c'est-à-dire moitié de la levée; dans les autres proportions, ce rapport sera toujours le même.

Détermination de la levée. — Il ne reste plus qu'à déterminer les plans inclinés qui reçoivent l'impulsion de la roue et constituent la levée de l'échappement. Pour la première levée on tracera A M formant avec A l'' l'angle l'' A M égal à l'arc de levée sur le premier levier, on mènera la ligne $n\,n'$ parallèle à l L et à une distance égale à celle qui sépare $a\,a''$ de l L; cette ligne $n\,n'$ coupera A M en un point n, qu'on joindra avec le point a et la ligne $n\,a$ sera le plan incliné donnant la levée voulue. Pour la seconde levée, on mènera A l''' formant l'angle G A l''' égal à l'angle l'' A M, et, en continuant de même, on arrivera à tracer la ligne D' i, qui sera le deuxième plan incliné. Il résulte de là que l'action de la roue sur ces deux plans inclinés donnera une levée égale dans les deux oscillations successives du pendule.

Les parties $n\,n'$ et D' o des leviers, opposées aux plans de repos, peuvent évidem-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment avoir une forme quelconque, puisqu'elles ne travaillent pas; le plus simple est d'employer des plans parallèles aux plans de repos.

Ce qui précède permet de conclure que si l'arc supplémentaire ne dépasse pas moitié de l'arc de levée, ce qu'on peut admettre en thèse générale, le recul sera inappréciable, ainsi qu'on va le voir.

Le recul réduit au point où il ne peut être constaté. — La petitesse extrême de ces quantités montre que, dans l'échappement dont nous venons de parler, avec une levée de 6° et de très-courts pendules, le recul est sans valeur appréciable. A plus forte raison, si les arcs supplémentaires sont réduits à 1 ou 2° et même moins, et si, au lieu de se servir de pendules aussi courts, on en emploie ayant 20 ou 25 centimètres, il deviendra de plus en plus difficile de constater un recul. Mais on verra plus loin que, s'il existe une quantité très-petite de recul dans le cas des pendules de 11 et même de 9 centimètres qu'on est forcé d'employer quelquefois, et avec des arcs de levée nécessités par des dimensions aussi courtes, l'inconvénient qui peut en résulter est de nul effet.

Différences des vitesses angulaires. — La différence caractéristique entre l'échappement employé dans le commerce et celui qui vient d'être décrit consiste en ce que, dans le premier, la vitesse angulaire du rochet est constante; quelle que soit la longueur du pendule, le rochet fait une révolution sur son axe en 30 secondes. Il s'ensuit que la pression sur les repos avec un pendule de 25 centimètres est la même qu'avec un pendule de 9 centimètres; or c'est une cause d'anomalie que d'avoir un régulateur dont la puissance réglante varie avec la force motrice, surtout lorsque cette puissance se trouve aussi réduite qu'elle l'est avec les courts pendules employés aujourd'hui. Au contraire, dans la disposition qui vient d'être décrite, la vitesse angulaire augmentant en raison inverse de la longueur du pendule, il est évident que la pression sur les repos diminue avec la longueur du pendule et la cause d'anomalie signalée se trouve réduite à sa plus simple expression.

Avantage résultant de la diminution de pression sur les repos. — Dans le nouvel échappement, l'augmentation de vitesse angulaire donnée au rochet réduisant de plus de moitié la pression sur les repos et sur les plans inclinés, il y a bien moins de causes de destruction dans les échappements. En effet, le nombre de ces causes diminue à mesure que les pressions deviennent moindres, et, si l'on fait pour l'ancre l'emploi de pierres, c'est moins par crainte de destruction que parce que ces pierres ont l'avantage d'être d'une exécution très-facile, de permettre la décomposition du travail de la pièce et d'offrir contre la destruction un complément de sécurité qu'on ne saurait trouver dans l'acier. Par suite de la décomposition du travail, une ancre de cette espèce ne nécessite guère plus d'ouvrage qu'une bonne ancre à demi-repos en acier, et cependant elle est incontestablement supérieure.

Résumé des avantages de la nouvelle disposition. — Les avantages qui viennent d'être signalés se résument ainsi :

L'ancre en laiton est d'une exécution très-facile; les entailles faites mécaniquement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour loger les levées, ainsi que l'emploi de pierres plates à surfaces parallèles exécutées mécaniquement aussi, assurent une reproduction exacte.

La diminution considérable de la pression sur les repos et de la chute, en outre, et ce qu'il est important de signaler aussi, les dispositions qui maintiennent l'huile à l'échappement et celle qui place le rochet sous une barrette portée par la petite platine, tout cela constitue des modifications importantes qui assurent la facilité de fabrication, la conservation de la pièce, la simplification d'entretien de la machine, ainsi que la longueur et la régularité de sa marche.

4° *Régulateur.*

Le régulateur peut être considéré comme comprenant non-seulement le pendule, mais encore la fourchette et la suspension, car ces trois organes ont une influence sur la durée des oscillations.

Fourchette à coulant. — La fourchette dite *brisée*, à vis de rappel, employée dans la pendule de commerce, n'est pas toujours facile à faire manœuvrer; sa complication exigerait une perfection d'exécution que le prix ne permet pas d'y apporter. La fourchette à coulant que nous allons décrire peut être employée dans tous les cas, soit au lieu de la fourchette ordinaire, soit pour remplacer la fourchette brisée dont elle a les propriétés.

Elle se compose d'une tige plate T (fig. 10, 11, 12), se terminant, par le bas, en un châssis C, dans la rainure duquel glisse un petit arbre F auquel on donne le nom de *fourchon*. Derrière ce châssis est un ressort curviligne *r*, assemblé à l'extrémité du fourchon et maintenu sur une plaque P à l'aide de deux goupilles ou pieds comme on dit en terme d'horlogerie. Les figures 10 et 12 montrent l'ensemble de ces pièces sur les faces antérieure et postérieure ; la figure 11 en fait voir le profil. On comprend que le fourchon F, la plaque P et le ressort *r* forment un ensemble pouvant glisser à frottement gras dans le châssis C et susceptible d'être poussé d'un côté ou de l'autre d'une quantité aussi petite qu'on le ferait avec une vis de rappel.

Passe ordinaire et passe fendue. — La fourchette nous oblige à parler d'une pièce avec laquelle elle est en relation immédiate et qu'on appelle la *passe*.

La passe n'est autre chose que la partie du pendule sur laquelle la fourchette exerce son action. La fourchette à coulant, ne portant qu'un fourchon, ne pourrait être employée avec la passe ordinaire qui est pleine, car elle n'agirait que d'un seul côté, c'est-à-dire qu'elle pousserait bien le pendule d'un côté, mais ne le ramènerait pas pour le pousser de l'autre. Pour qu'elle agisse des deux côtés, on munit alors le pendule d'une *passe fendue f*, qui est vue en détail figure 13 et que la figure 11 montre en coupe dans la position qu'elle occupe, traversée par le fourchon F. Cette passe, étant exécutée mécaniquement, n'augmente pas sensiblement la valeur de la pièce.

La passe fendue n'est pas cependant une pièce obligatoire, et l'on peut s'en passer même avec la fourchette à coulant munie de son fourchon, à la condition, toutefois, d'avoir recours à l'artifice suivant. Ainsi, cette fourchette, qu'on nomme, dans ce cas,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

unilatérale, doit être munie d'un contre-poids qui, au lieu de la laisser dans la verticale lorsque la roue d'échappement est sans action sur l'ancre, la rejette de côté ainsi que l'échappement, afin que, lorsqu'elle est en contact avec le pendule, elle appuie sur lui de la quantité nécessaire. L'action de ce contre-poids doit être égale à celle de l'échappement sur la fourchette, augmentée de la petite quantité nécessaire à la sûreté de la fonction.

La figure 14 va faire comprendre l'action du contre-poids. Soit un pendule *p* dont le mouvement est entretenu par une fourchette F munie d'un petit contre-poids *m*; il est évident que l'effet de ce contre-poids sera de faire prendre à la fourchette la position indiquée en ponctué, dès que le pendule accomplira l'une de ses oscillations. Dans cette position, la fourchette restera en contact avec le pendule pendant toute la durée de l'oscillation, mais aussi l'action imprimée au pendule aura été augmentée de l'effet produit par le contre-poids *m*. Dans l'oscillation suivante, c'est-à-dire dans celle qui s'accomplira de l'autre côté de la verticale, l'effet contraire se produira, c'est-à-dire que l'action imprimée au pendule sera diminuée de la résistance qu'il rencontrera de la part du contre-poids *m*. En somme, après ces deux oscillations, il y aura compensation dans la marche du pendule, et la fourchette, grâce à cet artifice, sera restée continuellement en contact avec lui.

Suspension à soie.—Le porte-soie est formé d'un demi-cylindre en laiton *j* (fig. 15), de 5 millimètres de diamètre, terminé par une partie cylindrique *k* dans laquelle est percé un trou taraudé dans l'axe et qui donne passage à la vis *v*. La base de cette partie cylindrique est tournée avec soin, de manière que, posée sur un plan, elle ait son axe rigoureusement perpendiculaire à ce plan. Les deux petits trous qu'on remarque sur le demi-cylindre sont destinés au passage de la soie; ils sont percés exactement sur la génératrice située à égale distance des arêtes extrêmes et sont arrondis avec un outil spécial, pour empêcher que la soie ne soit promptement coupée par le frottement, comme cela arrive fréquemment dans l'horlogerie commune.

Les figures 16 et 17 montrent, de profil et de face, le porte-soie dans la position qu'il occupe relativement au mécanisme, dont les pièces suivantes sont seules représentées pour l'intelligence de la description :

N, platine postérieure du mouvement.

Q, plaque rectangulaire appelée *le coq*.

s, soie recevant le crochet de suspension du pendule.

H, tige du pendule.

E, fourchette.

L, *l*, tiges servant à déterminer l'avance ou le retard par le raccourcissement ou l'allongement de la soie *s*.

Si, préalablement, on a eu soin de mettre le dessus de la tête de coq Q parallèle au plan de la platine N, il s'ensuit que l'axe de rotation du pendule se trouvera dans la direction voulue; il ne restera qu'à placer le porte-soie convenablement sur le coq, ce qui se fera à l'aide de la vis *v* à tête noyée dans l'épaisseur de la plaque.

Ordinairement on produit l'avance ou le retard par l'enroulement ou le déroule-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment de la soie sur une tige cylindrique. Ce moyen, d'une grande simplicité, est convenable lorsqu'il s'applique à un long pendule, parce que, relativement à cette longueur, on ne produit à la fois que de petites variations; mais, lorsqu'on doit agir sur un court pendule, il arrive presque toujours qu'on rallonge ou raccourcit trop à la fois, surtout lorsqu'on opère en même temps sur les deux extrémités de la soie. A ce mode d'opérer, M. Robert substitue le suivant : la tige L (fig. 16) peut tourner sur elle-même entre le coq Q et une plaque portée par la platine des piliers. La partie *l*, qui sort en avant du coq, est taraudée et passe au travers d'une petite rondelle en cuivre R également taraudée et formant écrou. Une goupille *g*, fixée à la tête du coq, traverse cet écrou de telle sorte que, lorsqu'on tourne la tige L, l'écrou R ne pouvant tourner est obligé de prendre un mouvement rectiligne; or, l'une des extrémités de la soie *s* y étant fixée, on comprend que, suivant la position qu'elle prendra, le point de suspension du pendule montera ou descendra pour produire l'avance ou le retard. On remarquera, dans ce système, qu'un tour entier imprimé à la tige L ne produit qu'un déplacement égal à la hauteur du pas de la vis, tandis que, dans le mode de réglage usité communément, un tour entier de la tige a pour effet un développement ou un raccourcissement bien plus sensible, celui de la circonférence entière de cette tige.

Suspension à lames élastiques. — Les figures 18, 19, 20, 21 représentent les vue, coupe et détails de la suspension à lames élastiques.

Cette suspension se compose d'un tube rectangulaire en cuivre *t* ayant extérieurement $0^m,012$ sur $0^m,007$ et intérieurement $0^m,008$ sur $0^m,004$. Dans l'intérieur de ce tube glissent quatre règles de cuivre R, R', superposées deux à deux et réunissant parallèlement, dans le même plan vertical, deux lames élastiques en acier *l*, *l* qui y sont rivées après avoir été découpées à l'emporte-pièce. A la partie inférieure du tube *t*, deux petites plaques de cuivre *p* (fig. 20), fixées invariablement par deux goupilles, laissent passer entre elles les lames d'acier *l*, *l* qu'elles pincent suffisamment pour qu'il y ait frottement. Le glissement des règles R, R' dans le tube *t* est produit par une vis qui pénètre dans l'épaisseur des deux supérieures R à moitié taraudées dans ce but et que commande un bouton moletté X. Ce bouton porte en dessous un appendice *g* ayant la forme d'une petite poulie, dans la gorge de laquelle deux goupilles viennent tangentiellement se placer pour empêcher le bouton d'être soulevé, tout en lui permettant de tourner facilement. Le tube *t* est creusé intérieurement sur ses longs côtés, pour loger l'appendice dont il vient d'être question et dans lequel s'engage directement la vis qui fait mouvoir les règles R, R'.

C'est aux règles R' que s'accroche le pendule, dont le double crochet K est seul représenté ici. En tournant le bouton X dans un sens ou dans l'autre, on fait monter ou descendre les lames *l*, *l*; par conséquent, on augmente ou on diminue l'espace compris entre le pince-lames *p*, qui est fixe, et le point de suspension du crochet K, ce qui produit réellement l'allongement ou le raccourcissement du pendule.

Dans ce mode de disposition, c'est derrière la pendule qu'il faut aller trouver le bouton X lorsqu'on veut produire de l'avance ou du retard. Cependant un léger changement permet d'arriver au même résultat, en agissant du côté du cadran. Pour cela,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on remplace le bouton X par une denture, sur laquelle engrène une petite roue à chevilles, dont l'axe, disposé entre la fausse plaque et le corps de la suspension, vient se terminer en avant du cadran par une petite tige qu'on tourne avec une clef.

Pendule. — Le pendule indiqué figures 22, 23, 24 et 25 est celui que M. Robert emploie généralement lorsqu'il doit être visible et qu'il doit avoir au moins 20 centimètres de longueur virtuelle. Les figures 22 et 24 le représentent sur ses faces antérieure et postérieure; la figure 23 le montre en profil, et la figure 25 fait voir la coupe et la construction de la lentille.

V est un tube muni, à sa partie supérieure, d'une bague qui fournit l'épaisseur nécessaire à la pose d'une vis *x*. La pression de cette vis sert à fixer une tige d'acier qui pénètre dans le tube et porte, à sa partie supérieure, le crochet de suspension. Le tube V se termine par le bas en une pièce tournée, qui sert à l'assembler à la règle Y. Enfin la lentille W est composée de 2 coquilles (fig. 25) s'emboîtant l'une dans l'autre et ne laissant qu'une fente nécessaire au passage de la règle Y, qui glisse entre elles à frottement.

La coquille antérieure de la lentille W porte un secteur divisé; sur ce secteur se meut une aiguille, à laquelle un ressort de pression disposé à l'intérieur ne permet de tourner qu'avec frottement.

Derrière la lentille, et dans une ouverture rectangulaire *z* que lui présente la règle Y, se trouve logé un petit excentrique que commande l'aiguille placée par devant. Le mouvement imprimé à cette aiguille a donc pour effet d'agir sur l'excentrique et de faire monter ou descendre la lentille W de petites quantités qui se lisent sur le secteur et qui correspondent à l'avance ou au retard qu'on veut produire. (M.)

BREVETS D'INVENTION.

NOUVELLES OBSERVATIONS *présentées à S. Exc. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, par* M. CH. LABOULAYE, *au nom de la commission spéciale, relativement au nouveau projet de loi sur les* BREVETS D'INVENTION.

M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics ayant bien voulu consulter la Société d'encouragement sur le nouveau projet de loi sur les Brevets d'invention soumis, en ce moment, au Conseil d'État, nous nous empressons de lui adresser le résultat de nos études, heureux si nous pouvons contribuer à améliorer la loi la plus importante au progrès de notre industrie.

Nous devons commencer par reconnaître les améliorations que tend à réa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

liser ce nouveau projet de loi. La prolongation de la durée des Brevets portée à vingt années, comme la Société d'encouragement l'avait demandé dans son premier travail; la diminution du prix des annuités, réduit à 20 francs pour la première année, de manière à mettre la protection légale de l'invention à la portée des ressources de l'ouvrier; la faculté de céder la propriété des Brevets sans avoir à payer l'intégralité de la taxe; ce sont là, entre autres, d'heureuses réformes contenues dans le nouveau projet, auxquelles nous applaudissons de grand cœur; mais, sur d'autres points, nous différons complétement d'avis avec la commission qui a formulé le nouveau projet de loi, et nous prendrons la liberté de critiquer trois de ses propositions, dont l'adoption serait, à notre avis, tout à fait fâcheuse.

1° La première proposition sur laquelle nous attirons l'attention de M. le Ministre nous paraît contraire aux principes fondamentaux de notre droit civil. Est-il une propriété plus sacrée, plus imprescriptible, comme disait Turgot, que le droit de travailler, et ce droit naturel, auquel on ne peut imposer d'autre limite que de ne pas empiéter sur la propriété d'autrui, peut-il s'exercer sans l'intervention de l'intelligence, sans que le producteur intelligent emploie les méthodes les plus perfectionnées de travail qu'il pourra imaginer? Est-il admissible que l'on vienne fermer son atelier si, plus tard, après dix ans, par exemple, il plaît à quelqu'un de prendre un brevet pour les méthodes qui lui auront réussi et dont, ouvrier modeste, il n'aura souvent compris ni le mérite ni la nouveauté? N'est-ce pas donner une prime bien forte au plagiaire au détriment du génie inventif? C'est pourtant ce que propose la commission. Nous citons ici le passage de son rapport qui traite de cette question, pour ne pas être soupçonnés d'en altérer la pensée :

« Celui qui oppose au breveté son exploitation antérieure avait deux partis « à prendre. Voulait-il se la réserver, il *devait* prendre un brevet; voulait-il « livrer son procédé au domaine public et, par conséquent, éviter qu'un autre « ne s'en emparât pour lui seul, il devait l'exploiter publiquement. En ne le « faisant pas connaître, sans prendre les mesures nécessaires pour se l'appro- « prier, il s'est exposé à le voir entrer dans le domaine privé d'un inventeur « qui viendrait à le découvrir lui-même. *Sa situation ne mérite donc aucune « faveur.* »

Ainsi le droit de prendre un brevet, de réclamer de la société un privilége serait transformé en une obligation; la liberté du travail n'existerait que pour celui qui ferait breveter, chaque jour, l'amélioration que l'expérience lui aurait suggérée, autrement les résultats de ses veilles et de son labeur pourraient être anéantis et sa ruine causée par quelque brevet ultérieur. Quel fabricant,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dont la prospérité tient à la perfection de ses moyens de production, serait à l'abri de ces brevets destructeurs qui viendraient incessamment ravager les industries les mieux assises?

Nous croyons inutile d'insister sur ce point et nous pensons, avec la cour de Cassation, qu'un breveté ne peut jamais, ne doit jamais pouvoir interdire l'usage du procédé breveté à celui qui aura exploité privativement la découverte, antérieurement au brevet. C'est une conséquence forcée de la liberté de travailler, droit primitif et fondamental dont l'exercice régulier ne doit jamais être entravé dans une société civilisée.

2° Le projet de loi propose de ne communiquer au public, qu'après un délai de six mois, les dessins et la description des Brevets. Nous adhérons complétement à cette mesure, y ajoutant, toutefois, qu'après l'expiration du délai nous voudrions, à l'imitation de ce qui se fait aujourd'hui en Angleterre, non pas une communication aux quelques personnes qui peuvent se présenter au ministère, mais la publication par la voie de l'impression et de la gravure. Il n'y a plus aujourd'hui que cette publicité de réelle; elle serait entièrement profitable aux progrès de l'industrie, et d'ailleurs il faut bien que tout le monde connaisse l'invention du breveté pour respecter son privilége.

Le temps pendant lequel le Brevet reste secret doit nécessairement être le même que celui pendant lequel l'inventeur obtient préférence sur tout autre pour perfectionner son invention, délai qui est aujourd'hui d'une année. Ce serait évidemment une source d'abus que de communiquer les descriptions des Brevets analogues à celui du premier breveté, assez tôt pour que celui-ci pût y puiser à son aise les moyens de compléter son invention imparfaite et se constituer ainsi un privilége par spoliation. C'est ce qui arriverait forcément lorsque, après six mois, on publierait les brevets des concurrents. La Société d'encouragement pense donc qu'il est indispensable de porter à un an la durée du temps pendant lequel la description doit rester secrète.

Ces dispositions se rapprochent beaucoup de celles du Caveat anglais, dont la pratique a montré l'excellence à nos voisins. Peut-être trouverait-on avantage à pousser plus loin l'assimilation, et à ne donner qu'après ce délai d'une année un caractère tout à fait définitif au Brevet. Le breveté aurait, dans ce cas, à payer les frais de publication, lorsque la vulgarisation, la pratique ostensible et sans danger de son brevet depuis une année, l'aurait décidé soit à persévérer dans son Brevet, dont la valeur serait reconnue, soit à l'abandonner, si l'opinion générale lui prouvait qu'il s'est trompé. Bien des Brevets sans valeur disparaîtraient alors et rendraient la publication complète dont nous parlons ci-dessus plus facile que l'on ne peut croire à priori.

Nous rappellerons ici, en passant, notre désir de voir l'Administration user

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de quelque bienveillance vis-à-vis du Breveté en attendant quelques jours le payement de son annuité, ou au moins en n'exigeant pas, sous peine de déchéance, le payement la *veille* du dernier jour qui complète l'année révolue.

3° Nous en arrivons au point capital de la nouvelle loi, à l'innovation, qui n'a son analogue dans aucune autre législation, aux *actions en validité*, reposant, comme dit le rapport, *dans l'organisation d'une instance judiciaire éclairée par une enquête administrative*. C'est au sujet de cette dernière charge que l'on voudrait faire peser sur l'administration, de cet examen du Brevet, tant pour l'action en validité que pour le jugement des procès ordinaires, que nous voulons d'abord insister.

Le projet dit, art. 16 :

« Un comité spécial, institué près du ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, donne son avis sur toutes les questions relatives aux Brevets que le Ministre ou les tribunaux, par son entremise, croient devoir leur déférer. »

C'est sur ce comité que repose l'économie de la nouvelle manière d'opérer que suppose le projet de loi. Dans l'idée de la commission, toutes les questions techniques seront soumises à ce comité, et les tribunaux civils, heureux d'échapper à la responsabilité qu'entraîne le jugement en fait de questions industrielles auxquelles ils sont étrangers, accepteront le plus souvent l'avis du comité (sans toutefois y être astreints comme pour la décision d'un jury) et se contenteront d'appliquer la loi.

En réalité donc, ce comité sera un *tribunal industriel*.

M. le Ministre comprendra d'autant plus facilement l'intérêt avec lequel nous avons étudié cette partie du projet de loi, que, préoccupés, comme la commission qui a rédigé le nouveau projet, comme toutes les personnes qui ont étudié sérieusement la question des Brevets, des moyens d'accroître la sécurité des auteurs d'utiles découvertes, nous étions arrivés, dans les premières observations que nous avons eu l'honneur de lui soumettre, à constater la nécessité de constituer un tribunal industriel spécial. Si nous avions été frappés des avantages de le constituer sur le modèle des tribunaux consulaires, c'est qu'il nous semblait naturel de faire désigner par leurs pairs, qui seuls les connaissent bien, les fabricants les plus ingénieux, les praticiens les plus capables d'apprécier les inventions nouvelles, c'était parce qu'une semblable origine nous paraissait devoir rendre ces juges spécialement propres à faire naître des transactions souvent désirables entre des inventeurs de bonne foi; mais nous n'en eussions pas moins applaudi de grand cœur à un autre mode de constitution d'un tribunal industriel ayant son existence indépendante, sa responsa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bilité, sa tradition; en un mot, qui eût pu donner aux brevetés la sécurité à laquelle ils ont droit.

Nous avons le regret de le dire avec une profonde conviction, le comité institué dans le nouveau projet est un *tribunal industriel incomplet*, qui ne pourra rendre les services qu'on en attend. Cette opinion est partagée par l'unanimité des membres de la commission nommée par la Société d'encouragement, et cette conviction unanime résulte du mode d'opérer dont ne peut s'écarter ce tribunal industriel *accessoire*, chargé de donner des avis, et non de rendre des jugements; nous voulons parler de l'absence de publicité, de la non-existence, devant lui, de débats entre les parties en cause.

Supposons que le Ministre du commerce soit parvenu à composer ce comité des savants les plus distingués, des ingénieurs les plus capables, d'industriels éminents, jamais ils ne pourront arriver à la vérité, parce que, en fait pas plus qu'en droit, un jugement n'est possible sans luttes entre les intéressés, et, si le principe est vrai en général, il est à l'abri de discussion lorsqu'il s'agit des modifications infinies que subissent, chaque jour, les procédés techniques.

Supposons qu'il s'agisse d'un Brevet relatif à un outil propre à percer la tête des aiguilles. Le comité comprendra un certain nombre de mécaniciens éminents, sachant même si l'on veut à peu près comment se fait, en général, l'opération, mais qui, en face d'un outil d'une disposition ingénieuse, en l'absence de contradiction (et nous dirons comment, pour les actions en validité, il en sera presque toujours ainsi), en concluront facilement, et bien souvent à tort, la nouveauté de l'invention. Supposons, au contraire, la lutte engagée entre un inventeur et des fabricants argués de contrefaçon, devant les mêmes juges, n'est-il pas certain que dix, vingt essais antérieurs tentés dans diverses fabriques seront mis sous leurs yeux, que les souvenirs de tous les ouvriers de la profession seront mis à profit pour apporter au tribunal tout ce qui a été fait dans la voie du breveté? La vérité, facile à découvrir, dans ce dernier cas, pour l'homme capable d'apprécier la valeur des divers systèmes mis en lumière grâce à la rivalité des intérêts mis en jeu par l'appropriation d'un moyen avantageux d'exécuter le petit détail industriel dont il s'agit, n'eût jamais été reconnue sans l'élément des débats judiciaires, de la lutte, de la publicité. Que l'on consulte le savant le plus distingué, et qu'on lui demande s'il se chargerait de juger, par un travail de cabinet, sans cette lutte animée qui fait jaillir la vérité, le moindre tour de main d'une fabrication!

Nous le disons donc avec regret, le progrès que l'on veut réaliser à l'aide du comité n'est qu'une illusion. Le système actuel, si imparfait, des experts vaut encore mieux; au moins, ils entendent les parties, discutent avec les industriels.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et reçoivent ainsi un commencement d'éducation spéciale, tandis que le comité siégeant à Paris, envoyant ses consultations par toute la France, jugera ce qu'il ne connaîtra pas, ce qu'il lui sera impossible de connaître suffisamment.

Nous le répétons donc avec une conviction profonde, on ne donnera aux brevetés une juridiction convenable que par un tribunal capable de juger en fait aussi bien qu'en droit, employant, pour arriver à la vérité, tous les moyens, donnant aux justiciables toutes les garanties proclamées depuis si longtemps comme essentielles pour la bonne administration de la justice, et qui se résument surtout dans la publicité des audiences et la pleine liberté de la discussion entre les parties.

Si l'on admet que le comité projeté ne peut fonctionner, nous n'avons pas à insister sur l'innovation fondamentale de la loi, sur l'action en validité, qui repose en quelque sorte sur l'infaillibilité du comité. Elle deviendrait inutile également, si on parvenait, en modifiant le comité, à en faire un tribunal industriel complet, puisque la sécurité des brevetés, jugés par des juges parfaitement compétents et toujours les mêmes, serait, par cela seul, aussi complète qu'elle doit être.

Prouvons toutefois, pour les personnes qui n'admettraient pas ces propositions, que l'action en validité introduite dans le nouveau projet de loi est une innovation malheureuse, et qu'on rencontre des obstacles insurmontables dès qu'on cherche ailleurs que dans la capacité et l'action incessante de la magistrature une parfaite sécurité de la propriété.

L'action en validité a pour objet d'obtenir un jugement qui, donnant force de chose jugée à un brevet, le rende inattaquable pour quelque cause que ce soit. Ce serait, sans doute, assurer une grande sûreté au Breveté (sans empêcher, toutefois, une foule de procès sur les limites, l'étendue du droit que conférerait le Brevet validé); mais ce serait sûrement dépasser les limites raisonnables et trop céder au désir de donner une valeur commerciale au titre du breveté.

En effet, comment se poursuit l'*enquête administrative*, base de cette action? C'est avec la collaboration du comité dont nous avons parlé, par l'action d'une publicité résultant de trois insertions au *Moniteur*, du dépôt des pièces aux greffes des tribunaux de commerce, etc., invitant quiconque le désire à se donner les soucis d'un procès contre l'inventeur. Si personne ne se présente, si, faute d'avoir lu avec suffisamment d'attention un numéro du *Moniteur* ou par mauvaise appréciation d'un extrait de description, un inventeur réel ayant un droit supérieur et antérieur à celui du breveté plus audacieux qui réclame la validité, néglige de descendre en champ clos dans le délai voulu, il pourra savoir bientôt, par sa ruine complète, qu'il n'a plus aucun moyen d'échapper à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une poursuite injuste. Il se trouvera ainsi presque toujours condamné par un jugement indirect, sans avoir pu se défendre, c'est-à-dire contrairement à tous les principes fondamentaux du droit; cela n'est pas admissible.

Qu'on laisse faire les habiles, et bientôt on reconnaîtra tout le parti qu'ils sauront tirer de l'action en validité. Après avoir laissé d'abord sommeiller un brevet sans inquiéter personne, ils introduiront, de la manière la plus inoffensive en apparence, une action en validité, certains que personne ne se présentera pour s'y opposer. Mais, celle-ci déclarée, les poursuites acharnées contre les industriels, l'appel aux capitaux crédules convoqués pour tirer parti du Brevet *garanti par le gouvernement*, en un mot tous les abus, tous les vices apparaîtront et viendront faire condamner, pratiquement, une loi impossible.

En résumé, bien organiser le tribunal qui doit connaître des procès en contrefaçon, c'est là le nœud de la question, la solution de toutes les difficultés; entreprendre la conservation de la juridiction actuelle de magistrats parfaitement honorables, mais qui n'ont dû se livrer qu'à l'étude du droit, vouloir leur faire juger la nouveauté de découvertes industrielles, c'est un problème insoluble, quelque autre institution accessoire qu'on cherche à juxtaposer pour les aider dans leur tâche. Nous persistons à croire qu'une juridiction composée d'hommes capables d'apprécier les faits (1) et qui auront appris à appliquer la loi des Brevets d'invention, comme les juges consulaires des tribunaux du commerce, rompus aux usages commerciaux, apprennent à appliquer le code de commerce, est préférable à une juridiction capable de bien appliquer la loi, mais composée d'hommes étrangers aux faits industriels et ne pouvant, par suite, jamais en apprécier les nuances, les finesses. L'étude réitérée de la question nous confirme de plus en plus dans la persuasion que, au milieu de la variété, sans cesse croissante, des faits industriels, la première solution est la seule qui puisse résoudre les difficultés qui s'opposent à ce que les Brevets d'invention soient des priviléges justement acquis et fermement protégés.

Nous prions M. le Ministre d'excuser le ton, parfois trop affirmatif, de ces observations; il résulte seulement de la profonde conviction où nous sommes que nous voyons clairement la vérité et du sentiment profond du tort que ferait

(1) Nous renverrons les personnes qui voudraient se rendre compte de la science, du travail nécessaire pour bien apprécier les droits des inventeurs et connaître l'esprit qui devrait animer les juges industriels, aux deux volumes que notre savant censeur, M. le général Poncelet, vient de faire paraître sur l'exposition de 1851, et dans lesquels il traite des inventions mécaniques réalisées depuis cinquante ans. Nous croyons que personne ne discuterait la capacité d'un pareil juge, et ne pourrait demander plus de lucidité dans la constatation du progrès technique, plus d'impartialité dans la reconnaissance des droits de chaque inventeur. (L.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à notre industrie une organisation officielle de monopoles formidables, inattaquables, qui seraient obtenus par l'habileté et le savoir-faire bien plus souvent que par le génie de l'invention.

CH. LABOULAYE, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 23 décembre 1857.

ÉCLAIRAGE.

RAPPORT *fait par* M. A. MASSON, *au nom du comité des arts économiques, sur une* NOUVELLE LAMPE *destinée à brûler les huiles lourdes des goudrons et inventée par* M. DONNY, *professeur de chimie à l'Académie de Gand (Belgique).*

Messieurs, M. Donny, que vous connaissez déjà par ses intéressants travaux sur la cohésion des liquides, ses utiles recherches sur la sophistication des farines et sa préparation industrielle du sodium, vous a présenté récemment un nouvel appareil destiné à brûler, comme matière éclairante, les huiles peu volatiles qu'on produit en si grande quantité dans la distillation des houilles ou des schistes bitumineux.

Vous avez chargé votre comité des arts économiques d'examiner l'invention de M. Donny, et j'ai l'honneur de vous faire connaître l'opinion de ce comité.

Les découvertes sont souvent, dans l'industrie, engendrées par la nécessité, et celle qui fait l'objet de ce rapport est venue à temps pour ouvrir un débouché à des produits qui devenaient inquiétants par leur abondance et leur stérilité. Quelques mots sur les substances que la lampe de M. Donny fait entrer dans la consommation feront mieux connaître l'importance de son invention.

La production, toujours croissante, du gaz d'éclairage est accompagnée d'une si grande quantité de goudron, qu'on a essayé, il y a quelques années, de le brûler sous les cornues; mais ce mode de combustion, incomplet et défectueux, et, par suite, incommode, n'était, pour ainsi dire, qu'un moyen de disséminer, dans l'atmosphère et par les cheminées, des substances dont l'encombrement était fort gênant. Les résidus de l'épuration du gaz et les eaux ammoniacales ne trouvaient aucun placement.

Dans cet état de choses, des industriels intelligents, éclairés par la science, pressés par l'intérêt et souvent par la nécessité de se débarrasser de sub-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

stances nuisibles, ont augmenté la fortune publique en transformant en produits utiles des matières perdues, quelquefois dangereuses.

Les sels ammoniacaux, extraits avec économie des eaux ammoniacales, fourniront bientôt à l'agriculture les engrais qu'exige son développement; les goudrons nous donnent des huiles essentielles, d'où l'on tire la benzine, des essences pour la parfumerie et des matières tinctoriales (l'acide picrique). L'industrie du caoutchouc prend dans les usines à gaz son principal agent, son liquide dissolvant la gomme élastique. Enfin le goudron sec ou brai trouve son emploi dans les agglomérés de houille, dans le charbon de Paris et l'asphalte; parmi tous les produits que nous extrayons du goudron de houille, il en est un qui n'a pas encore trouvé sa place; on le désigne sous le nom d'huiles lourdes, à cause de sa densité et de sa faible volatilité.

Les huiles lourdes se présentent encore, et abondamment, dans la distillation des schistes bitumineux et de certains lignites.

Le succès, justement mérité, de l'huile de schiste dans l'éclairage, nécessitant, chaque jour, la création de nouvelles usines, la production d'huile lourde ira nécessairement en augmentant jusqu'à devenir un obstacle au développement de nos établissements d'éclairage. Une seule usine va bientôt distiller 24 à 25 tonnes, par jour, d'un schiste anglais, nommé *boghead*, donnant au moins 40 à 45 pour 100 d'huile brute qui, par un traitement convenable, fournit abondamment une huile volatile, qui brûle parfaitement, comme l'alcool, dans des lampes sans niveau, sans odeur ni fumée, et donnant une lumière blanche et éclatante d'un grand pouvoir éclairant. Parmi les produits de la distillation du boghead nous trouvons : 1° un gaz très-pur et bien supérieur au gaz de la houille; la perte presque totale de ce gaz, très-abondant, fait vivement regretter que les distilleries de schistes ne soient pas assimilées aux usines à gaz et placées près des villes qu'elles pourraient éclairer avec les gaz perdus : 2° enfin l'huile lourde, qui vient encore diminuer les rendements des schistes en produits utiles.

Comme vous le voyez, Messieurs, les huiles lourdes sont produites dans une foule de circonstances, leur quantité augmente jusqu'à devenir quelquefois désolante; car, récemment, un fabricant belge a été obligé de payer des dommages et intérêts pour infiltration d'une huile qu'il avait enfouie dans le sol. La compagnie parisienne en possède actuellement 200,000 kilog.; à Londres, un seul fabricant peut en fournir 18,000 litres par semaine, à raison de 0 fr. 11 cent. le litre.

Il fallait, de toute nécessité, trouver un emploi à ces liquides, qui, par leurs propriétés générales, sont malheureusement associés aux huiles de résine. Employées quelquefois, comme ces dernières, dans le graissage des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

machines, les huiles lourdes n'ont eu qu'un usage très-restreint; produits d'une température élevée, elles sont fixes, très-difficilement inflammables, et ne peuvent servir dans les lampes à niveau.

Les savants et les industriels ne pouvaient rester impassibles en présence des difficultés suscitées par l'abondance, toujours croissante, de ces huiles, et, dans différents pays, on a fait de nombreux et vains efforts pour les employer dans le chauffage ou l'éclairage.

Pénétré de l'importance qu'aurait pour l'industrie la solution d'un problème regardé par tous comme très-difficile, M. Donny l'a étudié pendant plusieurs années, et nous pensons qu'il l'a heureusement résolu.

Les huiles lourdes sont si peu volatiles, qu'on ne peut, sans les avoir préalablement chauffées, les allumer par un corps enflammé. Comme tous les hydrocarbures d'un ordre élevé en carbone et en hydrogène, elles exigent, pour brûler, une très-grande quantité d'oxygène. Si ce gaz est insuffisant pour brûler tout le carbone et l'hydrogène, il agit d'abord sur l'hydrogène, et le charbon se dépose.

Si la présence de ce dernier corps dans la flamme est d'abord nécessaire pour produire, par son ignition, l'intensité de la lumière, il doit disparaître ensuite et brûler entièrement. Une trop grande abondance de charbon, relativement à l'oxygène employé, occasionne le refroidissement de la flamme, qui devient rougeâtre, et laisse dégager, sous forme de fumée, une très-grande quantité de ce charbon.

Pour brûler les huiles lourdes sans fumée, il fallait trouver un moyen simple de les réduire en vapeur et de leur fournir la quantité d'oxygène nécessaire à la combustion de tous leurs éléments. M. Donny atteint ce double but de la manière suivante :

La vaporisation de l'huile et sa combustion s'opèrent dans un vase métallique à fond plat et de forme circulaire. Un vase de Mariotte, d'une construction nouvelle, fournit constamment l'huile au foyer et maintient un niveau constant. Le fond du vase à combustion porte, à son centre, un tube par lequel arrive de l'air comprimé dans un gazomètre ou dans un soufflet.

L'emploi d'un courant d'air forcé pour brûler des liquides de mauvaise qualité n'est pas nouveau, et notre collègue M. Péclet en a fait une heureuse application à la lampe d'émailleur (1). Mais ce qui caractérise déjà l'appareil de M. Donny, c'est qu'il n'a aucune mèche; pour enflammer l'huile lourde, on verse sur sa surface un liquide volatil et combustible.

(1) *Bulletin* de la Société d'encouragement, T. XXXV, p. 90; et *Traité de physique*, T. I, p. 239 (4e édition).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le succès n'a pas justifié d'abord les espérances que M. Donny avait fondées sur la théorie et des principes excellents, et il s'est trouvé en face de grandes difficultés qu'il a vaincues avec un rare bonheur.

Après avoir perdu toute sa partie volatile, le goudron s'élève, par une espèce de capillarité, sur les parois du réservoir, se déverse à l'extérieur et produit, en se décomposant, non-seulement une vapeur qui brûle avec une épaisse fumée, mais encore un dépôt de charbon qui va toujours en augmentant jusqu'au point de rendre impossible l'emploi de la lampe.

Pour remédier à ce grave inconvénient, on a ménagé autour du vase à combustion un canal concentrique, et dans lequel le goudron vient se déverser, pour tomber ensuite au dehors par un tube fixé à la partie inférieure de la rigole. On évite ensuite l'inflammation du goudron par une toile métallique fixée sur le bord extérieur de la lampe et formant toiture sur le canal circulaire. Un cône placé sur le foyer limite la flamme et complète l'appareil.

Avec ces dispositions, M. Donny brûle complétement et sans fumée toute espèce d'huiles lourdes, même les plus mauvaises, sans les avoir soumises à aucune épuration.

L'appareil sur lequel nous avons appelé l'attention de la Société n'est pas destiné au chauffage et à l'éclairage des appartements; il ne fera aucune concurrence aux procédés connus, il a ses fonctions spéciales. Par ses proportions, qui n'ont pas de limites, il peut servir dans l'éclairage des places publiques, des gares de chemins de fer, des ports, etc. Il peut, dans beaucoup de cas, être utilisé dans le chauffage, et la chaleur qu'il dégage fournira la force motrice nécessaire au mouvement de l'air qui doit l'alimenter.

Nous avons assisté aux expériences de M. Donny, et nous avons constaté les résultats suivants : une petite lampe a fourni une belle flamme, très-blanche et sans aucune odeur ou fumée. Le diamètre de cette flamme était de 1 centimètre, sa hauteur mesurait 1 décimètre et l'intensité de sa lumière équivalait environ à dix bougies.

Nous avons ensuite opéré avec un grand modèle. La lumière valait environ quatre cents bougies; à 30 mètres du foyer on pouvait facilement lire un journal. La flamme, très-blanche et sans fumée, avait 50 centimètres de hauteur sur 10 centimètres de diamètre. La petite lampe brûlant environ 7 centilitres de liquide par heure, et la grande lampe dépensant 3 litres dans le même temps, nous pouvons apprécier le prix du nouvel éclairage.

Évaluant à 11 centimes le litre d'huile lourde, le prix d'une lumière équivalant à une bougie est, par heure, de 0 fr. 00077 dans la petite lampe, et de 0 fr. 0008 dans la grande.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ainsi, une bougie brûlant pendant une heure ne coûte pas la millième partie de 1 franc. Cet éclairage est donc cinq fois moins cher que l'éclairage au gaz, qui fournit la lumière d'une bougie pour 0 fr. 0043 (1).

La lampe de M. Donny, qui peut, à l'aide d'une disposition convenable, être facilement et promptement transportée d'un point à un autre, éclairera de vastes ateliers ou les grands travaux qui réclament la lumière électrique.

Après avoir examiné attentivement l'appareil de M. Donny, et s'être assuré de l'exactitude des résultats annoncés par ce savant, votre comité des arts économiques a l'honneur de vous proposer de remercier M. Donny de son intéressante communication, d'ordonner l'insertion de ce rapport dans votre *Bulletin*, et d'y joindre la description et le dessin de la lampe qui vous a été présentée.

Signé MASSON, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 25 *novembre* 1857.

LÉGENDE DE LA PLANCHE 128 REPRÉSENTANT LA LAMPE DE M. DONNY.

Fig. 1. Section verticale de l'appareil établi sur son chariot.

Fig. 2. Section verticale du foyer de la lampe à une échelle triple de celle de la figure 1.

A, réservoir d'huile à niveau constant.

b, tuyau amenant l'huile au bec de la lampe.

r, robinet de vidange du tube *b*.

C, bec de la lampe vissé à l'extrémité du tuyau d'air D.

D, tuyau avec robinet R débouchant au centre du bec de la lampe et y amenant l'air fourni par un gazomètre ou une soufflerie quelconque.

E, toile métallique surmontant le bec de la lampe.

G, cheminée conique.

H, tuyau servant à la sortie des produits qui échappent à la combustion et qui s'écoulent sous forme d'un liquide noir et épais.

Le chariot sur lequel est placée la lampe est à deux roues et se fixe au moyen de deux béquilles X, X qui soutiennent à chaque extrémité le châssis K. (M.)

---

(1) Rapport de M. Edmond Becquerel sur une lampe photo-électrique. *Bulletin* de la Société d'encouragement, T. IV, page 542 (2e série).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom du comité des arts chimiques, sur les* PROCÉDÉS D'ACÉTIFICATION *présentés par* M. HENRY, *fabricant de vinaigres, à Neuilly, 4, avenue de Madrid.*

Messieurs, M. Henry a soumis à l'examen de votre Société le nouveau procédé d'acétification qu'il applique dans son usine de Neuilly-sur-Seine ; vous en avez renvoyé l'étude à votre comité des arts chimiques, qui m'a délégué pour rédiger ce rapport.

En présence du manque de rendement des vins pendant les années précédentes, en présence surtout du prix élevé des vinaigres naturels, les recherches dont nous avons l'honneur de vous entretenir acquièrent une certaine importance.

En général, l'usage a fait préférer le vinaigre de vin pour la table et presque tous les emplois d'économie domestique; cependant les lois de l'acétification, bien posées par la science, ont démontré, depuis longtemps déjà, la possibilité de créer, avec diminution de prix, des vinaigres de fabrique.

En 1797 Hébert, de Berlin, en 1799 Parmentier, en 1807 Cadet, avaient démontré que les liquides sucrés se transforment en acide acétique, sous l'influence d'une certaine fermentation. On répandit dans le commerce des vinaigres de cidre, de bière, de poiré, de bois, d'alcool, de grain, de maïs, d'orge germée, de choux, de carottes, etc. Récemment, on a fabriqué ces mêmes produits avec l'alcool de betteraves, la glucose, les eaux de bac, de lavage des formes à sucre, etc.

Malgré ces tentatives, les vinaigres de vin ont conservé la supériorité d'une manière marquée; les vinaigres d'alcool gardent leur goût alcoolique; les vinaigres de bois ont une saveur âcre, chargée d'empyreume ; d'ailleurs, étant tous dépourvus de matières extractives, de tanin, de certains sels de potasse que les vins renferment, ils réagissent sur les dents, en produisant un agacement désagréable et nuisible.

M. Henry, mettant à profit les connaissances chimiques de M. Masse de Virelode, a tenté de produire la fermentation acétique dans des matières sucrées différentes de celles que nous venons de citer, et d'obtenir ainsi des produits salubres, par l'emploi de substances moins nécessaires à l'alimen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tation que ne l'est le vin, et d'un prix beaucoup moins élevé, surtout dans les années de pénurie.

Les agents auxquels il a donné la préférence sont les liquides alcooliques résultant de la fermentation des mélasses des raffineries de sucre de canne ; ces liquides, connus sous le nom de vins de mélasse, sont soumis à l'acétification.

La fabrication complète du vinaigre de mélasse, basée sur les principes suivis en Allemagne, se divise en plusieurs opérations successives.

La première a pour but la dissolution, dans l'eau, des mélasses de canne, puis le transport de l'eau sucrée dans les cuves de fermentation.

644 kilog. de mélasse sont délayés dans 1,500 kilog. d'eau pure, à la température de 40 à 50 degrés. Lorsqu'on a, par une agitation convenable, rendu le liquide bien homogène, on le transvide dans la cuve de fermentation, disposée dans un atelier spécial, dont la température est maintenue constamment entre 25 et 30 degrés. On ajoute assez d'eau pour que le volume du liquide occupe environ 4,500 litres; 24 kilog. de levûre de bière suffisent pour développer une fermentation alcoolique qui dure quatre à cinq jours en été, sept à huit jours pendant l'hiver. Le vin produit par cette fermentation et ces dosages contient 0,11 d'alcool. Cette teneur le place dans des conditions favorables à l'obtention d'un très-bon vinaigre ; elle est supérieure à celle des vins naturels employés dans les villes renommées, surtout dans ces dernières années. Il est certain qu'on a souvent rehaussé par des additions d'acide artificiel, certains vinaigres de vin livrés au commerce.

La seconde opération a pour but de décolorer le vin ; à cet effet, on le dirige dans un atelier du rez-de-chaussée ; il passe dans un filtre, sur une couche de charbon décolorant, composé de 2 parties de noir animal, lavé d'abord à l'acide chlorhydrique, puis à l'eau, et de 1 partie de charbon végétal (braise) ; il y reste, en contact de ces matières, pendant deux heures, puis, soutiré par une cannelle, il est conduit dans une cuve de la même capacité que celle qui reçoit les liquides à fermenter. Là, le vin se trouve en contact avec des copeaux de hêtre jusqu'au moment où commence l'acétification, proprement dite.

Lorsqu'on veut procéder à la transformation du vin en vinaigre, on le dirige, au moyen de monte-jus et de pompe à air, dans la cuve de dosage, et de là dans une cuve dite *d'alimentation*, qui fournit aux besoins de l'atelier d'acétification. Cet atelier comprend d'abord une chaudière de réchauffage, qui élève la température du liquide à 40 degrés, puis une série de dix cuves, distribuées en deux rangées, séparées, dans leur longueur, par un caniveau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

commun, garni de dix cannelles communiquant chacune avec l'une des dix cuves.

Les cuves d'acétification ont 4 mètres de hauteur, $1^{m},60$ de diamètre; elles sont fermées, à leur partie supérieure, par un couvercle de bois n'offrant, au centre, qu'une petite ouverture par laquelle le vin coule en mince filet limpide.

A 50 centimètres de ce couvercle existe un filtre de bois, dans lequel on a pratiqué des ouvertures coniques qui reçoivent des ficelles, dont le but est de diviser le liquide pour favoriser le contact de l'air; la filtration est facilitée par quatre cheminées de dégagement.

Le liquide, en coulant sur les ficelles, traverse une couche de $2^{m},50$ de copeaux de hêtre préalablement acétifiés et lavés, puis un lit de rafles de raisin, puis enfin une couche de braise lavée suffisamment et séchée.

On répète les passages sur les couches que nous venons d'énumérer et dans les appareils que nous avons décrits jusqu'à six ou huit fois dans l'espace de douze heures. La transformation du vin en vinaigre est alors complète; on s'en assure au moyen de l'acétimètre qu'on fait agir sur les liquides à leur sortie de la cuve d'acétification.

La partie inférieure des cuves débouche dans un atelier commun, au-dessous de l'atelier d'acétification; elle porte huit tubes d'appel et deux fortes cannelles, qui permettent de soutirer le vinaigre, soit pour l'essayer, soit pour l'envoyer dans les foudres, pour qu'il y séjourne au moins un mois, afin de se dépouiller complétement. Après ce laps de temps, le vinaigre est collé dans de nouveaux foudres et mis en pièces pour être rendu chez le consommateur.

Le vinaigre préparé comme nous venons de le dire est d'un goût assez agréable, il ne détermine pas l'agacement des dents; il a de la force; les épreuves auxquelles on peut le soumettre le rendent équivalent aux bons vinaigres de table : il marque $6°,8$ à l'acétimètre de M. Reveil. 100 grammes de ce vinaigre, prélevés sur l'échantillon qui m'avait été remis, ont saturé $7^{g},30$ de carbonate de soude pur et fondu. Il est jaunâtre et fournit, en moyenne, 3 grammes d'extrait. Il se conserve par suite du tanin dont il se charge par un passage répété sur des rafles de raisin; il se trouble légèrement par le chlorure de barium et le nitrate d'argent, un peu par l'oxalate d'ammoniaque, moins cependant quand une légère addition d'acide tartrique a fait précipiter la majeure partie des sels de chaux.

Examinés, avec soin, pour déceler la présence des sels métalliques étrangers, ces produits ne peuvent présenter aucun caractère des vinaigres frelatés. On n'a fait emploi, dans leur fabrication, que d'appareils de bois, de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tubes de verre, de robinets d'étain. La cuve dans laquelle se fait la cuisson du vin, pour en élever la température, est en fonte émaillée, et les tuyaux des monte-jus sont en toile imperméable. Ces vinaigres, garantis contre tout mélange insalubre, *vendus pour ce qu'ils sont*, peuvent donc trouver un débouché considérable pour les usages de la table, par suite de la différence des prix auxquels ils peuvent être livrés : ils descendront au prix de 25 francs l'hectolitre.

M. Henry, loin de faire mystère de ses procédés, a compris qu'il était obligatoire, au contraire, pour la dignité de ses relations avec le consommateur, de faire connaître, sans réticence, les moyens qu'il met en pratique pour obtenir l'économie qu'il offre au public; il a jugé, en présence des résultats acquis, qu'il lui appartenait de se poser en concurrent, loyal et sincère, des fabricants de vinaigre de vin; il vous a soumis l'ensemble des artifices variés au moyen desquels il introduit dans ses produits les substances indispensables qui leur donnent les qualités, la saveur, les propriétés des acides fabriqués avec le vin : il vous a fait part de ses efforts; il demande maintenant votre approbation.

Nous sommes loin de l'époque où tout progrès industriel était anéanti par une routine aveugle. Chaque année pose sa pierre à l'édifice que l'industrie construit au bien-être de l'homme. Personne n'ignore avec quelle lenteur la soude artificielle a remplacé, dans tous ses emplois, la soude naturelle; on sait les préjugés qu'il a fallu vaincre avant que le sucre de betterave ne prît sa place dans la consommation. Hier, la population tout entière substituait des produits artificiels, de compositions variées, aux vins naturels, dont la quantité faisait défaut, même aux classes moyennes.

Les conseils partent de haut; en demandant votre approbation pour les travaux de M. Henry, votre comité des arts chimiques ne croit devoir mieux faire, pour terminer ce rapport, que de citer textuellement une partie de la circulaire du Ministre des travaux publics, de l'agriculture et du commerce, en date du 10 octobre 1855, relative à la vente des vinaigres :

« L'administration ne me paraît pas devoir s'opposer à ces innovations,
« lorsqu'il est bien constaté qu'elles ne sont pas de nature à compromettre
« la santé des consommateurs; il n'est pas, en effet, dans l'esprit de la législation, qui prohibe la falsification, de mettre obstacle aux progrès de l'industrie et d'interdire la substitution, aux denrées antérieurement usitées, des compositions réclamées pour les besoins de la consommation, loyalement avouées par le commerce et acceptées par le consommateur.

« Elles peuvent même être encouragées dans une certaine limite, lors-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« qu'elles ont pour résultat de suppléer à l'extrême rareté d'un produit de « première nécessité et d'en diminuer le prix.

« Ce que la loi proscrit, c'est la fraude, etc. »

Or, votre comité des arts chimiques le répète, les vinaigres de M. Henry sont vendus pour ce qu'ils sont; de plus, les procédés ingénieux mis en pratique assurent, tout à la fois, économie, salubrité, régularité.

Votre comité des arts chimiques a l'honneur de vous proposer :

1° De remercier l'auteur de sa communication et de le féliciter sur les résultats acquis;

2° De voter l'insertion du présent rapport dans le *Bulletin* de la Société.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 20 *janvier* 1858.

AGRICULTURE.

RAPPORT *fait par* M. HUZARD, *au nom du comité d'agriculture, sur une* HERSE EXTIRPATEUR *et* SCARIFICATEUR *de* M. LEPREUX, *à Crouy-sur-Ourcq.*

Messieurs, en allant à Crouy-sur-Ourcq visiter la machine à draguer la tourbe de M. Lepreux, vos commissaires avaient rencontré à la porte d'une grande exploitation rurale du pays une herse en fer d'une facture moderne, qui, par l'aspect qu'elle présentait, devait servir évidemment aux opérations journalières.

Une herse semblable avait figuré à la grande exposition.

Votre commission a saisi l'occasion de s'assurer si le cultivateur était content de l'instrument. Le cultivateur n'était pas chez lui, et cette circonstance nous a permis de recueillir, des gens de l'exploitation, des renseignements plus libres, peut-être, que si le maître avait été présent. Ils nous ont dit que la herse était un bon instrument, bien préférable à la herse ordinaire en fer; qu'il servait à sarcler, à biner; qu'il était si utile, que des herses semblables avaient été achetées dans les grandes fermes des environs. Le propriétaire de l'exploitation, M. Bernier, maire de la commune de May-en-Multien, a ajouté, par écrit, à ces premiers renseignements, que l'instrument remue la terre à une profondeur qu'on peut porter beaucoup plus loin qu'avec la herse ordinaire en fer; qu'il ramène très-bien à la surface les mauvaises herbes; qu'avec lui on enterre parfaitement les fientes du parc à moutons;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'on enterre également très-bien les grains et toutes semences jetées à la volée ; que, comme toute herse à roues, celle-ci est très-facile à transporter partout ; qu'elle est très-solide, peu sujette aux réparations. M. le maire termine sa lettre en disant : « Il y a une grande économie d'avoir, dans chaque « ferme d'une importance ordinaire, au moins une de ces herses : c'est un « instrument qui, réellement, rend de grands services. »

Quoique les commissaires eussent conçu une très-bonne idée de la herse en la voyant ; quoiqu'elle leur eût paru simple et facile dans sa construction; qu'elle parût solide, facile à réparer, facile à transporter sur ses trois roues, très-facile à manœuvrer ; quoique les socs parussent d'une bonne forme, d'une bonne inclinaison, et très-faciles à changer en cas d'accident et d'usure; enfin, quoiqu'il fût évident, à première vue, qu'on pouvait, en enlevant une partie des socs, convertir l'instrument en houe à cinq, à trois, même à deux socs, et qu'ainsi l'instrument pouvait servir, à volonté, comme herse, comme extirpateur, comme scarificateur, comme houe à cheval, même comme buttoir, en y plaçant des socs appropriés à cet usage ; les commissaires, dis-je, voulurent avoir la certitude que l'instrument fonctionnait bien là où on disait qu'il était employé, qu'il fonctionnait bien encore autre part que dans la ferme où ils l'avaient trouvé. Un d'eux se chargea de demander des renseignements à M. le président de la Société d'agriculture de Meaux et à quelques cultivateurs des environs.

Les cultivateurs, dont les réponses sont ci-jointes, confirment parfaitement les dires des ouvriers de la ferme de M. Bernier et les renseignements déjà contenus dans la lettre de leur patron ; ils y ajoutèrent les renseignements qui suivent :

M. Lepreux a deux herses du même modèle, l'une à neuf socs, et est du prix de 300 fr. ; l'autre à onze socs, et est du prix de 320 à 350 fr. Elles fonctionnent toutes deux avec trois chevaux. — Suivant que les terres sont en bon état de pulvérisation et qu'elles sont en belle plaine, et suivant le genre de travail auquel on emploie l'instrument, puisqu'il peut servir de herse, d'extirpateur, de scarificateur, de sarcloir, on peut travailler depuis 2 hectares 50 ares jusqu'à 3 hectares 50 ares, par jour.

Un des cultivateurs ajoute qu'on peut herser 4 hectares de blé pour l'enfouir dans une terre bien préparée. — Il ajoute que, dans une terre douce, la herse à neuf dents peut n'être attelée que de deux chevaux. — Il ajoute que la courbe de la dent, ou soc, est d'une grande supériorité, en ce qu'*elle tient parfaitement en terre*. Il ajoute enfin qu'il possède cette herse depuis douze ans, et que son frère la possède depuis dix (M. Richmond, à Vincy, canton de Lisy-sur-Ourcq).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un autre cultivateur des environs de Meaux, M. Petit, répond à M. le président de la Société d'agriculture de cette ville : « Depuis plus de dix ans mon père se sert, avec un succès constant, de la herse Lepreux ; c'est, assurément, un des instruments qui rendent à l'agriculture le plus de services ; nous l'employons comme extirpateur : nous l'employons à enfouir le blé. Dans ce cas, elle a le mérite et de répartir admirablement et d'économiser la semence ; au lieu de 2 hectolitres 50 litres par hectare, 2 hectolitres suffiront (un cinquième en moins). — Elle peut s'employer économiquement pour déchaumer les céréales, pois, féveroles, etc. C'est surtout dans la culture des plantes sarclées qu'éclatent ses avantages, etc., etc. »

M. le président de la Société d'agriculture de Meaux ajoute que la herse a mérité à M. Lepreux, de la part de la Société, une médaille d'argent.

Ces renseignements, venus de la part de divers cultivateurs praticiens, ont confirmé, comme on le voit, la bonne opinion que les commissaires avaient conçue de la herse Lepreux.

Permettez-nous de terminer par quelques considérations.

Les instruments qui ne servent qu'à une opération unique, soit à casser les mottes, soit à extirper les mauvaises herbes, soit à sarcler les plantes cultivées en rayons, soit aussi à remuer la terre profondément, qui peuvent ainsi remplacer la charrue dans certains cas, par exemple pour faire les deuxième et troisième labours, et même pour déchaumer les terres qui n'ont pas eu le temps de devenir trop compactes, *ces instruments*, dis-je, *à but unique*, à l'exception de la herse et du rouleau, sont encore peu employés en France ; la principale raison, c'est que, servant à une opération unique, momentanée, ils restent longtemps inutiles, sont relégués dans un coin, où ils se détériorent, exigent des réparations au moment de s'en servir et ne payent pas ainsi suffisamment l'intérêt du capital qu'ils ont absorbé. Tel a été le sort, et tel est le sort qui attend encore les extirpateurs, les scarificateurs et les houes à cheval qui ne peuvent exécuter que l'opération unique que leur nom indique.

Les instruments, au contraire, qui, sans être trop compliqués et trop chers, peuvent servir à des usages qui se partagent toute l'année agricole, qui peuvent remplacer la charrue pour les deuxième et troisième labours d'hiver, de printemps et d'été, qui peuvent sarcler les plantes en rayons à toute époque, qui peuvent les biner aussi à toute époque, sont bien préférables à un instrument qui n'a qu'un but. Ils sont, dans les pays de bonne culture, en Angleterre par exemple, et un peu dans le nord de la France, toujours à l'œuvre. — C'est le travail qui les use et non le repos ; et chez quelques cultivateurs ils remplacent la herse simple ; la charrue même cesse d'être le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

principal instrument, sans cesser, pour cela, d'être le plus utile pour labourer la terre profondément, pour la retourner complétement, pour la soulever en mottes et l'exposer d'une manière plus favorable aux influences atmosphériques.

La herse Lepreux est un de ces instruments dont le rôle est d'être continuellement à l'œuvre, d'être utile pour presque tous les travaux de la grande culture améliorée. — Vous avez vu, d'après les renseignements qui nous sont parvenus, qu'il est solide, non sujet à réparations, qu'il fonctionne bien, qu'on le regarde comme précieux là où on l'emploie.

Il vient augmenter le nombre des bons instruments de cette sorte, que le cultivateur peut se procurer avec chance de succès.

Nous croyons qu'il est utile de le faire connaître.

Nous avons, en conséquence, l'honneur de vous proposer de le décrire et dessiner dans le *Bulletin* à la suite du présent rapport.

Signé HUZARD, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 9 décembre 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 129 REPRÉSENTANT LA HERSE DE M. LEPREUX.

Fig. 1. Plan de la herse.

Fig. 2. Section verticale suivant un plan brisé.

Fig. 3. Vue de bout du côté de la face postérieure des socs.

Fig. 4. Vue de la herse, son train postérieur étant relevé pour faciliter le transport d'un champ à un autre.

Fig. 5, 6 et 7. Détails des socs.

A, châssis rectangulaire portant les dents ou socs *d* de la herse.

d, socs de la herse assemblés sur le châssis A et fortement boulonnés.

B, chevalets attenants aux petits côtés du châssis A et dans lesquels passe, de part et d'autre, l'essieu C. A l'aide de chevilles *i*, suspendues à des chaînes, et de petites clavettes qu'on introduit dans les œillères de ces chevilles, on assure le système lorsque la herse doit fonctionner, c'est-à-dire quand on veut *terrer*.

C, essieu composant, avec les deux roues H, le train postérieur de la herse; sa position dans les deux chevalets B le fait servir d'axe de rotation lorsqu'on veut renverser le châssis A dans la position indiquée figure 4, c'est-à-dire lorsqu'on doit *déterrer*.

Le train de devant est formé d'un cadre G avec traverse *t*, et d'une roue unique R qui se meut dans un cercle mobile L relié à ce cadre.

L, cercle auquel est fixé l'essieu de la roue R; ce cercle est relié au cadre G par des brides *m* dans lesquelles il peut glisser librement, suivant la direction imprimée à la roue R.

P, grand palonnier muni, à chaque extrémité et en son milieu, d'un petit palonnier d'attelage *p*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M, bride à deux boulons reliant le palonnier P au cercle L, qu'il entraîne dans son mouvement de rotation horizontale toutes les fois que les chevaux changent de direction.

Le cadre G, à sa partie postérieure, porte une crémaillère I avec un collier mobile *v* dans la fourchette duquel on place la queue d'un levier N, de telle sorte que le cadre G se trouve relié au châssis A.

Le collier *v* se fixe à la crémaillère I à l'aide d'une cheville, et, comme il peut glisser le long de cette crémaillère, on comprend qu'il est facile de donner plus ou moins de prise aux socs placés sur le côté antérieur du châssis A.

Lorsqu'on veut rompre l'assemblage, on n'a qu'à faire tourner horizontalement le levier N, et sa queue se dégage immédiatement de la fourchette du collier *v*.

Q sont les mancherons qui servent à guider la herse. L'un d'eux porte, près de la poignée, une œillère dans laquelle le conducteur peut attacher son cordeau de conduite.

S, dossier contre lequel vient s'appuyer le châssis mobile A, lorsqu'on le relève pour transporter la herse (voir fig. 4).

Toute la machine est en fer, excepté les petits palonniers *p*, qui sont en bois.

(M.)

ENSEIGNEMENT.

RAPPORT *fait par* M. FAURE, *au nom d'une commission spéciale, sur l'école municipale supérieure d'Orléans dirigée par* M. DEMOND.

Messieurs, le président de la chambre de commerce d'Orléans, par lettre du 3 mars dernier, a appelé l'attention du conseil de la Société d'encouragement sur les travaux de M. Demond, directeur de l'école municipale supérieure de ce chef-lieu d'un des plus beaux départements français.

Dans la séance du 18 mars, vous avez renvoyé à votre comité d'agriculture, à votre commission des écoles, la lettre de M. le président de la chambre de commerce d'Orléans et les documents qu'elle accompagnait. Membre de cette commission pour l'année 1857, je viens, en son nom et en celui de votre comité d'agriculture, analyser le dossier qui honore profondément M. Demond, en même temps qu'il signale à l'enseignement primaire de nos cités, de nos communes une voie nouvelle et féconde, heureusement tracée et vigoureusement poursuivie déjà par M. Demond.

Voici les termes du programme spécial, habilement et patiemment développé par le chef de l'école municipale d'Orléans :

« *Introduire dans l'enseignement primaire l'instruction professionnelle et agri-*
« *cole.* »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce simple énoncé, dont l'heureuse mise en pratique va vous être démontrée, suffit pour mériter, tout d'abord, à M. Demond, à ses travaux, votre bienveillance, Messieurs, parce que, sous la haute initiative de notre honorable président, le Conseil de la Société d'encouragement a été constamment jaloux de promouvoir, de seconder tous les efforts qui peuvent tendre à faire naître ou à développer les instincts, les progrès agricoles, parce que vous avez compris des premiers et enseigné d'en haut que l'agriculture, en France, est la plus belle, la plus féconde entre les industries que vous voulez encourager.

Fondée en 1834, par la ville d'Orléans, sous le titre d'école primaire supérieure, l'institution confiée, depuis son origine, à la direction intelligente de M. Demond, porte et mérite aujourd'hui le nom d'école municipale supérieure préparatoire à l'industrie, au commerce et à l'agriculture. Elle a formé plus de 400 sujets, dont la carrière se poursuit maintenant dans les conditions et les proportions suivantes :

100 jeunes gens se sont voués à la pratique de l'agriculture, et 12, entre ceux-là, sont allés demander une instruction spéciale, plus approfondie, à nos écoles supérieures d'agriculture;

150 ont pris et conservent de bonnes positions dans le commerce ;

90 sont voués à l'industrie, et parmi ceux-ci on en compte 45 admis aux écoles impériales d'arts et métiers, 3 à l'école centrale, 5 à l'école d'Alfort.

75 enfin se sont voués à l'enseignement primaire, et parmi eux on trouve aujourd'hui les meilleurs instituteurs du Loiret.

En 1852, M. Demond a commencé à mettre en pratique la pensée formulée dans le programme dont votre rapporteur vous a dit les termes; pour la féconder, il a fallu des sacrifices pécuniaires relativement considérables, qui ont été courageusement accomplis par M. Demond; avec ses propres deniers il a acquis d'abord un vaste jardin attenant à l'établissement municipal et bordant la Loire. La culture et la taille des arbres à fruit, la culture des légumineuses, celle des fleurs y sont pratiquées par les élèves de l'école, sous la direction d'un homme spécial. M. Demond a loué, en outre et de ses deniers encore, 2 hectares de terre arable, situés au voisinage de l'école et sur lesquels les élèves, habilement dirigés, accomplissent dans leurs périodes diverses les cultures expérimentales dont j'aurai à vous parler bientôt.

Ainsi et graduellement, M. Demond est arrivé à pouvoir donner, aux 150 jeunes gens que son institution instruit aujourd'hui, des notions générales et saines sur les choses de l'agriculture, sans nuire aucunement à leurs études normales. Ils acquièrent ces notions en pratiquant, et l'étude nouvelle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'est pour eux qu'un travail attrayant, disons mieux, une récréation véritable, hygiénique au plus haut point en même temps que profondément morale. La leçon se déguise sous forme de conseil amical, *donné l'outil en main*, et ce régime plaît aux élèves, en même temps qu'il ennoblit, à leurs yeux, la profession d'agriculteur, en les initiant à ses détails intimes, en les conduisant pas à pas aux résultats comparatifs et saisissants.

Un atelier d'ajustage, de tour et de forge, organisé dans l'établissement, reçoit les élèves qui se préparent aux écoles d'arts et métiers.

Les élèves sont admis à visiter les établissements industriels, les exploitations agricoles, si nombreux aux bords de la Loire, et ces visites, avec les commentaires du maître, agrandissent l'horizon ouvert déjà aux jeunes élèves par les spécimens de la pratique sur échelle réduite poursuivie par eux à l'école, dans le jardin, dans le vaste champ qui en dépendent.

Ainsi tenus en haleine, en exercice constant mais varié, l'esprit et le corps, les mains et l'intelligence des élèves développent, pendant les trois années d'études, un programme bien conçu, spirituel et manuel à la fois, si l'on peut dire ainsi, dont l'heureux enchaînement mérite des éloges.

Ici, Messieurs, votre rapporteur a besoin de faire remarquer qu'il ne copie pas un prospectus, mais qu'il se borne à l'analyse d'un dossier composé de documents émanés des hommes considérables et compétents de la localité, et dans lesquels la bienveillance ne semble pas avoir servi de prisme trop complaisant.

La lettre du président de la chambre de commerce accompagnait un compte rendu très-complet des expériences agricoles faites, en 1856, à l'école municipale d'Orléans, sur cinquante variétés de céréales et sur les principaux engrais du commerce; elle constate que l'exposition des produits récoltés par l'école a été non pas remarquée seulement, mais admirée par les agriculteurs les plus intelligents.

Un rapport de M. Baguenault de Viéville à la Société d'agriculture, sciences, lettres et arts d'Orléans donne à ces expériences de 1856 une sanction éclairée.

Après avoir mis en saillie le programme dont il attribue l'initiative à M. Demond et les sacrifices au prix desquels ce programme a pu être réalisé, l'auteur du rapport explique les trois données de l'expérimentation, à savoir :

1° Le choix du blé à cultiver; 2° le mode d'ensemencement et la quantité de semence; 3° le choix de l'engrais et son mode d'emploi

Nourri de faits généraux et de chiffres très-intéressants, utiles à tous ceux que préoccupe la culture des céréales, le travail élevé et substantiel de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Baguenault de Viéville rend une justice élogieuse aux efforts persévérants de M. Demond, à la bonne conduite de ses expériences ; il constate l'heureux effet moral de la direction spéciale donnée à l'enseignement primaire dans l'école municipale d'Orléans.

Un rapport lu à la Société d'horticulture du Loiret par son secrétaire général M. Chévrier donne d'utiles détails sur le mode de division du terrain réservé, par M. Demond, aux expériences sur les céréales, les précautions et les soins observés pour que les résultats soient comparatifs et concluants ; il insiste sur les essais de culture expérimentale appliqués par les élèves de M. Demond à des variétés nombreuses de pommes de terre, haricots, betteraves, carottes et navets ; à des variétés de maïs, de sorgho. Il résume ainsi les impressions du rapporteur : « Maître habile et patient, élèves appliqués « et heureux dans leur application. »

Une médaille de première classe à l'exposition de 1855, deux médailles d'or de concours régionaux, six médailles de comices agricoles et de sociétés d'horticulture attestent, en outre, la valeur des travaux faits et des résultats obtenus par M. Demond dans la voie de l'adjonction des notions et des pratiques agricoles aux sujets d'étude habituels dans les écoles primaires supérieures.

A des sanctions si diverses déjà, il faut joindre encore quelques autres documents très-explicites, émanés du maire d'Orléans, de son conseil municipal, de l'inspecteur de l'Académie, qui disent la ferveur affectueuse des autorités locales à l'endroit de l'œuvre de M. Demond.

Enfin plusieurs lettres de ce dernier, adressées les unes à notre honorable président, les autres à votre rapporteur, indiquent les nouveaux essais en voie d'accomplissement, témoignant ainsi de la constance et de la foi de l'homme utile qui, dans sa carrière de vingt-trois années consacrées à l'école municipale, a su se ménager encore des loisirs suffisants pour faire, pendant dix-sept années, des cours gratuits aux ouvriers d'Orléans.

L'œuvre poursuivie par M. Demond avec persistance et dévouement semble donc mériter au plus haut point la bienveillance du Conseil et ses encouragements. Votre haute sanction, réclamée par cet honorable officier académique, ardemment souhaitée par lui, sera juste, nous le croyons, mais, en outre, éminemment utile. Elle signalera, en effet, à tous les instituteurs primaires une voie féconde et attrayante, accessible à tous, un sillon nouveau à ouvrir dans le labeur important qui leur est dévolu.

Le comité d'agriculture et la commission des écoles vous proposent d'ordonner l'insertion du présent rapport à votre *Bulletin*.

Signé FAURE, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 9 décembre 1857.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHAUFFAGE AU GAZ.

NOTE SUR LE CHAUFFAGE AU GAZ ET SUR QUELQUES APPAREILS DESTINÉS A DES USAGES DOMESTIQUES OU INDUSTRIELS (*voir planche* 130).

Depuis que le prix du gaz a été notablement réduit, la compagnie concessionnaire a cherché à en augmenter la consommation en montrant la possibilité de substituer le gaz aux combustibles dans les foyers domestiques et dans quelques foyers industriels. On sait, en effet, qu'une exposition permanente est établie à l'hôtel du Louvre, place du Palais-Royal, et l'on peut y voir un grand nombre d'appareils d'invention française et étrangère, qui commencent à recevoir quelques utiles applications.

Le chauffage au gaz n'est pas, on le sait, une invention moderne. On n'a pas oublié l'infortuné Philippe Lebon, et les expériences publiques auxquelles il procédait avec son thermo-lampe, au commencement de ce siècle (1) ; mais, ainsi qu'il en a été de l'éclairage, le chauffage au gaz ne commence à être utilisé en France qu'après l'avoir été en Angleterre longtemps auparavant.

On trouve, à cet égard, dans le *Bulletin* de la Société (tome XXXII, page 324), un rapport de M. Payen sur un appareil destiné aux usages culinaires, et communiqué par M. Robison, secrétaire de la Société royale d'Édimbourg; il est facile de reconnaître que les appareils modernes ne sont que des modifications de celui que nous venons de rappeler.

Nous renvoyons également au tome XXXIX, page 268, dont nous extrayons les lignes suivantes, empruntées à une note de M. Robison :

« Quand on veut produire une chaleur plus intense que celle obtenue de la combustion d'un mélange de gaz et d'air atmosphérique, il faut avoir recours à diverses formes de tuyaux souffleurs. Il est à regretter que ce moyen d'utiliser le gaz ne soit pas plus généralement pratiqué; il offre aux ouvriers des facilités qu'ils ne pourraient obtenir sans peine de tout autre moyen analogue, entre autres pour chauffer des outils d'acier. On sait que, lorsque l'acier est chauffé au rouge dans un fourneau ou sous une moufle, il est sujet à s'oxyder; il s'y forme des écailles noires, qu'il est difficile d'enlever après l'opération; mais, lorsqu'il est chauffé dans la flamme du gaz, comme il n'y a pas d'oxygène libre susceptible d'attaquer sa surface, on pourra le maintenir à la chaleur rouge sans crainte de gauchir la pièce. L'ouvrier a aussi la possibilité de voir son ouvrage pendant la chauffe et de le retirer au moment où il a acquis la chaleur convenable, ce qui sera surtout d'une grande importance pour les instruments tranchants en acier fondu.

« On a fait beaucoup d'essais pour appliquer le gaz d'éclairage au chauffage des édifices, mais sans succès, parce qu'il n'y a réellement pas augmentation de

(1) Voir *Bulletin* de 1856, tome III, 2e série, page 437.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chaleur, soit que le gaz brûle à l'air libre, soit qu'on le renferme dans des poêles ou autres appareils. D'ailleurs, ce chauffage est insalubre et plus dispendieux que le chauffage ordinaire. »

On le voit, le problème, à cette époque, avait déjà fait un grand pas vers sa solution; quant au défaut d'insalubrité, on doit l'attribuer à l'imperfection des appareils du temps et, sans doute, au mode vicieux d'installation; car aujourd'hui, bien que la question ne soit pas complétement résolue sur tous les points, elle est cependant assez étudiée pour que toute crainte soit dissipée à cet égard.

Citons encore, à une époque plus récente, le brevet pris, en **1851**, par **MM. G. H.** Bachoffner et N. Defries, de Londres, au sujet d'une grille de leur invention, disposée pour brûler du gaz destiné au chauffage. On en trouvera la description dans le ***Bulletin*** de **1852** (tome LI, page **783**), et l'on remarquera facilement que cette grille a servi de type à certains appareils prétendus nouveaux.

Pour ne passer sous silence aucune des publications faites à ce sujet par le ***Bulletin***, rappelons les appareils de laboratoire que MM. Peligot et Levol ont fait établir, en **1854**, à la Monnaie de Paris, pour les essais d'or (1), et dans lesquels le gaz d'éclairage est employé en place du charbon de bois et de la braise. C'est là une substitution qui est, depuis longtemps, pratiquée en Angleterre dans les laboratoires.

Enfin, parmi les nombreux documents sur la matière, nous mentionnerons une brochure récente, dans laquelle M. Charles Hugueny, ancien pharmacien, rapporte qu'il s'est fait breveter, en **1847**, pour l'application de l'hydrogène bicarboné à tous les usages du chauffage, et même du chauffage et de l'éclairage simultanés.

« Pour le chauffage, dit l'auteur, la forme des becs donnant issue au gaz peut varier à l'infini, suivant l'application qu'on doit en faire : ils seront simples, de **10** à **20** trous pour les petits réchauds ordinaires; doubles, triples, quadruples, etc., de **30** à **100** trous, et au delà, pour les fourneaux-cuisines, les étuves, les cheminées, poêles, fourneaux, etc. La distance ou l'éloignement des trous les uns des autres a une grande influence sur le résultat que l'on tend à obtenir; elle ne doit jamais être inférieure à **1** centimètre. Les petites flammes trop rapprochées se réunissent; elles gênent leur mouvement réciproque et, par suite, leur développement; il est nécessaire que l'air qui alimente leur combustion puisse circuler librement autour d'elles, afin que cette combustion s'accomplisse entièrement. Les trous seront bien égaux en grandeur, pour que chaque flamme soit de même hauteur; il faudra, de temps en temps, les nettoyer, en y introduisant un fil de métal. Un bec de **10** trous dépense, en moyenne, **100** litres de gaz à l'heure, avec une flamme de **4** centimètres de hauteur. »

Les appareils exposés à l'hôtel du Louvre ne sont que la réunion de ceux qu'on trouve disséminés chez divers constructeurs. Il y en a pour le chauffage des appartements, pour la cuisson des aliments, pour les laboratoires, pour les bijoutiers, les doreurs, les coiffeurs, en un mot pour toutes les industries qui ont, à chaque moment

(1) Voir tome I, 2e série, page **430**.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du jour, besoin de recourir à l'emploi du feu. Les premiers n'ont pas encore, d'après ce qui nous a été dit par l'administration même du gaz, fourni des résultats assez satisfaisants pour qu'il soit permis de se prononcer; mais il n'en est pas de même des fourneaux de cuisine et de plusieurs autres petits appareils, destinés à procurer un chauffage rapide; ceux-là commencent à être appréciés partout où l'emploi en est fait d'une manière intelligente.

La planche 130 offre le dessin de plusieurs modèles choisis dans les différentes catégories que nous venons de citer. Dans aucune des figures les mêmes lettres ne désignent les mêmes objets.

La figure 1 représente une grille de M. Marini, destinée aux appartements; elle est vue en coupe, faite perpendiculairement à son grand axe.

Elle se compose d'une série de tuyaux *a*, disposés parallèlement suivant les génératrices d'un quart de cylindre, et donnant issue au gaz par une série de petits trous.

b est le tube d'arrivée qui fournit le gaz à tous les tuyaux *a*.

Entre les tuyaux *a*, et sur une toile métallique, sont disposés des pinceaux d'amiante *c*, qui rougissent à la flamme du gaz et constituent un buisson constamment incandescent.

Les tuyaux *a* sont réunis de part et d'autre par deux joues en fonte A munies de pieds à l'arrière, et supportées en avant par une galerie B, plus ou moins ornementée.

Ce buisson d'amiante produit un assez bel effet, mais les pinceaux dont il est formé ont l'inconvénient d'être trop fragiles, et, par conséquent, de tomber et de se perdre en peu de temps.

La figure 2 est la coupe d'un autre appareil destiné au même usage que le précédent; il est exposé par M. Bengel.

A, B, C sont trois troncs de prismes triangulaires, disposés, parallèlement, en étages.

Sous chacun d'eux court un conduit de gaz R, en communication avec le tuyau principal T.

Les conduits R sont percés, sur toute leur étendue, de petits trous par lesquels s'échappe le gaz.

Sur les prismes A, B, C sont placées des coiffes de toile métallique à mailles serrées D, et c'est au-dessus de ces coiffes qu'on allume la flamme.

b est un bouton placé en avant du foyer, à l'extrémité d'une tige qui commande le robinet d'entrée du gaz.

Parmi les appareils destinés au chauffage des appartements, il y a encore les bûches métalliques, qui sont des cylindres en fer ayant la forme de bûches de bois, et qui laissent échapper le gaz par des fentes longitudinales très-minces; puis les poêles ou calorifères, formés d'une double enveloppe cylindrique en tôle, fermée par le haut, munie, au bas, de quelques ouvertures, et à l'intérieur de laquelle est un bec de gaz enflammé. Ces différents systèmes, nous le répétons, n'ont pas encore donné lieu à des applications assez concluantes pour qu'il soit nécessaire de s'y arrêter plus longtemps.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La figure 3 représente, en section verticale, un fourneau de cuisine à un feu; il est de M. Bengel, ainsi que les appareils des figures 4, 5, 6, 7 et 8.

Cet appareil est formé d'une caisse rectangulaire en tôle A, dont la partie supérieure est en fonte et porte, comme dans les fourneaux de cuisine ordinaires, une série de couvercles concentriques de différentes grandeurs.

B est un tronc de cône disposé au centre de la caisse A et recouvert d'une toile métallique en cuivre, sous laquelle le gaz est amené par un tuyau *t*.

t, tuyau d'arrivée du gaz. Son robinet *r* est muni, en amont, d'un raccord en porcelaine pour recevoir un tube en caoutchouc.

Des orifices circulaires sont ménagés sur le pourtour de la caisse, de manière à laisser entrer l'air et à permettre au gaz de brûler sans déplacer les couvercles, dans les circonstances où l'on doit se servir de vases fragiles; de cette manière, les vases, ne pouvant être atteints par la flamme, ne sont chauffés que par le contact de la fonte.

La consommation de cet appareil est de 100 litres de gaz à l'heure, sous une pression de $0^m,015$.

Si l'on compare cet appareil à celui de M. Robison, que nous avons cité au commencement de cette note, on remarquera qu'il n'en diffère, pour ainsi dire, que par la caisse en tôle qui enveloppe le cône sous lequel le gaz arrive. Il ne sera donc pas inutile de rappeler les passages les plus importants du rapport fait, en 1833, sur cet appareil, par M. Payen, car ils peuvent trouver, ici, une utile application.

« Lorsque, dit le rapporteur, on introduit sous l'appareil le courant de gaz équivalent à un fort bec et qu'on présente, au même instant, un corps enflammé au-dessus de la toile métallique, une flamme bleuâtre se manifeste sur toute la surface de cette toile; si l'on pose alors un vase rempli d'eau au-dessus de cette flamme, il s'échauffe rapidement, sans qu'aucune partie du gaz-light échappé à la combustion ne se décèle, soit par une odeur désagréable facile à reconnaître, soit par la présence de charbon léger répandu dans l'atmosphère. Les deux effets ont lieu, au contraire, lorsque, en levant l'appareil, on allume le gaz-light à l'issue du bec et qu'on expose, directement au-dessus, un vase rempli d'un liquide à chauffer. On conçoit, en effet, que, dans ce dernier cas, le contact des parois refroidies abaisse la température de la flamme au point de rendre impossible la combustion ultérieure; que, par conséquent, le charbon non encore brûlé et même les gaz échappés à la combustion se répandent dans l'atmosphère : l'odeur désagréable qui en résulte, le dépôt de flocons de noir de fumée sur les plafonds, les tentures et divers objets d'ameublement, constituent des inconvénients assez graves qu'il importe beaucoup d'éviter. Il est facile de concevoir encore comment on y parvient en employant l'appareil indiqué par M. Robison; dans ce cas, en effet, le courant du gaz entraîne avec lui une quantité d'air atmosphérique suffisante pour qu'après leur mélange, en passant au travers de la toile métallique, la combustion de l'hydrogène et du carbone ait lieu simultanément, et qu'ainsi aucune partie, échappée à la combustion, ne puisse se répandre dans l'atmosphère; la teinte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bleuâtre de la flamme et son pouvoir éclairant presque nul le démontrent, d'ailleurs, suffisamment.

« Nous devons rappeler une précaution essentielle à prendre lorsqu'on fait usage de cet appareil : il faut, dès qu'on ouvre l'issue au gaz-light, s'empresser de présenter un corps enflammé au-dessus de la toile métallique; faute de cette précaution, il pourrait se former, dans la capacité du tube conique, un mélange détonant, et une petite explosion aurait lieu lorsqu'on viendrait à présenter un corps enflammé au-dessus du tube. »

Les figures 4 et 5 représentent, en sections verticale et horizontale, un fourneau de cuisine à 4 feux.

A et B sont deux foyers de même diamètre; ils consomment chacun, en moyenne, 150 litres de gaz à l'heure.

C, troisième foyer de plus grand diamètre que les deux autres; il dépense de 300 à 400 litres.

D est le quatrième foyer; il diffère des deux autres par sa forme rectangulaire et par sa division en deux compartiments jumeaux. Sa consommation est de 350 litres.

Sur les foyers A, B, C sont placées des rondelles évidées en fonte; le foyer D est, au contraire, recouvert d'une plaque de tôle disposée pour recevoir plusieurs vases à la fois ou un bain-marie.

E, rampe de cuivre de $0^{m},021$ de diamètre, fournissant le gaz à chaque foyer par un tuyau spécial muni de son robinet.

R, robinet d'admission du gaz dans la rampe E.

Cet appareil est un de ceux qui se répandent le plus, en raison des facilités qu'il offre pour faire la cuisine d'une nombreuse famille.

Figure 6, appareil dit *douche à vapeur ;* il est représenté en section verticale. Il est, comme on le voit, analogue au fourneau de cuisine à un feu, avec un réservoir d'eau à demeure, muni d'un thermomètre et d'un tuyau d'échappement pour la vapeur.

La figure 7 montre un chalumeau à soufflet.

Cet appareil est muni d'une lance à feu L, semblable à celle de la lampe d'émailleur. Il est utilisé chez les émailleurs, et principalement chez les bijoutiers et dans les laboratoires, où il sert à cintrer les tubes de verre. Les bijoutiers l'emploient pour les soudures de cuivre sur cuivre.

L'alimentation du gaz se fait par un tube en caoutchouc qui se place en tête du robinet R.

Afin de pouvoir diriger le jet dans tous les sens, la lance L est montée sur des genouillères, qui sont elles-mêmes fixées sur une douille glissant sur la tringle T.

V est une vis servant à fixer cette douille à la hauteur convenable.

S, soufflet en caoutchouc chassant l'air dans un ballon B, en caoutchouc également, lequel fait l'office de réservoir et donne l'air au brûleur sans intermittence.

K, robinet adapté au ballon B, et permettant de régler l'air à la pression voulue.

Le soufflet S, se manœuvrant avec le pied, laisse aux mains toute leur liberté d'action.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les robinets R et K étant à la portée de la main, on dirige facilement le feu sans se déranger.

La figure 8 est une section faite par l'axe de la lance L (l'échelle est double de celle de la figure 7) ; l'air arrive en *a* et le gaz en *b*.

Ce chalumeau peut être employé pour toutes soudures autres que cuivre sur cuivre, telles qu'étain sur plomb et plomb sur plomb.

La consommation est, au maximum, de 200 litres.

La figure 9 montre un appareil du même genre que le précédent, mais beaucoup plus ancien, car il est un des premiers introduits dans les laboratoires. Il est dû à M. Wiesnegg. Portatif comme le précédent, il est, sous certains rapports, peut-être plus commode, en ce qu'il remplit facilement d'autre office que celui de chalumeau. Ainsi le bec A se dévisse et peut être remplacé, à volonté, par différents organes additionnels, tels que, par exemple, de petits cylindres, avec coiffe en toile métallique, pour servir à chauffer les capsules ou ballons de verre qu'on place sur les supports annulaires B.

Le gaz est amené par le tuyau C, sur le raccord duquel on adapte un tube en caoutchouc.

Lorsque l'appareil doit servir de chalumeau, on le place sur la lampe d'émailleur, et le vent est donné, comme à l'ordinaire, par la petite tuyère, qu'on dirige convenablement sur la flamme du gaz.

Figure 10. Voici enfin un appareil destiné aux fers à souder et qui, répandu chez les ferblantiers, lampistes, etc., est l'un des premiers qu'on ait inventés pour le chauffage par le gaz.

Il est composé de deux tubes en cuivre, A et B, qui conduisent séparément l'air et le gaz jusqu'au brûleur. Le tube d'air B est de plus petit diamètre que celui du gaz.

C, manchon en bois dans lequel sont fixés les tubes A et B ; il est muni de deux raccords *a*, *b*, disposés de façon à recevoir, chacun, un tube de caoutchouc pour l'alimentation.

L'air est généralement fourni par un gazomètre qui donne la pression nécessaire; quant au gaz, il arrive directement des branchements extérieurs.

F, fourchette sur laquelle est monté le fer M; elle est assemblée sur une douille qui s'emboîte sur le brûleur et qui est munie d'une vis permettant de fixer le fer dans différentes positions.

Avec cet appareil, l'ouvrier n'a plus à se déranger pour activer ou ralentir son feu. En quelques minutes le fer, chauffé par le gaz, arrive à la température voulue; aussi un seul fer peut-il suffire pour souder continuellement.

La consommation du gaz, par heure, pour un fer, est de 45 litres; ce qui représente une dépense de $0^{f},025$. Avec du charbon, la dépense serait au moins de $0^{f},07$.

(M.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

DE LA NAVIGATION TRANSATLANTIQUE A VAPEUR, PAR M. CH. LABOULAYE.

M. Charles Laboulaye, membre du comité des arts mécaniques, a récemment publié, au sujet de la grande navigation par la vapeur, une brochure dans laquelle il examine les différentes questions qui se rattachent à l'établissement des services transatlantiques. Nous allons donner, ici, la première partie de cet intéressant mémoire, celle qui est relative au travail moteur.

1° *Consommation du combustible. — Chaudières et fourneaux.*

Un des derniers progrès accomplis dans les sciences physiques, une théorie déjà suffisamment établie malgré sa nouveauté, constate une relation intime entre la production de la chaleur et la quantité de travail mécanique que peut produire l'unité de celle-ci, la calorie (quantité de chaleur nécessaire pour élever 1 kilogr. d'eau de 1 degré). Le nombre établi par MM. Joule et Mayer est de 430 kilogrammètres pour une calorie; nous croyons ce chiffre beaucoup trop fort et pensons avoir démontré avec une très-grande probabilité qu'il ne saurait beaucoup dépasser 140 kilogrammètres. Or, en adoptant ce nombre, que nous comptons mettre bientôt hors de doute, on va voir quelle marge la théorie laisse aux imperfections de la pratique pour réaliser d'énormes progrès sur ce qui existe aujourd'hui; à plus forte raison en serait-il ainsi, si le chiffre exact était 430, la machine à vapeur la plus parfaite ne rendant plus alors qu'une fraction minime du travail engendré par la chaleur.

Le kilogramme de charbon de terre produisant, par sa combustion, 7,500 calories peut donc engendrer théoriquement, à raison de 140 kilogrammètres par calorie, 1,075,000 kilogrammètres. Le cheval-vapeur, compté à 75 kilogrammètres par seconde, soit 270,000 kilomètres par heure, ne demanderait pas théoriquement 1/3 de kilogr. de charbon par heure. Les machines de Cornouailles, qui en consomment 1 kilogr., rendent donc environ 1/3 de travail utile. Nous admettons que c'est un fort beau résultat, eu égard surtout aux pertes considérables par la cheminée qu'il est impossible d'éviter, au travail consommé par le tirage qui n'est pas compté dans le travail résistant; mais on doit aussi admettre comme incontestable qu'il serait possible dès aujourd'hui, en reproduisant par une étude attentive les principales conditions du bon usage de machines perfectionnées, de limiter la consommation des machines à vapeur marines *au double* de cette consommation, à 2 kilogr. par force de cheval, quantité supérieure d'un quart à la consommation des bonnes machines à terre. Or, la consommation de la plupart des machines marines étant de plus de 4 kilogr. par cheval, ce serait une économie de moitié sur les consommations des machines actuelles, ce qui, pour une machine de 1,200 chevaux, monterait à 20,000 francs pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un voyage à New-York (indépendamment du bénéfice montant à une somme au moins égale, sinon supérieure, qui résulterait du tonnage devenu disponible pour des marchandises) ; ce qui, pour une compagnie qui ferait quatre départs par mois, correspondrait à une économie ou à un supplément de subvention de 2,000,000 de francs par an pour le combustible seul et 4,000,000 avec le concours du fret !

Chaudières. — Ce qu'il faut pour obtenir ce résultat, en nous limitant, pour le moment, aux chaudières et fourneaux, c'est d'employer des appareils mieux disposés que ceux employés jusqu'ici. On en a tellement senti l'utilité, que l'on a modifié à l'infini la disposition des chaudières, et qu'imitant, autant que le permettait l'impureté de l'eau de mer, la disposition de la chaudière tubulaire des locomotives, on est arrivé à un résultat très-satisfaisant. La chaudière dite américaine à foyer intérieur, portant des tubes à la partie supérieure pour le retour de la flamme, est très-bonne, et placée à terre dans des conditions semblables à celles des chaudières terrestres, avec des cheminées élevées, elle a parfaitement supporté la comparaison avec les meilleures.

L'infériorité si notable de la vaporisation sur les navires à vapeur est donc due évidemment, dans les cas où les chaudières sont de dimensions convenables (et il est impossible de leur donner une surface de chauffe suffisante pour les grandes machines, car il faudrait, même avec de bonnes cheminées, $1^{m},50$ par cheval), à l'insuffisance du tirage effectué à travers des cheminées métalliques de faible élévation, insuffisance que ne rendent que trop manifeste, aux yeux les moins exercés, les flots de fumée noire que répandent les cheminées des bateaux à vapeur. En effet, on ne parvient à produire de grandes quantités de vapeur qu'avec des pertes considérables de combustible, c'est-à-dire en multipliant les foyers et rejetant dans l'air les produits de la combustion à une température trop élevée.

Du tirage. — Rien ne montre mieux l'influence d'un fort tirage que la machine locomotive qui, avec sa seule cheminée, sans tirage artificiel, n'est plus qu'un corps sans âme, ne peut donner de vapeur. Dans la pratique, on brûle sur une grille de locomotive, à surface égale, quatre fois le poids du combustible que l'on peut brûler sur celle d'une machine ordinaire. Comme exemple bien probant, on cite deux chaudières de bateaux de rivière, à peu près semblables, toutes deux tubulaires, qui fournissaient des vaporisations qui étaient dans le rapport de 5 à 1, l'une ayant un échappement de vapeur dans la cheminée, l'autre n'ayant qu'une cheminée ordinaire. C'est donc bien l'insufflation par la tuyère qui quintuple la vaporisation, et c'est sûrement la rapidité de celle-ci qui contribue beaucoup à faire de la locomotive une bonne machine, ne consommant que $1^{k},80$ de houille par cheval.

C'est donc un résultat d'expérience parfaitement certain que des combustions considérables, rapides, que la production de grandes quantités de vapeur pour alimenter de puissantes machines à course de piston accélérée, c'est-à-dire que l'établissement de chaudières et machines produisant un grand travail sans avoir un poids énorme, et même en réduisant beaucoup l'étendue actuelle des surfaces de chauffe, n'est possible qu'à l'aide d'un tirage forcé. C'est la solution du problème de la rapide vapori-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sation, à l'aide de la chaudière tubulaire et du jet de vapeur, qui a fait le succès de la locomotive et des chemins de fer; ce sera la solution convenable du même problème qui permettra d'obtenir des bateaux à vapeur bien plus rapides que ceux construits jusqu'ici, dans lesquels on n'a pas encore abandonné le tirage obtenu seulement à l'aide d'une cheminée peu élevée.

De la pression. — L'amélioration qu'il paraît le plus naturel d'apporter aux appareils de vaporisation des bateaux à vapeur semble être de leur appliquer les dispositions qui ont si bien réussi pour les locomotives, c'est-à-dire le jet de vapeur dans la cheminée. C'est en effet ce qui a été déjà fait, avec grand succès, sur les bateaux de rivière les plus remarquables, ceux du Rhône notamment. Mais l'eau de mer donne tant d'incrustations dont l'adhérence croît rapidement avec l'intensité du chauffage, la surface des chaudières est si souvent exposée à ne pas être recouverte d'eau par suite des mouvements du navire, que l'emploi d'une pression de plusieurs atmosphères, nécessaire pour l'insufflation de la vapeur, pression qui exige un plus actif chauffage de la chaudière à une température élevée, offre des inconvénients assez graves pour avoir été repoussé par la pratique universelle. La pression de 2 atmosphères, correspondant à la température de 120° de la vapeur, est cependant employée couramment sur mer par les Américains (sur le *Niagara*, frégate à vapeur, notamment). C'est la limite qu'on peut adopter sans inconvénient. On l'a acceptée et même dépassée dans assez bon nombre de constructions nouvelles (1). Il faut remarquer que la difficulté de faire monter la pression de la vapeur dans les chaudières marines a aussi contribué à faire conserver la basse pression. Cet obstacle disparaît avec les dispositions que nous allons proposer.

Ventilateur. — Ce n'est pas l'adoption d'un jet de vapeur dans la cheminée, car la pression de 2 atmosphères que nous adoptons n'est pas suffisante. Le pourrait-on, que nous préférerions au jet de vapeur (que nous pourrions, à la rigueur, obtenir, comme nous le disons plus loin) un autre moyen de produire le tirage forcé, une machine dont les avantages sont bien connus, le ventilateur. On doit se rappeler que, au célèbre concours de Manchester, la locomotive *la Novelty*, construite par Bratwhaite et Éricson, lutta jusqu'au dernier moment avec le *Rocket* de Stephenson, qui avait su appliquer le tirage par un jet de vapeur, tandis que ses concurrents activaient le feu par un ventilateur.

Si l'on examine, en effet, les résultats fournis par ce mécanisme dans quelques applications pour lesquelles il a été bien étudié, pour la ventilation des mines notamment, on verra que le ventilateur aspirant (auquel nous donnons la préférence) ne coûtera à faire mouvoir qu'une faible partie du travail dû au combustible qu'économisera son emploi (2).

---

(1) Plusieurs bateaux-poste des messageries impériales fonctionnent à 3 atm.

(2) Pour une consommation de 3,000 kilog. de houille par heure, exigeant 60,000 mètres cubes d'air, et par jour 1,440,000, il faudrait, d'après les expériences de M. Guépin, en employant le ventilateur Combes, brûler 60 kilog. de charbon par heure, soit 1/50 du combustible, et employer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On a, nous croyons, tenté l'emploi du ventilateur sur le *Great-Western*, et cependant nous n'en voyons pas d'autres applications en Angleterre. Nous ne connaissons pas les détails de cet essai, et, par suite, nous ne pouvons savoir les causes d'un insuccès dû, nous croyons, en partie à l'emploi du ventilateur soufflant, d'où résulte l'inconvénient de la sortie de la fumée par la porte du fourneau quand on le charge, et peut-être seulement à une étude insuffisante; mais on peut voir actuellement à Paris un essai extrêmement curieux, donnant d'importants résultats, de l'emploi du ventilateur soufflant (en changeant le mode de chargement du fourneau) pour constituer un système de chaudières tout nouveau. Nous voulons parler de l'appareil Beaufumé, adopté par la maison Cail, qui permet de convertir les combustibles en gaz combustibles que l'on dirige sous les chaudières. Il résulte d'expériences faites par M. Grouvelle, ingénieur, dont la compétence relativement aux questions de chauffage est bien connue, que l'on obtient, avec l'appareil Beaufumé, 10 kilogr. de vapeur par kilogramme de houille, quand, en général, on n'obtient que 5 ou 6 kilogr., et, avec les meilleures chaudières, 7 ou 8, la limite théorique étant entre 11 et 12.

En admettant que l'expérience confirme ces chiffres, et sans la difficulté d'employer cet appareil à la mer, à cause des incrustations qui s'y produiraient, nous pourrions en recommander l'emploi pour réaliser le progrès qui doit précéder tous les autres, l'amélioration des chaudières marines (1). Nous ne croyons pas qu'il y ait lieu de le regretter, pensant que nous arriverons à d'excellents résultats, se coordonnant parfaitement avec l'ensemble du mécanisme des transatlantiques par l'emploi du ventilateur aspirant.

Si nous ne voulions rester dans les limites des indications facilement vérifiables par des cas analogues de la pratique, nous pourrions indiquer ici un perfectionnement du ventilateur que nous avons depuis longtemps étudié et qui ne limitera pas ses avantages à assurer le bon rendement des chaudières, et accessoirement à faire disparaître la fumée et l'affreuse cheminée qui salissent les ponts des bateaux à vapeur. Mais le nouveau étant toujours discutable, surtout pour les esprits qui n'admettent pas ce qui n'a pas déjà été fait, qui n'ont pas assez de science pour distinguer le rêvé de l'inventé, nous préférons nous abstenir d'indiquer ici ce perfectionnement.

Incrustations. — En terminant ce qui se rapporte aux chaudières marines, nous dirons un mot des incrustations qui constituent une des grandes difficultés de la navigation à la vapeur et limitent la pression qu'il est possible d'employer prudemment à la mer. Un des remèdes importants, que nous appellerons d'ordre administratif, est celui qui consiste à composer le système des chaudières d'un steamer d'un certain

---

12 chevaux-vapeur. Voir *Dictionnaire des Arts et Manufactures*, article *Ventilation*, dû à M. Grouvelle. Dans le cas qui nous occupe, la résistance de l'air et, par suite, sa vitesse devraient être plus grandes que pour la ventilation des mines; nous rapportons seulement les chiffres ci-dessus comme indication des limites de la dépense et des avantages qu'il est possible d'obtenir.

(1) Nous verrons plus loin comment on pourrait trouver la quantité d'eau pure nécessaire pour faire fonctionner le système Beaufumé, si on croyait devoir lui donner la préférence sur celui que nous proposons.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nombre de corps semblables, condition qui doit dominer toute l'organisation du matériel des compagnies, qui doit être composé, autant que possible, d'éléments identiques; ce qui facilite les constructions et les rechanges, évite des retards perpétuels et assure l'exactitude du service. En établissant une chaudière de plus que le nombre nécessaire (nous admettons au moins quatre chaudières, placées deux à deux de chaque côté des machines), on pourra toujours, lorsqu'elles seront toutes incrustées, en mettre une en nettoyage, et par suite opérer celui-ci (au moins partiellement) avant que les incrustations n'aient acquis une épaisseur qui les rend nuisibles et dangereuses.

Ce moyen, comme les anti-incrustants, tels que le graissage, l'argile qui empêche les dépôts de devenir adhérents, les corps mobiles, qui facilitent l'enlèvement des incrustations, seraient, tout utiles qu'ils sont quand on les emploie avec méthode, fort insuffisants si on n'avait trouvé le moyen régulier d'amoindrir beaucoup les dépôts que fournit l'eau de mer chargée d'une quantité de matières étrangères qui s'élève jusqu'à 1/33 de son poids et qui, saturée, laisse déposer des cristaux quand elle en renferme 12/33. Ces matières consistent principalement en sel marin dont la grande solubilité permet de se débarrasser facilement, et en sulfate de chaux qui forme la très-majeure partie des incrustations adhérentes aux chaudières. Ce moyen consiste à accroître le travail de la pompe de désaturation et à lui faire enlever d'une manière continue l'eau, presque saturée, du fond de la chaudière, en quantité égale *à la moitié* de celle envoyée par la pompe alimentaire (1). En enlevant une proportion aussi considérable d'eau saturée, et surtout en la puisant, avec soin, à la partie inférieure où se déposent les boues et les molécules qui n'adhèrent pas encore à la chaudière, on amoindrit beaucoup les dépôts de sulfate de chaux sur les surfaces directes de chauffage, et ils n'arrivent pas aux surfaces indirectes qui, avec un fort tirage, agissent très-puissamment pour conserver la régularité de la vaporisation, lorsqu'un commencement d'incrustation n'a pas permis aux surfaces directes de chauffe de refroidir déjà beaucoup les produits de la combustion. Avec ces modes d'opérer, on peut être certain de produire toute la vapeur nécessaire avec des surfaces de chauffe d'étendue modérée et employer couramment et sans inconvénients la tension de 2 atmosphères, et je crois même 2 1/2, c'est-à-dire double de celles que l'on emploie dans les machines de Watt.

Condenseur de Hall. — Il ne serait possible d'aller au delà qu'avec des condenseurs de Hall, dont le bon fonctionnement eût été un grand progrès, puisque, consistant en des tubes dans lesquels la vapeur d'eau n'est plus en contact qu'avec des surfaces

(1) La pompe de désaturation devant enlever la moitié de l'eau d'alimentation pour combattre un peu efficacement les incrustations, c'est assez dire combien il importe de ne pas perdre la chaleur renfermée dans cette eau. Les pompes actuelles sont disposées dans ce but; mais les incrustations s'opposent souvent au bon effet des tubes qui forment leurs conduits, On pourrait, je crois, obtenir des résultats plus complets par l'emploi des caisses séparées en imitant les dispositions qui ont si bien réussi à M. Pimont, de Rouen, pour retrouver la chaleur perdue avec l'eau des vieux bains de teinture.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

métalliques refroidies par le contact de l'eau, l'alimentation eût pu se faire sur mer avec de l'eau distillée, c'est-à-dire parfaitement pure. Malheureusement, les dépôts que l'eau produit sur les surfaces métalliques, dès qu'elle s'échauffe, de matières tenues en suspension dans l'eau de mer, en partie par l'action de l'acide carbonique qui se dégage par la moindre chaleur, ont empêché le succès d'un système qui eût réalisé d'immenses progrès dans la navigation à vapeur, dans laquelle tout se fût passé comme si on eût navigué sur de l'eau pure, et non sur de l'eau chargée de tous les dépôts salins et terreux qui échappent à l'action de l'évaporation. Nous proposons, ci-après, d'utiliser la disposition du condenseur de Hall dans des limites restreintes par la condition de nettoyer les surfaces de condensation ; ce qui assure bien le succès d'un semblable appareil, mais limite évidemment l'échelle de son emploi.

Dans cet aperçu rapide nous négligeons bien des questions du plus haut intérêt, notamment au point de vue des chaudières, la nécessité d'avoir des réservoirs de vapeur considérables d'une capacité égale à dix fois au moins le volume d'eau à vaporiser par heure. Ces réservoirs de grand diamètre, en séchant la vapeur et la surchauffant même quand ils forment la partie supérieure de chaudières tubulaires, assurent la régularité de la pression ; ils ont été la cause du succès de plus d'un bateau de rivière, et nous pensons bien inutile d'insister pour en montrer toute l'importance, étant admis par les ingénieurs que leur exiguïté est un défaut très-grave de nombre de bateaux, bien établis du reste.

2° *De la machine à vapeur.*

Les anciennes machines de bateaux étaient d'un poids énorme ; celles que les Anglais emploient encore beaucoup aujourd'hui sont construites sur le modèle de celles que Watt avait établies pour machines fixes, avec cette seule différence que le balancier a été reporté à la partie inférieure du bâti et le volant rendu inutile par l'accouplement de deux machines. L'emploi presque exclusif de la fonte de fer, surtout pour des bâtis très-lourds, et d'une pression très basse de la vapeur, sont les principales causes du poids énorme de ces machines, poids qui limite beaucoup la puissance possible pour un bateau donné. Tout concourt à ce résultat : poids énorme des machines, grand volume des chaudières, mauvais emploi de la chaleur et, par suite, nécessité d'approvisionnements immenses.

Nous avons déjà étudié la question pour les chaudières ; nous avons vu qu'une pression de la vapeur, à peu près double de celle employée dans les anciennes machines de Watt, pouvait être adoptée sans inconvénient. Les appareils devraient, de ce fait seul, pouvoir être construits sur une dimension réduite, avoir un poids bien moindre: à plus forte raison en sera-t-il ainsi en remplaçant la machine de Watt par la machine à action directe, plus employée aujourd'hui ; en augmentant les vitesses du piston en même temps que la pression ; enfin en remplaçant, autant que possible, les masses de fonte par du fer.

La diminution de poids des machines a, en effet, été très-considérable par toutes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ces causes dans la navigation fluviale, pour laquelle on a utilisé toutes ces idées de progrès. Il n'en a pas été de même pour la navigation maritime, un peu faute, par les ingénieurs, d'avoir apprécié tous les progrès possibles; beaucoup, hâtons-nous de le dire, parce que les oscillations perpétuelles à la mer auraient bientôt détraqué tout mécanisme qui n'aurait pas un excès de solidité suffisant.

La diminution du poids des machines qu'il est possible d'obtenir est donc moindre qu'on ne pourrait croire *à priori*, surtout quand on tient compte des éléments nouveaux et de première importance que nous avons à introduire dans la question ; nous voulons parler de la bonne utilisation de la vapeur pour produire avec le même poids une plus grande quantité de travail. Nous y parviendrons, par le système ci-après, en n'atteignant pas le poids énorme de 1 tonneau par cheval, qui est celui de la machine à balancier.

Tous les ingénieurs au courant des derniers progrès de la machine à vapeur savent que le bon emploi de la vapeur a pour condition essentielle, absolue l'emploi des longues détentes, et subsidiairement l'adaptation, aux cylindres moteurs, d'enveloppes remplies par la vapeur de la chaudière, dont M. Combes et récemment encore M. Hirn ont démontré la grande utilité.

Pour obtenir le même travail par seconde avec de longues détentes à pression pleine, il faut nécessairement, toutes choses égales d'ailleurs, augmenter les courses et la vitesse du piston que nous porterons à $1^{m},30$ par seconde. Ainsi, admettant que dans une bonne machine à vapeur marine, où l'on ne peut forcer la détente sans trop augmenter les poids, celle-ci ne saurait être moindre que trois fois le volume primitif (ce qui correspond à un travail double de celui que fournit l'action directe de la vapeur), il nous faudrait tripler les courses. Or cela ne peut être fait pour les machines actuelles à action directe, dont la course est limitée par la distance qui sépare l'arbre des roues de la plaque de fondation qui supporte la machine, et qui ont toutes le défaut capital d'avoir des bielles trop courtes et des roues de trop grand diamètre avec des courses de piston de peu d'étendue. D'autre part, nous n'oserions proposer le système américain, qui accepte des balanciers au-dessus du pont, à une grande hauteur au-dessus du centre de gravité. Il est inutile d'insister pour faire apprécier tous les inconvénients de cette disposition à la mer que les Américains ont adoptée plutôt que de renoncer aux avantages de la détente; on en a pu voir les bons effets dans le *Vanderbilt*, ce gigantesque navire américain, arrivé au Havre il y a quelque temps.

Bâti. — Revenant donc aux machines à action directe, nous proposerons, pour corriger les défauts que nous avons indiqués, de nous rapprocher de la solution du Creuzot, qui, dans ses excellentes machines du Rhône, établit les cylindres à vapeur horizontalement, de manière que rien n'empêche de donner aux bielles toute la longueur dont elles ont besoin. Dans l'impossibilité de l'adapter tout à fait, car elle ne satisfait pas à la condition essentielle des machines marines de servir de lest et d'assurer la stabilité du bâtiment, nous choisirons la position intermédiaire et placerons le cylindre à vapeur sur un bâti suffisamment incliné, ce qui permet d'allonger en même temps la course et la bielle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous diviserons en deux les cylindres énormes adoptés, en général, pour la navigation à vapeur (comme il a déjà été fait avantageusement pour les machines des navires à hélice), et les placerons deux à deux symétriquement, agissant sur la même manivelle de l'arbre, reprenant ainsi le bâti triangulaire, la disposition imaginée jadis par M. Brunel père, et qui, trop compliquée pour de petites machines, ne pouvant alors soutenir la comparaison avec des machines oscillantes, s'appliquera avec avantage à de grandes machines. Grâce à cette division, les enveloppes de vapeur, cause d'une économie de 25 pour 100 dans l'emploi du combustible, et qui ne peuvent avoir un grand effet sur la vapeur placée au centre d'un cylindre de plus de 2 mètres de diamètre, auraient toute l'utilité qu'on leur a reconnue. Nous ferons circuler la vapeur dans l'enveloppe en tournant autour du cylindre, la faisant entrer par le haut et sortir par le bas.

Nombre des cylindres à vapeur. — La position inclinée permet d'allonger la course des pistons, et cela sans diminuer les proportions relatives des bielles et des manivelles. En outre, grâce à la réduction des diamètres des cylindres, nous pouvons mettre facilement trois appareils semblables, soit six cylindres, pour agir sur l'arbre moteur. Cette disposition est trop simple pour qu'il y ait lieu d'insister, et il est bien clair qu'en disposant convenablement l'inclinaison des manivelles de l'arbre en raison des détentes dans les cylindres, agissant deux à deux sur la même manivelle, de manière que leurs actions soient complémentaires l'une de l'autre, on pourra éviter tout soubresaut, supprimer toutes les vibrations, si désagréables sur la plupart des bateaux à vapeur, ce qu'a déjà prouvé l'expérience sur les navires à hélice (sans parler des contre-poids appliqués aux roues, qui peuvent encore être employés utilement pour s'opposer aux actions perturbatrices qui deviennent très-sensibles quand on augmente les vitesses).

Calcul du travail. — Supposons six cylindres de $1^m,40$ de diamètre, 2 mètres de course et $1^m,30$ de vitesse (1), produisant un tour en 3 secondes et 20 tours par minute ; on verra facilement qu'avec une pression de 2 atmosphères les 6 cylindres donneront un travail pour une détente de deux fois le volume primitif de 1 mètre cube, soit $0^m,65$ de hauteur de vapeur admise, au moins 1,400 chevaux, avec une consommation de 12 mètres cubes de vapeur en 3 secondes, soit $1^k,11 \times 4 = 4^k,44$ de vapeur par seconde, et par heure 16,000 kilogr., qui exigeraient, à raison de 1 kilogr. de houille pour 6 à 7 kilogr. de vapeur seulement, 2,500 kilogr. environ, soit, pour 24 heures, 60 ou 70 tonneaux de combustible.

Pour obtenir une course de 2 mètres, avec une profondeur de la plaque de fondation au-dessous de l'axe des roues, qu'on ne peut guère supposer de plus de 5 mètres ou $5^m,50$ (pour que la coque ait encore une largeur suffisante pour le placement des 3 cylindres), il faudra donner 6 mètres de largeur à la base du triangle rectangle du

(1) Nous sous-entendons dans tous les calculs que nos constructions s'éloignent peu des plus grandes, dont nous avons déjà parlé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

demi-bâti ; afin d'avoir une hypoténuse de 8 à 9 mètres, et pour que la bielle atteigne une longueur de 4m,05 ou 5 mètres, quatre à cinq fois la longueur de la manivelle de 1 mètre de rayon.

Machines accessoires. — Le système auquel conduit l'étendue des meilleures conditions à remplir par la machine paraîtra peut-être un peu compliqué à quelques personnes, bien que le soin pris de la composer de pièces semblables en rende la fabrication relativement simple. Nous voudrions en simplifier encore les détails par l'emploi de machines accessoires plus puissantes que le petit cheval quelquefois employé aujourd'hui pour faire mouvoir surtout les pompes alimentaires et dont l'expérience a montré toute l'utilité.

Cette machine accessoire que l'on se contente d'établir, en général, de 4 ou 6 chevaux dans les grands transatlantiques, nous la remplacerions par deux machines bien plus considérables, de 40 ou 50 chevaux chaque, placées latéralement et plus haut que les autres cylindres, dans l'élargissement supérieur de la coque, vers la partie supérieure du bateau. Ces machines, travaillant dans toutes les conditions d'un bon emploi de la vapeur, seraient chargées de mettre en mouvement les ventilateurs aspirants dont nous avons parlé, et aussi de débarrasser les machines motrices de plusieurs fonctions accessoires, de surmonter une grande partie des résistances intérieures qu'elles rencontrent.

Ces machines, produisant un mouvement rectiligne alternatif, pour la plus grande partie de leur travail, feraient mouvoir les pompes alimentaires, les pompes de désaturation et surtout les pompes des espèces d'appareils de Hall, dont nous allons parler, destinés à opérer la condensation partielle de la vapeur par surfaces métalliques. C'est surtout en soulageant les condenseurs ordinaires, qu'ils permettraient de réduire beaucoup le travail considérable des pompes à air, qui s'évalue dans la machine à vapeur à 1/10e du travail moteur.

Condenseurs à surfaces métalliques. — Voici, en quelques mots, la description des dispositions de condenseurs à surfaces métalliques susceptibles d'être nettoyés, qui nous paraîtraient applicables :

L'intérieur de chaque bâti triangulaire, qui supporte une paire de cylindres à vapeur, serait en partie rempli par une grande caisse carrée en forte tôle, pouvant avoir les dimensions suivantes : longueur, 7 mètres; largeur, 2 mètres; hauteur, 3 mètres; soit 42 mètres cubes. Si l'on suppose cette caisse remplie, dans une partie de son volume, de tubes verticaux, plus rapprochés et moins épais que ceux qui garnissent une chaudière de locomotive, on voit, par le rapport des dimensions respectives, que, si l'on parvient à obtenir dans celle-ci une surface de chauffe de 100 mètres carrés, il sera facile d'obtenir, dans le cas actuel, une surface de 4 à 500 mètres carrés. Une surface totale de 1,500 mètres carrés serait la surface de refroidissement de nos condenseurs métalliques, qui dans cette disposition deviennent faciles à nettoyer et, par suite, sont mis à l'abri des incrustations.

En effet, l'eau règne dans l'intérieur des tubes et du double fond qui entoure la caisse (le diamètre des tubes étant assez faible pour que le poids de l'eau ne soit pas

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trop considérable) entre, par la partie inférieure, dans une capacité dont la paroi supérieure reçoit les extrémités de tous les tubes et arrive à travers ceux-ci dans une capacité semblable située à la partie supérieure, qui communique avec la pompe mue par la machine auxiliaire. Celle-ci enlève l'eau échauffée pour la rejeter au dehors, en ne produisant qu'une élévation minime au-dessus du niveau naturel de l'eau.

La vapeur, entrant dans la capacité vide et froide, la traverse en se condensant en partie, puis vient aboutir à un condenseur ordinaire à eau placé sur le milieu de la caisse, et qui n'a besoin que de peu de capacité pour achever la condensation complète de la vapeur.

La condensation produite par les surfaces métalliques diminuera très-notablement et réduira à peu de chose le travail des pompes du condenseur ordinaire, qui, au lieu de recevoir une quantité d'eau égale à 30 fois le poids de vapeur à condenser, n'auront pas besoin de plus du quart de cette quantité, ce qui permettra d'employer un seul condenseur à eau pour deux cylindres.

Le nettoyage des tubes verticaux qui garnissent le condenseur métallique se fera avec la plus grande facilité, à peu près comme on le fait pour les tubes des locomotives, en passant un racloir, un écouvillon, après avoir démonté le couvercle supérieur. Cette opération, destinée à enlever des dépôts qui, n'ayant pas été calcinés, n'adhèrent que faiblement, n'offrira pas de difficulté; elle ne sera jamais à faire que dans le port; enfin elle suffira pour assurer toujours l'excellent fonctionnement de l'appareil.

Les démontages des calottes placées à la partie supérieure et qui ont besoin de maintenir l'eau pourraient effrayer si on ne réfléchissait qu'il s'agit d'eau à 40 ou 50 degrés, et, par suite, au milieu de laquelle se conserveront très-bien des corps élastiques, tels que le caoutchouc vulcanisé, qui rendront facile l'exécution de fermetures hermétiques.

La vapeur sortant de chaque cylindre (dont le volume primitif est de 1 mètre) étant détendue de suite de 30 fois son volume primitif, il n'y a pas à craindre de contre-pression résultant de la lenteur de la condensation, et, dans cet espace, où elle rencontrera 500 mètres de surface à basse température, elle se condensera sûrement plus qu'à moitié, et fournira à la partie inférieure, aux pompes qui la puiseront, l'eau pure dont nous allons voir l'emploi, très-avantageux, à notre avis, pour une machine à haute pression (1).

S'il n'en était ainsi, on pourrait toujours alimenter une ou deux chaudières à l'eau pure et les débarrasser ainsi des incrustations, faire disparaître enfin, pour un

---

(1) Voir, dans le *Bulletin* de la Société (t. III, 2e série, p. 613), un rapport de M. Tresca sur le condenseur à surfaces métalliques de M. Sauvage. Dans cet appareil, une surface de 50 cent. carrés a suffi par cheval en employant de la vapeur à 3 atm. 1/2. Hall considère une surface de $1^m,68$ carrés comme nécessaire par force de cheval, pour 5 ou 6 kilog. de vapeur, mais il faisait la part des incrustations. Avec 1,500 mètres carrés de surface condensante toujours nettoyée, nous devrons condenser la presque totalité de la vapeur employée. Nul doute, en tout cas, que nous ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des couples de cylindres, les inconvénients attachés, sur mer, à l'emploi d'une pression élevée.

La disposition ci-dessus décrite offre le double avantage que le mouvement ascensionnel de l'eau s'oppose en partie au dépôt des matières terreuses sur les surfaces métalliques, qui arrêtent bientôt l'action de semblables condenseurs, mais surtout que le nettoyage en est facile. Or, il importe de l'observer, c'est l'absence de ce nettoyage qui a empêché le succès du condenseur de Hall dont les conduits métalliques sont disposés circulairement; aussi ne peut-on les nettoyer, et leur action va sans cesse en diminuant par le dépôt des matières terreuses contenues dans l'eau de condensation. Ce perfectionnement du condenseur à surfaces métalliques est bien peu de chose; mais c'est, nous en sommes persuadés, la solution du problème de son emploi pratique.

Systèmes nouveaux. — Il est encore un autre emploi dont nous voudrions charger les machines auxiliaires, qui consommerait une assez grande quantité de travail. Comme il s'agit, ainsi que nous l'expliquerons plus loin, d'un système dont on ne peut encore démontrer la valeur par des expériences dans des cas présentant quelque analogie, nous n'y attachons pas une très-grande importance.

Il en est de même de quelques systèmes curieux, qui joueront peut-être un grand rôle dans l'avenir, mais qui, n'étant pas assez étudiés pour pouvoir être appliqués aujourd'hui, ne peuvent entrer dans notre étude, bornée aux progrès immédiatement réalisables. Il s'agit encore là de questions du domaine de la théorie plutôt que de celui de la pratique; nous citerons, par exemple, comme dans ce cas, les turbines à vapeur à grande vitesse, qui, par des dispositions nouvelles, vont peut-être donner, entre les mains d'un ingénieux inventeur, des résultats moins mauvais que ceux qu'elles ont donnés jusqu'ici.

Mais si la science est insuffisante pour juger quelques dispositions incomplétement analysées jusqu'à ce jour, si elle doit faire ajourner bien des idées de progrès trop peu pratiques encore, elle suffit parfaitement pour faire rejeter des systèmes qui ont été préconisés par divers inventeurs et qui ont encore des partisans assez nombreux.

Ceci s'applique d'abord à cette invention qui a un moment si fort occupé l'attention publique et passionné, plus que de mesure, même les corps savants. Nous voulons parler de la célèbre machine à air chaud d'Éricson.

Système Éricson. — Cette invention, si pompeusement annoncée, est aujourd'hui abandonnée; on a reconnu que les bases en étaient erronées, comme nous l'avons démontré, au plus fort moment de l'engouement général, dans notre article MACHINE A VAPEUR du *Dictionnaire des Arts et Manufactures*. Toutefois, l'heureux emploi qu'Éricson a proposé de toiles métalliques pourra trouver une application dans le nou-

---

soyons certains d'alimenter la machine auxiliaire dont nous allons parler, et que nous n'ayons un excédant à renvoyer dans les chaudières, et cela sans employer des paquets de toiles métalliques dans la vapeur, comme le proposait Éricson, pour augmenter l'étendue des surfaces refroidissantes. Ces toiles peuvent notamment assurer, en formant des cloisons transversales, le dégraissage et la bonne circulation de la vapeur à travers le condenseur métallique, condition essentielle de l'efficacité de son action.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

veau condenseur à surfaces métalliques, pour augmenter à l'infini les surfaces de contact de la vapeur avec le métal, en lui faisant traverser des colonnes de fils métalliques partiellement en contact avec les surfaces froides.

Système Siemens. — Il n'y a rien de plus avantageux à espérer d'un système dit *regenerative engine* de Siemens, dont un spécimen a paru à l'Exposition de 1855, et qui est fondé sur la même conception que la machine Ericson en employant de la vapeur au lieu d'air, sur l'idée de reprendre la chaleur du gaz qui a déjà effectué un travail; idée fausse qui a une malheureuse analogie avec celle du mouvement perpétuel.

Système Dutremblay. — Il est une invention qui a déjà été appliquée dans plusieurs constructions, qui paraît très-favorablement accueillie par nombre d'ingénieurs de la marine et mérite, par suite, une sérieuse attention : nous voulons parler de la machine à deux vapeurs de M. Dutremblay.

Tout le monde a entendu parler de l'ingénieuse idée de M. Dutremblay, consistant à employer, concurremment avec la vapeur d'eau, la vapeur d'un liquide vaporisable à une température peu élevée. L'éther et le chloroforme ont été le plus avantageusement employés. Ces liquides se vaporisent au contact de la vapeur d'eau en la condensant, et engendrent de la vapeur qui se rend dans un cylindre particulier, la condensation de cette seconde vapeur devant être faite ensuite à l'aide d'eau froide dans des condenseurs de Hall.

Cette invention a été très-prônée, et bien des personnes ont considéré comme un bénéfice absolu, comme devant produire une économie de moitié, cette seconde production de vapeur. Il est facile de reconnaître que ce système ne peut avoir d'autre but raisonnable (au reste, l'auteur l'a parfaitement reconnu dans l'ouvrage que lui a fait écrire son invention expérimentée par lui d'une manière complète) que d'utiliser la partie du travail qu'en raison des limites que la pratique force d'apporter à la détente la machine à vapeur n'emploie pas, comme nous l'avons établi dans l'article MACHINE A VAPEUR, du *Dictionnaire des Arts et Manufactures*. La machine à vapeur *théorique* peut utiliser tout le travail de la vapeur, et c'est seulement en raison de son imperfection pratique que l'addition de la machine à éther peut produire un travail de quelque importance, de telle sorte que la première étant parfaite, la seconde deviendrait tout à fait inutile, ne produirait plus aucun travail.

Il est sans doute impossible d'arriver à la perfection; mais les améliorations qu'il paraît possible d'apporter aux machines à vapeur sont assez grandes pour que bientôt le travail fourni par la machine à éther, lequel va en s'amoindrissant en raison de la détente de la vapeur, ne compense pas les résistances spéciales à cet appareil, ne vaille pas les sujétions, les dangers d'incendie qui lui sont inhérents.

Les ingénieurs de la marine ne paraissent pas partager cette manière de voir, et nous avons vu avec regret à l'Exposition des pièces d'un navire à vapeur de 500 chevaux, l'*Arago*, que le gouvernement fait construire dans ce système. Au moins nous paraît-il extraordinaire que ces savants ingénieurs, qui possèdent dans les arsenaux de la marine, à Lorient, une machine de ce système qui marche depuis dix ans, n'aient jamais fait connaître sa consommation en combustible, par force de cheval.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'industrie, avec grande raison, ne connaît pas d'autre moyen d'établir la supériorité d'un système de machines à vapeur sur les autres. Jusqu'à cette démonstration, nous conserverons notre conviction que la consommation des machines de ce système est supérieure à celle des bonnes machines terrestres, et nous dissuaderons les constructeurs de s'avancer dans une voie qui ne leur procurera pas de bons résultats.

3° *Emploi du travail moteur. — Des propulseurs.*

Roues à pales et hélices. — Deux moyens de propulsion sont appliqués aujourd'hui aux bateaux à vapeur.

1° Les roues à pales offrent l'avantage de faire agir facilement de grandes surfaces sur le liquide qui offre un point d'appui, par suite de produire une impulsion qui n'entraîne pas de trop grandes destructions de travail, et permet un bon fonctionnement des machines à pression modérée et à petite vitesse de piston. Mais pour les très-grands steamers la surface des pales devient tellement grande, que l'eau est entraînée, projetée par le centre en quantité qui va en croissant rapidement. C'est parce que le travail moteur est d'autant plus mal utilisé que les pales sont plus grandes et que la vitesse des roues dépasse une certaine limite, que la difficulté d'accroître la vitesse des grands steamers à roues est si grande. Toutefois l'expérience de tous les bateaux à grande vitesse est à l'avantage des roues; les transatlantiques anglais et américains sont tous à roues, et aucun bateau à hélice n'a pu entrer en concurrence avec eux sous le rapport de la vitesse. Aussi n'avons-nous pas hésité à consacrer au mouvement des roues les puissantes machines dont nous avons parlé,

2° L'hélice, dont l'emploi dans la navigation est un des grands progrès modernes, offre un grand nombre d'avantages contre le seul défaut de produire peu d'effet utile avec le vent directement contraire. Nous n'avons pas à parler de celui qui doit la faire adopter exclusivement par la marine militaire, de ne pas interrompre les lignes des batteries et de permettre de placer toute la machine au-dessous de la flottaison; ni de la facilité de l'utiliser comme auxiliaire de la voile, ce qui n'est pas applicable au cas des transatlantiques, où il ne s'agit pas de transports à faire économiquement, mais d'obtenir le maximum de vitesse. Mais on doit constater que, dans la navigation maritime, l'hélice a cette supériorité sur les roues, qu'étant toujours immergée elle travaille bien par les plus gros temps, alors que le bateau étant agité par la mer, les roues donnent peu de travail utile, une des roues à pales étant noyée tandis que l'autre tourne dans l'air.

Réunion des deux propulseurs. — L'hélice ne doit pas être adoptée pour des bateaux à grande vitesse, parce qu'on ne peut augmenter les dimensions et la vitesse de l'hélice sans voir croître rapidement les entraînements d'eau, et par suite les pertes de travail moteur, en atteignant même plus rapidement qu'avec les roues à pales les limites *maxima* de dimensions et de vitesse au delà desquelles le travail moteur est dépensé presque inutilement; de telle sorte qu'en définitive la vitesse du navire serait moindre qu'avec les roues à égalité de travail moteur. Mais il paraît évident que lors-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'il s'agit de constructions pour lesquelles on fait de grands sacrifices afin de dépasser les limites ordinaires de vitesse, lorsqu'on consomme un travail moteur considérable pour l'augmenter quelque peu, il y aurait, dans l'adjonction d'une hélice, à employer une partie du travail moteur à la faire mouvoir, réduction notable sur le temps total d'une traversée longue, tant parce que pendant la durée de celle-ci il y a, en général, quelques jours de gros temps, pendant lesquels l'hélice travaillerait mieux que les roues, que surtout parce que l'action de ce propulseur ne devrait être comparée qu'à celle produite par un accroissement de grandeur des pales, qui, au delà de certaines limites, devient tout à fait minime.

C'est M. Brunel qui, dans l'important essai du *Léviathan*, a le premier projeté la réunion des deux moyens de propulsion pour un même navire, et, bien que l'expérience n'ait pas encore prononcé, je ne doute pas qu'on ne reconnaisse que l'illustre ingénieur a vu parfaitement juste, en appréciant les avantages de cette réunion pour des navires de grande dimension. Seulement, si l'on considère comme propres à faire mouvoir l'hélice des machines gigantesques telles que celles du *Napoléon*, il est bien évident qu'on ne peut songer à réunir les puissantes et lourdes machines de ce navire à celle d'un bateau à roues, sans imiter la gigantesque construction de M. Brunel. On doublerait le poids des machines et approvisionnements, qui est déjà un maximum pour chaque système.

Locomotive à hélice. — Mais les progrès de la construction permettent d'employer l'hélice avec une faible augmentation de poids, à l'aide du système dit *type locomotive*, que plusieurs constructeurs ont déjà bien étudié, et qui consiste dans la locomotive modifiée pour être installée sur un bateau. L'idée devait en venir naturellement, car le piston d'une locomotive se meut avec la vitesse convenable pour faire tourner l'hélice en agissant directement sur cet organe, et le poids d'une locomotive n'est rien pour un navire, puisqu'il ne dépasse pas 15 ou 20 tonnes pour une force de 200 chevaux. Ceci paraîtra très-simple à quiconque a examiné à l'Exposition les machines de Gache, ou la machine suédoise de Carlsund, qui se placent dans quelques mètres de l'extrémité des parties arrières d'un vaisseau.

Cependant nous appelons l'attention des personnes qui liront ces pages sur ce point d'une extrême importance, sur un perfectionnement vers la réalisation duquel nous faisons converger tous nos efforts; car il y a là un immense progrès qui nous paraît arrivé à maturité.

La vitesse de rotation de l'hélice, semblable à celle des roues de locomotives, se refuse à l'emploi de la machine à basse pression, à mouvements lents, qui entraîne à l'emploi d'engrenages d'effroyable grandeur; elle appelle évidemment l'application complète, entière, du mécanisme si excellent de la locomotive. Qui peut y faire obstacle? La salure de l'eau et les incrustations, les ébranlements, la torsion que peut produire un double propulseur? Nous avons vu comment nous nous débarrassons de la salure; quant à la fatigue que la coque pourrait éprouver, il n'y a rien à redouter, car nous satisfaisons à la condition essentielle et fondamentale de semblables constructions, sans avoir nul besoin d'altérer en rien la légèreté de la locomotive, et nous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rendons toute torsion impossible, en assemblant les appareils avec une coque en fer d'une extrême solidité, consolidée par toutes les armatures longitudinales et transversales qu'on peut désirer. L'hélice, qui n'a été jusqu'ici que l'auxiliaire de la voile, deviendra ainsi l'auxiliaire des roues pour les très-grands steamers à grande vitesse, et il ne saurait être douteux que ce supplément considérable de travail, produit par un organe différent des roues, par suite ne rencontrant pas aussitôt les conditions de maximum qu'un supplément de vitesse ou de dimension des pales de celles-ci, qui ne donne que des résultats insignifiants pour des accroissements considérables de puissance motrice, n'amène à d'excellents résultats.

Nous le répétons. Pour utiliser dans la navigation, autant que faire se peut, tous les progrès de la locomotive, le chef-d'œuvre de la mécanique moderne comme légèreté, puissance, économie, il fallait la conserver, pour ainsi dire, tout entière, c'est-à-dire utiliser la pression élevée, le tirage par le jet de vapeur (1), la chaudière tubulaire. C'est ce que nous faisons en proposant de munir l'arrière de nos transatlantiques d'une double locomotive faisant tourner une hélice, ce que nous permettent de faire les éléments déjà déterminés. Nous croyons les avantages de cette combinaison assez frappants pour être admis par toute personne capable d'apprécier un progrès.

Il nous faut renvoyer à l'étude des détails, de la meilleure disposition de l'ensemble, la question de la place que doit occuper la machine à hélice. Placée au centre du navire, la surveillance de la machine est plus facile que si on la place à l'extrémité arrière, comme nous le préférons. Le tirage des chaudières peut se faire par les mêmes ventilateurs, sans contre-pression dans les cylindres moteurs, ou le jet de vapeur être utilisé pour toutes les chaudières; mais l'arbre de l'hélice est d'une longueur considérable, d'où résultent des frottements et des torsions nuisibles.

D'après la puissance des condenseurs métalliques proposés plus haut, nous pourrions disposer sûrement avec 1,500 mèt. de surface de condensation, de 8 à 9,000 kil. d'eau pure par heure, sur les 16,000 kil. qui ont traversé les premiers cylindres, et alimenter, par suite, une double locomotive de 500 chevaux (2), les chaudières de la machine à roues formant avec le condenseur métallique l'appareil distillatoire chargé de l'alimenter. D'un autre côté, l'économie sur le combustible produite par l'emploi de la détente dans la machine qui fait mouvoir les roues réduit sa consommation, en nombres ronds, à 60 tonneaux en vingt-quatre heures. On peut donc consacrer 24 tonneaux par vingt-quatre heures à l'hélice, et trouver dans l'économie produite par la détente cet accroissement considérable de travail moteur, sans augmenter ni le poids,

(1) La courte cheminée de la locomotive à hélice doit, placée à l'arrière, être très-inclinée, presque horizontale.

(2) Nous citerons comme renseignement comparatif les résultats d'expériences faites par M. Poirée sur une machine locomotive mixte, pesant 24 tonneaux, résultats qui sont une moyenne sur 10 voyages entre Paris et Montereau :

Travail moteur effectif développé, 249 chev. 70.

Coke consommé par cheval et par heure, 2k,05, correspondant à 1k,64 de houille.

Eau consommée par kilog. de coke brûlé, 7k,62, et par heure, 3,900 kil.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ni la dépense, ni l'approvisionnement, relativement aux bateaux actuels de 1,500 chevaux.

Vitesse. — En supposant que nous restions dans les mêmes conditions de poids et de dimensions, et en admettant la proportionnalité des forces au cube des vitesses (1), loi reconnue à peu près vraie avec les mêmes propulseurs (nous avons déjà dit que le principal avantage qui résulte d'un propulseur supplémentaire d'une nature particulière est d'obtenir des résultats sûrement supérieurs à cette proportion ordinaire), on aurait, par comparaison avec de bons bateaux ayant la vitesse de 11,5 nœuds, celle de l'*Arabia*, bateau de la compagnie Cunard, par exemple : $11{,}5^3 : x^3 :: 960 : 2000$, d'où $x = 15$ nœuds, vitesse qui devrait être dépassée, car il ne s'agit plus ici de constructions semblables, mais encore et surtout de l'emploi d'un meilleur moyen d'utilisation de la force motrice. C'est cet accroissement de vitesse qui nous paraissait le but à atteindre au début de cette étude, et elle sera obtenue sans une plus grande dépense journalière, par suite avec une très-grande économie sur les traversées totales qui s'effectueront en un moindre nombre de jours.

Nul besoin d'insister sur l'utilité de l'hélice, indépendamment de son importance au point de vue de la vitesse, pour bien gouverner des bateaux de grande longueur, pour faire des manœuvres de port, d'abordage, sans mettre en jeu les machines bien plus lourdes et d'un maniement plus difficile qui font mouvoir les roues à pales. Disons seulement que l'emploi d'un double moyen de propulsion offrirait l'immense avantage qu'un accident grave de l'une des machines ne serait pas une cause d'arrêt absolu, l'autre servant à continuer la navigation avec une vitesse encore assez grande.

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Traitement des graines de coton pour l'extraction de l'huile ; par M. Schramm.

Cette invention a pour but de traiter les graines de coton (dont on perd journellement de si grandes quantités) pour en extraire l'huile; elle réside dans la destruction des fibres ou fils dont sont couvertes presque toutes les variétés de graines quand elles sortent des machines, fibres ou fils qui sont le principal obstacle à une facile extraction de l'huile.

Dans un vase convenable, on verse une certaine quantité d'acide sulfurique con-

(1) Le travail de la résistance se compose de la résistance d K A V^2 (A maître-couple immergé, K coefficient de réduction en raison de la forme, d densité du liquide = 1 pour l'eau, V vitesse), multipliée pour le chemin parcouru ; en une seconde ce chemin est V, le travail résistant est donc d K A V^3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

centré (huile de vitriol du commerce), et dans cet acide on immerge autant de graines de coton qu'il en peut mouiller; on agite les graines, on les brasse de manière à faciliter, autant que possible, ce mouillage. La quantité d'acide varie beaucoup, naturellement, avec la quantité de fibres que renferment les graines soumises au traitement.

Par ce procédé, en quelques minutes, les fibres recouvrant la graine, se trouvent détruites, et l'acide, en même temps, donne à la cosse une tendance à se séparer de l'amande de la graine. On fait alors arriver un courant d'eau dans le mélange; un robinet, placé au fond de l'appareil, laisse écouler le liquide renfermant les matières charbonnées; ou bien encore, on peut enlever la graine du liquide de toute autre manière. On lave celle-ci avec de nouvelle eau, de manière à enlever tout l'acide qui peut y être adhérent, et l'on trouve alors que les fibres ont été complétement détruites, tandis que les amandes et les cosses sont restées parfaitement intactes. Il faut prendre garde de ne pas laisser trop longtemps en contact la graine et l'acide, car, au bout d'un certain temps, la cosse et l'amande s'attaqueraient elles-mêmes. Après ce traitement, les graines lavées sont convenablement séchées, et prêtes à être conduites sur le marché, pour être ensuite soumises aux méthodes ordinaires d'extraction des huiles. Quant à l'acide sulfurique étendu résultant de l'opération, il peut, ou bien être concentré, pour être employé de nouveau au même travail, ou bien, utilisé, dans cet état, de toute autre manière. — Les acides nitrique et chromique pourraient être employés au même usage, mais l'auteur a trouvé que l'acide sulfurique était préférable. (*Repertory of Patent inventions*, 1857.)

Emploi de la vapeur d'eau pour combiner la gutta-percha et le bitume; par M. Charles Goodyear.

Jusqu'ici on a été dans l'usage, pour effectuer la combinaison de la gutta-percha et du bitume, d'employer des machines à mâcher, de manière à les mélanger aussi intimement que possible par un effort mécanique; et, quoiqu'on ait appliqué la chaleur à ces machines, elle n'a jamais été telle que les substances pussent devenir assez fluides pour couler facilement. M. Goodyear a trouvé que, pour faire des objets de gutta-percha et de bitume, que ces substances fussent ou non mélangées avec d'autres, il était très-avantageux de les chauffer à un degré tel qu'elles devinssent comparativement liquides; il est préférable, d'ailleurs, de les fondre ensemble que de les liquéfier séparément, pour les mélanger ensuite. Le meilleur agent à employer est l'eau chaude, pour éviter toute carbonisation des substances. Dans ce but, on se sert d'un vase clos, dans lequel on introduit les substances grossièrement, on y ajoute une certaine quantité d'eau, et on élève la température à un degré tel que le bitume et la gutta-percha entrent en fusion. Quand ces substances sont fondues, on les remue bien, de manière à les mélanger intimement; la quantité d'eau à employer est petite, son but n'étant guère que d'empêcher une chauffe inégale des substances. La gutta-percha et le bi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tume, une fois bien mélangés par ce moyen, à l'état comparativement fluide, peuvent être ensuite combinés avec le soufre ou le caoutchouc par le procédé ordinaire; mais, si l'on doit y mélanger des oxydes de plomb, il est préférable de les y ajouter lorsque les substances sont encore à l'état liquide. (*Repertory of Patent inventions*, 1857.)

Ciment produit avec la chaux et le soufre; par M. Darracott Scott.

Le but de cette invention est de préparer avec la chaux vive ordinaire une substance qui, réduite en poudre et mise en contact avec l'eau, se comporte comme le ciment de Portland, et atteint graduellement un très-grand degré de dureté, tout en ayant une action essentiellement différente de celle de la chaux hydraulique ordinaire.

Pour y parvenir, on prend de la chaux vive préparée par la méthode ordinaire, et on l'introduit dans un four, entre deux parois perpendiculaires en briques, munies de trous et d'un foyer, de manière à pouvoir amener la chaux à une température donnée. La voûte du four est surbaissée pour réfléchir la chaleur sur la chaux, et l'espace entre les parois percées qui la renferment peut varier de 1 à 2 pieds et davantage, suivant la grandeur du fourneau. Quand la chaux est parvenue au rouge sombre, on enlève le feu et on introduit dans le four des pots en fer renfermant du soufre fondu, en prenant soin de les placer de telle sorte qu'ils soient à l'abri d'une chaleur trop forte, qui amènerait une rapide ébullition du soufre, et en ne laissant pas entrer plus d'air qu'il n'en passe lorsque le cendrier et la porte du foyer sont fermés.

Il est évident que cette opération peut s'effectuer dans toute sorte de fours, et qu'il serait plus avantageux de placer la chaux sur des planchers horizontaux percés de trous; mais la disposition ci-dessus a été adoptée à cause de la facilité du chargement et du déchargement. On pourrait aussi opérer dans le four même où l'on a calciné la chaux, mais le résultat est alors chanceux, parce qu'il est difficile d'arriver à la température précise et de régler l'action de l'acide sulfureux sur la masse. La chaux peut être employée en morceaux de la grosseur d'une noix de coco; et, dans un fourneau sec et bien construit, 1 livre de soufre suffit pour 1 boisseau de chaux.

Dans les expériences de laboratoire, quand on fait passer un courant rapide d'acide sulfureux à travers un tube de verre chauffé et renfermant de la chaux, le changement peut se produire en quelques minutes. Quand on opère, dans un four, sur 4 ou 5 boisseaux, le travail doit durer deux heures et demie. Les chaux préparées avec des calcaires argileux donnent de meilleurs résultats que la chaux pure; mais, quand l'argile s'y trouve en quantité suffisante pour donner, par une simple calcination, une chaux hydraulique, on ne gagne rien à lui faire subir le traitement ci-dessus décrit. (*Repertory of Patent inventions*, 1857.) (G.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 3 février 1858.

M. *Benoît,* membre du comité des arts mécaniques, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Vignier*, conducteur principal de l'entretien et de la surveillance de la voie au chemin de fer de l'Ouest, met sous les yeux du Conseil le dessin d'une nouvelle application de son système d'enclanchement d'aiguilles et de verrous destiné à garantir la circulation des trains aux points de croisements, d'embranchements ou de passages à niveau (1). (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Vincent* père, à Lyon, rue Madame, 24 (Brotteaux), adresse les plans et description d'une machine à vapeur dite *jumelle,* construite en vue d'économiser le combustible. (Renvoi au même comité.)

M. *Combes,* l'un des secrétaires, fait hommage à la Société, de la part de l'auteur, d'une brochure intitulée : *Système rationnel d'organisation d'une Société d'assurances mutuelles nationales contre les pertes causées par la grêle,* par M. Benoît, membre du Conseil.

S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics transmet un mémoire de M. *Orsatelli*, de Cassano, arrondissement de Calvi (Corse), sur la maladie de la vigne. Dans ce mémoire, l'auteur attribue au lupin la propriété de faire disparaître l'oïdium. (Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Besset,* à Albi (Tarn), signale le moyen qu'il croit avoir trouvé de faire disparaître les inconvénients que présente la grande quantité de graisse introduite dans les terrines de foies de canards ; il adresse un échantillon de ses produits en priant la Société de vouloir bien l'examiner. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Lutterbach*, rue Saint-Honoré, 97, présente une ceinture dite *respiratoire.* (Renvoi au même comité.)

M. *Isidore Pierre,* membre correspondant de l'Institut, secrétaire de la Société d'agriculture de Caen, désirant faire part de tous ses travaux à la Société, qui a bien voulu l'honorer d'une de ses plus hautes récompenses, lui fait hommage d'un exemplaire de ses *Recherches analytiques sur le sarrasin considéré comme substance alimentaire.* (Renvoi au comité d'agriculture.)

MM. *Haussoulier* et *Ch. Cogniet,* fabricants d'huile et blanc de baleine, rue Notre-Dame, 6, aux Batignolles, soumettent au Conseil des échantillons de paraffine pure

(1) Voir *Bulletin* de 1856, 2e série, t. III, p. 271, le rapport de M. Phillips sur le système de M. Vignier, auquel la Société a décerné une médaille de platine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

obtenue par les procédés de M. Armand, et des bougies fabriquées avec cette paraffine. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom de la commission permanente des beaux-arts appliqués à l'industrie, M. *Salvétat* donne lecture d'un rapport sur les procédés de gravure et d'impression en couleurs présentés par M. *Digeon*.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. le Président annonce au Conseil la perte qu'il vient de faire de l'un de ses membres, M. *Gautier*, sénateur, sous-gouverneur de la banque de France. M. Gautier faisait partie, depuis 1843, du comité de commerce, auquel il ne cessa de prêter un utile et bienveillant concours. Esprit réfléchi, il a déployé une rare aptitude dans les questions de finances et de législation commerciales. On lui doit un très-remarquable travail sur les banques et les institutions de crédit en Amérique et en Europe, qu'il publia en 1839.

M. *Bourgeois*, membre du comité d'agriculture, donne lecture d'une note dans laquelle il appelle l'attention du Conseil sur les accidents nombreux causés par les allumettes chimiques ordinaires.

Séance du 17 février 1858.

M. *Michelin*, membre de la commission des fonds, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Vernet*, à Voiron (Isère), adresse les dessin et description d'un système de pompe aspirante sans piston, pour lequel il a pris un brevet d'invention. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Degeorge*, élève du collége Chaptal, rue de l'Université, 65, présente un compteur destiné à mesurer les distances linéaires. (Renvoi au même comité.)

M. *Bally*, fabricant d'horlogerie, rue de Bondy, 46, appelle l'attention du Conseil sur un mécanisme d'horlogerie disposé de telle sorte que le socle même renferme le remontoir du mouvement, la mise à l'heure, l'avance et le retard. (Renvoi au même comité.)

S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics envoie deux exemplaires du tome XXVII des Brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844.

Le même ministre adresse à la Société deux mémoires relatifs à la maladie de la vigne. L'un de ces mémoires, transmis par l'intermédiaire de M. le Consul général de France, à Barcelonne, a été publié en Catalogne par M. *Juan Gonzalès*. L'auteur attribue la maladie non pas à l'oïdium, mais à la présence d'un petit insecte ou chenille, qu'il désigne sous le nom d'*oruga arachnoïde*. Il indique comme remède l'application du soufre sublimé mélangé à l'huile d'olive ou de l'eau de savon concentré, sur le pied de la vigne, légèrement décortiqué.

Le second mémoire est de M. *Muraniole*, propriétaire, à Gatti de Vivario, arrondissement de Corte (Corse). Il indique comme remède un semis de lupin au milieu des vignes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Zambaux*, adjoint au maire de Saint-Denis, annonce qu'il vient de faire établir, dans deux nouvelles sucreries indigènes situées près d'Anisy-le-Château (Aisne), huit générateurs tubulaires de son invention, représentant, chacun, une force de 40 chevaux, ainsi que deux des appareils à multiple emploi de la même chaleur, connus sous le nom d'appareils à triple effet, et pour lesquels il a pris un brevet en 1849, de concert avec feu Pecqueur. M. Zambaux ajoute que l'emploi combiné de ces appareils produit une économie de 40 à 50 pour 100, et il exprime le désir que la Société veuille bien examiner les résultats qu'il soumet à son examen. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

MM. *Didlon*, lithographe, à Épinal, et *Despaquis*, photographe, à Robert-Espagne (Meuse), désirant prendre part au concours ouvert par la Société pour la découverte, en France, de carrières de pierres lithographiques, adressent, avec les épreuves d'un dessin, une pierre lithographique provenant d'un gisement qu'ils annoncent avoir découvert sur le territoire de la commune de Lerrain, canton de Mirecourt (Vosges). (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

M. *Bonière* fils, rue d'Elbeuf, 15, à Rouen, soumet à l'examen de la Société différents échantillons d'épices solubles, dont il extrait les principes mordicants et aromatiques au moyen du sulfure de carbone rectifié par ses procédés. Les produits que M. Bonière fabrique de concert avec M. Lemettais ont déjà reçu l'approbation du Conseil de salubrité et d'hygiène publique de la Seine-Inférieure, auquel un rapport a été présenté par M. *Girardin*, professeur de chimie et correspondant de l'Académie des sciences. Le sulfure de carbone dont les inventeurs se servent est débarrassé, par eux, avec soin, du soufre et de l'hydrogène sulfuré qu'il renferme; il est incolore, extrêmement volatil, sans résidu, et exhale une odeur complétement différente de celui que les fabriques de produits chimiques fournissent à l'état impur. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

MM. *Duvernoy* et *G. Vilade*, rue de Rivoli, 174, emploient des plantes grasses et mucilagineuses pour enlever les incrustations qui se forment dans les chaudières à vapeur et empêcher qu'elles ne se forment de nouveau; ils expriment le désir que leur procédé soit l'objet d'un examen. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Chevallier-Appert* adresse une réclamation au sujet de la communication faite par M. le Président, dans la séance du 23 décembre 1857, relativement aux conserves alimentaires. Cet honorable industriel exprime la crainte que M. le Président n'ait été induit en erreur par quelque fabricant, et il annonce que depuis 1849, où le mal signalé a été combattu avec succès, il n'a pas cessé de fabriquer des produits qui n'ont présenté aucune trace d'altération. (Renvoi à la commission spéciale qui a été nommée.)

M. *Armengaud* jeune, ingénieur-conseil, membre de la Société, boulevard de Strasbourg, 28, soumet au Conseil une pétition que, sous le titre de *Vœu de l'industrie*, il a préparée pour être soumise à l'assemblée législative, et dans laquelle il présente dif-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

férentes observations relatives aux modifications qui doivent être apportées à la loi du 5 juillet 1844 sur les brevets d'invention.

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Herpin* lit un rapport sur une préparation de semoule de pomme de terre présentée par M. *Fabre*, à Vaugirard, Grande Rue, 174.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

Au nom du même comité, M. le vicomte *Th. du Moncel* donne lecture d'un rapport sur le moteur électrique de MM. *Pellis* et *Henry*.

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin*, avec le dessin et la description de l'appareil. (Adopté.)

Au nom du comité des arts chimiques, M. *Salvétat* donne lecture des deux rapports suivants :

1° Rapport sur les couleurs minérales présentées par M. *Dosnon* d'Auxerre ;

2° Rapport sur l'emploi fait, par M. *Sacc*, des sulfures métalliques dans l'impression des étoffes.

Ces deux rapports seront insérés au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. *Th. du Moncel*, membre du Conseil, signale à la Société :

1° Les perfectionnements apportés par M. *Thomas John* à son télégraphe électrique imprimant (1);

2° L'outil imaginé par M. *Verjus* pour forer, à l'extrémité des trous de mine, des cavités ou chambres destinées, dans les travaux de forage, à rendre plus efficace l'effet de l'explosion de la poudre.

(Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans les séances des 3 et 17 février 1858, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — N^os^ 3, 4, 5, 6. — 1^er^ semestre, 1858.

Cosmos, revue encyclopédique, par M. l'abbé Moigno. — Livr. 3, 4, 5, 6, 7. — Tome XII.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. N^os^ 1, 2, 3. — Tome I^er^ (nouvelle période).

Annales des ponts et chaussées. 1857, septembre et octobre.

Annales des mines. Livr. 1, 2, 3. — Tome XI, 1857.

Annuaire de la Société météorologique de France (*Bulletin* des séances). Feuilles 6-11. — Tome V.

(1) Voir *Bulletin* de 1857, t. IV, 2^e^ série, p. 269.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Annales du commerce extérieur. Novembre et décembre 1857.

Bulletin du musée de l'industrie, par M. Jobard. Décembre 1857.

La Lumière. N^os 4, 5, 6, 7. — 8^e année.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Janvier 1858.

Bulletin de la Société française de photographie. Janvier et février 1858.

Société des ingénieurs civils. Séances des 8 et 22 janvier 1858.

Revue universelle des sciences et des arts, dirigée par M. Ch. de Cuyper. 6^e livr.

L'Invention, par M. Gardissal. Février 1858.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Février 1858.

Revue de l'instruction publique. N^os 43, 44, 45, 46.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'horticulture. N° 8. — Tome XII.

Revue générale de l'architecture, par M. César Daly. N^os 6, 7.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N^os 1, 2. — Tome XI.

La Propriété industrielle. N^os 4, 5, 6, 7.

Annales de la Société d'agriculture de la Charente. Janvier, octobre 1857.

Journal d'agriculture de la Côte-d'Or. Novembre, décembre 1857 et janvier 1858.

Revue agricole, par M. Feytaud. Décembre 1857.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. Janvier 1858.

Le Progrès international. N^os 52, 53.

Polytechnisches Journal. N^os 839, 840, 841.

Journal of the Franklin Institute. Janvier 1858.

Revista de Obras publicas. N^os 2, 3 de l'année 6^e.

Newton's London Journal. Février 1858.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Livr. 27.

Sifones del Canal Isabel II.

Philippe de Girard, par M. B. Rampal.

Annuaire de l'institut des provinces. — 1 vol. in-18, 1858.

Brevets d'invention (loi de 1844). — Tome XXVII. Deux exemplaires.

Travaux de la Commission française (exposition 1851). —8 vol. in-8°. Deux exemplaires.

Tableau de la situation des établissements français dans l'Algérie. — 1 vol. in-4°, 1854, 1855.

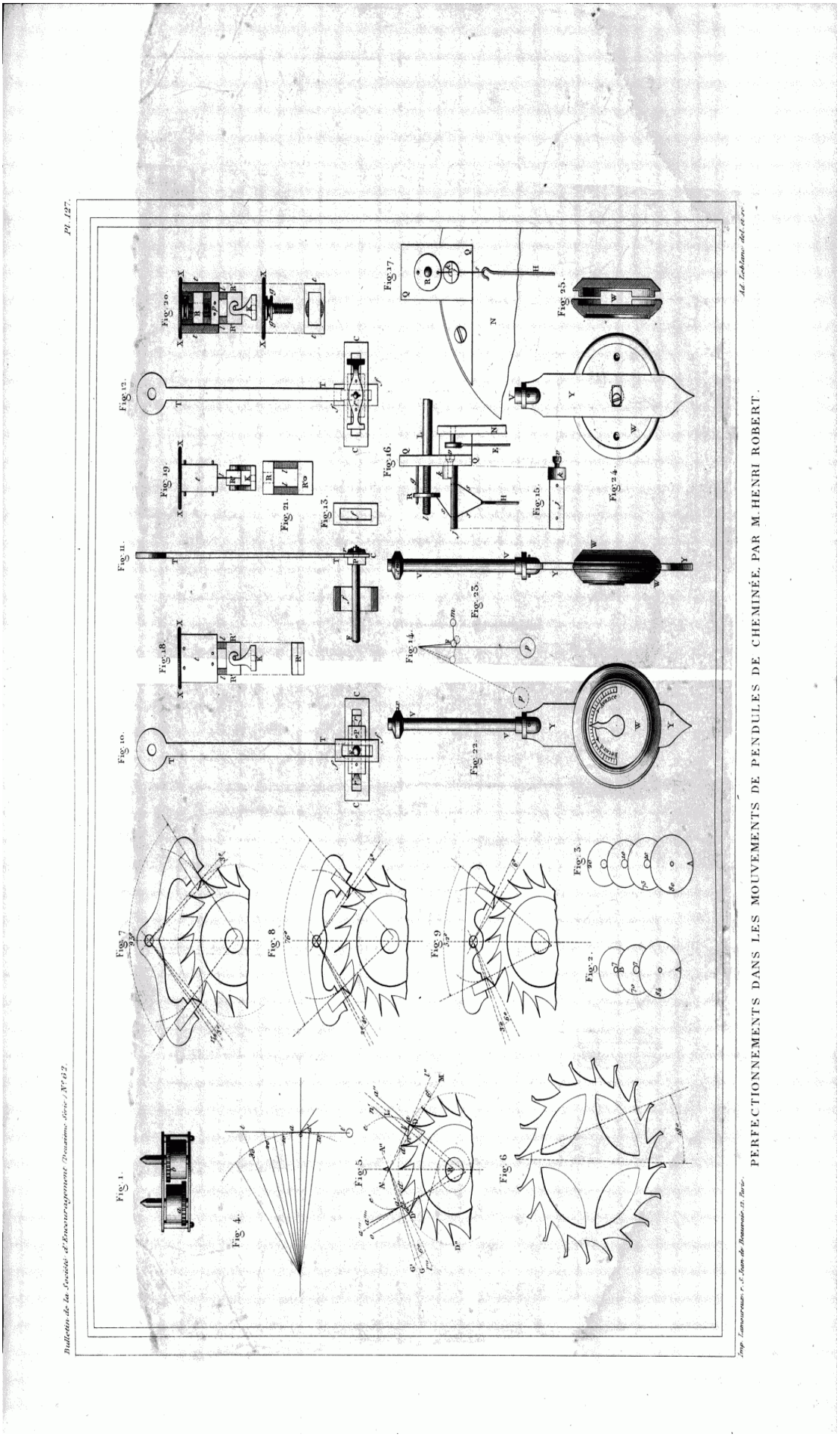
Catalogue de l'exposition permanente des produits de l'Algérie.

Almanach de l'Algérie. 1858.

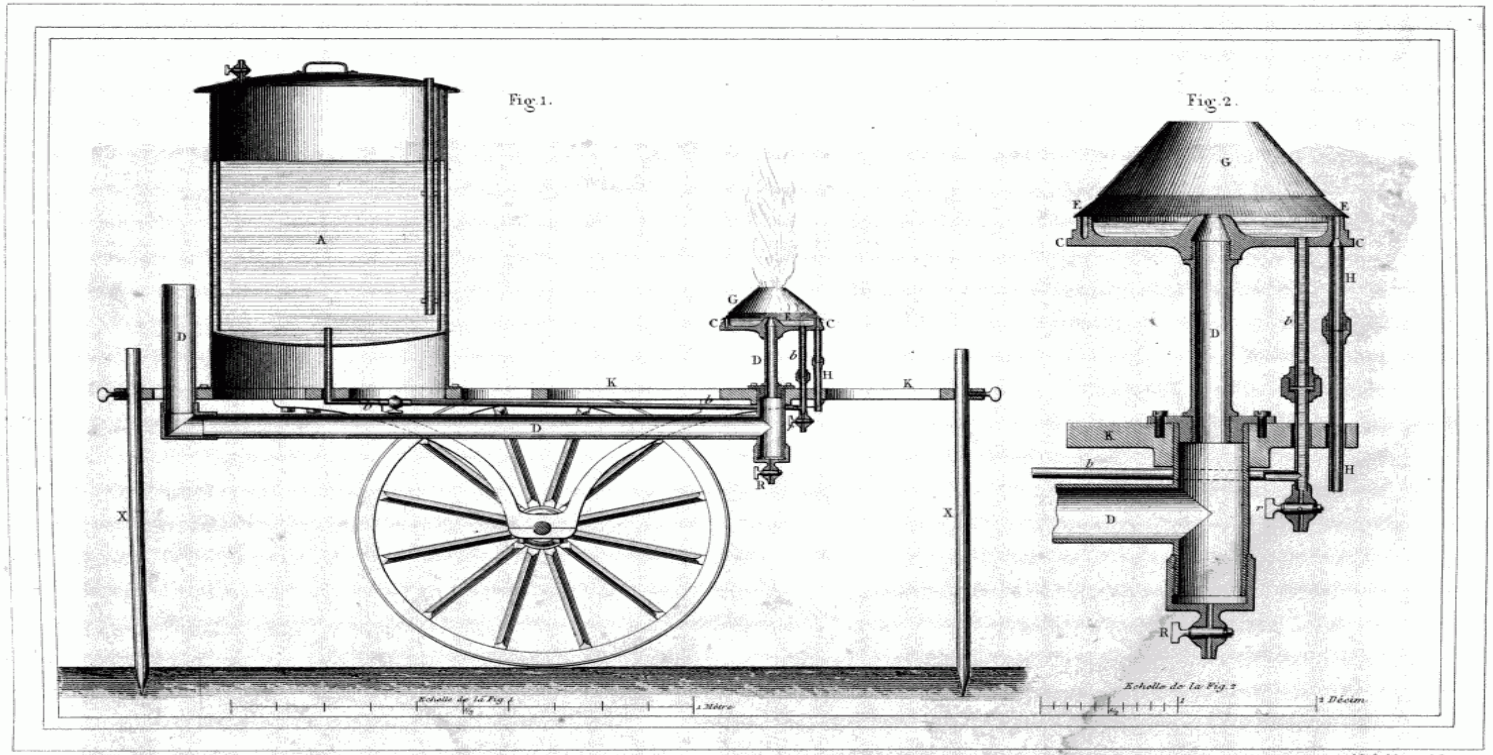
Système rationnel d'organisation d'une société d'assurances mutuelles nationales contre les pertes causées par la grêle, par M. Benoît.

PARIS. — IMPRIMERIE DE M^me V^e BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



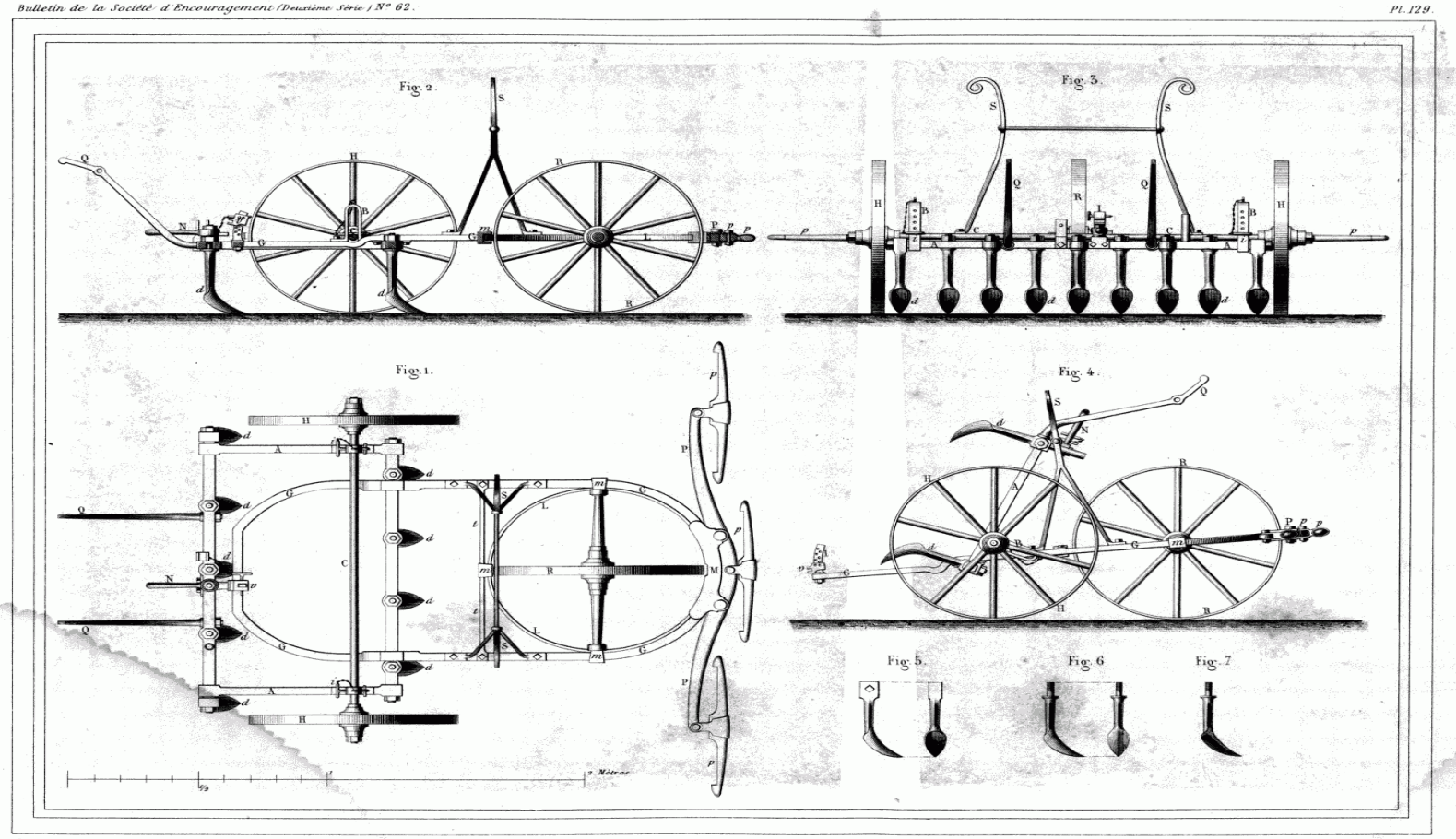
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lamoureux, r. S. Jean-de-Beauvais, 12 Paris. Ad. Leblanc del. et sc.

LAMPE POUR BRÛLER LES HUILES LOURDES, PAR M. DONNY.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

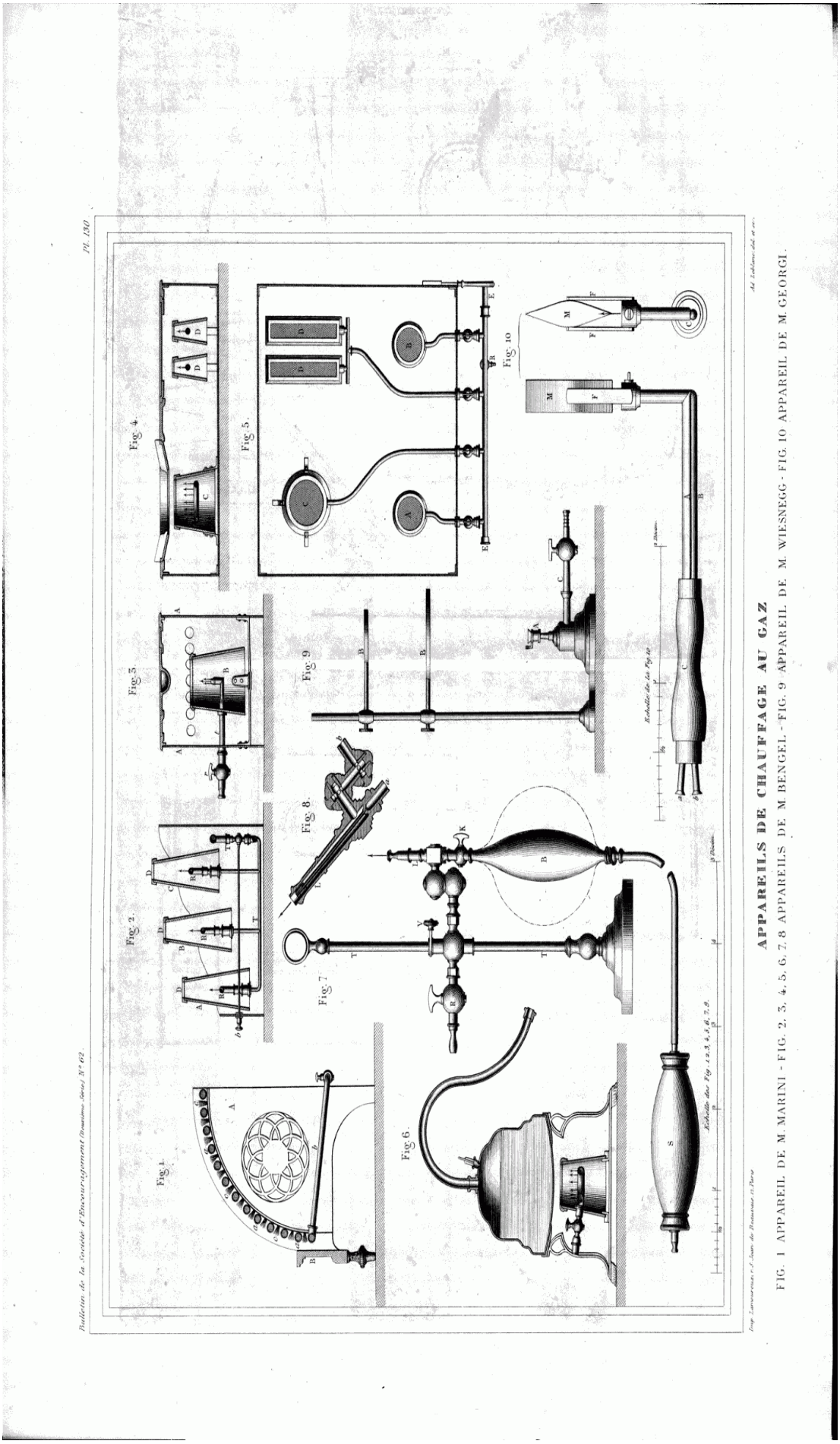


Imp. Lemoine-ur r. S. Jean de Beauvais. 12. Paris

HERSE, PAR M. LEPREUX.

Ad. Leblanc del. et sc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



APPAREILS DE CHAUFFAGE AU GAZ

FIG. 1 APPAREIL DE M. MARINI - FIG. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 APPAREILS DE M. BENGEL - FIG. 9 APPAREIL DE M. WIESNEGG - FIG. 10 APPAREIL DE M. GEORGI.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — MARS 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

MACHINES ÉLÉVATOIRES.

RAPPORT *fait par* M. BAUDE, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un* RECUEIL DE MACHINES A DRAGUER *et* D'APPAREILS ÉLÉVATOIRES *construits et employés par* M. CASTOR, *entrepreneur de travaux publics, à Mantes.*

Messieurs, l'auteur du recueil dont nous venons de donner le titre, M. Castor, est un entrepreneur qui, dans ces dernières années, a établi divers chantiers de terrassements et de dragages dignes, à tous égards, de fixer l'attention des constructeurs. Ces ateliers sont encore en activité sur divers points des chemins de fer de Mulhouse et du Bourbonnais, soit pour élever des remblais, soit pour fournir le ballast nécessaire à la pose des voies. Ils se développaient naguère encore sur les bords de la Saône, pour le service du chemin de fer de Lyon et particulièrenent de la gare de Vaise, immense masse de remblais de 7 mètres de hauteur sur 18 hectares de superficie. La brièveté du temps accordé pour l'exécution de ces remblais de 1,200,000 mètres cubes exigeait des moyens d'exécution particuliers : c'est sur ce vaste chantier que M. Castor, préparé depuis longtemps, par des travaux de moindre importance, aux travaux de dragage, a déployé une fertilité de moyens d'exécution, dont il donne l'exposé dans le recueil qu'il vous présente, comme un résultat de ses études et de son expérience.

Dans un chantier de terrassement, où le remblai doit être fourni par un dragage en rivière, il y a deux choses à considérer : 1° la machine ou appareil qui extrait du fleuve le sable ou le gravier, en le déposant sur un plancher, dans une caisse ou dans un batelet ; 2° les appareils élévatoires qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

doivent tirer ces déblais du niveau abaissé, où ils ont été recueillis, pour les monter sur le plan horizontal de roulement, qui les dirigera vers le lieu du dépôt définitif. Les progrès de la première de ces deux opérations, le dragage, datent de l'emploi de la vapeur dans les bateaux à drague; en la substituant à l'action de ces immenses manéges, dont quelques vestiges restent encore dans nos ports, on simplifia en même temps les mécanismes de transmission. Toutefois, dans les meilleures conditions d'extraction, à des profondeurs de 6 à 7 mètres, il ne fallait pas compter sur un produit journalier de plus de 250 à 300 mètres cubes : grâce aux aménagements de M. Castor, on a pu doubler ces quantités en réduisant de près de moitié les prix de revient.

Parmi les exemples cités par M. Castor, nous choisirons le plus remarquable, c'est-à-dire le chantier de la gare de Vaise à Lyon. Les graviers, comme nous l'avons dit, devaient être extraits de la Saône et transportés à 1,200 mètres de la berge, vers la gare du chemin de fer.

On a employé, pour l'extraction du sable, une machine à deux élindes d'une grande simplicité. Les élindes ou chaînes auxquelles sont fixés les godets sont disposées symétriquement de chaque côté du bateau et inclinées vers l'avant.

La coque en tôle du bateau a $5^{m},25$ de largeur, 25 mètres de longueur : la tôle a 5 millimètres d'épaisseur. Le tirant d'eau, en charge, est de près de 80 centimètres.

L'échelle (ou pièces entre lesquelles se meuvent les godets) s'appuie, d'un côté, sur l'axe portant le tambour; de l'autre côté, elle est soutenue, près du fond de la rivière, au moyen d'une chaîne manœuvrée par un treuil. Les axes des tambours, indépendants pour chaque élinde, portent chacun une roue dentée, engrenant sur deux pignons fixés sur l'arbre moteur. Cet arbre est muni d'un volant sur lequel peuvent appuyer, au besoin, des freins ou plateaux de friction.

On a fixé, naturellement, au fond du bateau la machine à vapeur qui donne le mouvement aux godets de drague. Son cylindre est vertical, et la tige du piston se relie, au moyen d'une bielle, à l'arbre sur lequel sont montés les pignons de piston, à $0^{m},31$ de diamètre et $0^{m},90$ de course. Quant à la chaudière, elle est à foyer intérieur et a 6 mètres de longueur, $1^{m},25$ de diamètre pour le corps principal; elle est timbrée à six atmosphères.

Le bateau est pourvu de deux treuils avec chaînes en fer, à l'avant et à l'arrière, pour le touage, c'est-à-dire pour le faire avancer ou reculer. Deux autres treuils, avec chaînes passant sur des poteaux de côté, à l'arrière, servent à diriger le bateau, soit à droite, soit à gauche.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Telles sont les dispositions d'ensemble du bateau dragueur. Comme perfectionnement de détail, nous remarquons que, au lieu de prendre les appuis des échelles sur les arbres des tambours, celles-ci portent sur des manchons dans lesquels passent les arbres et leur servent de paliers. Il en résulte que le poids des échelles et des élindes n'ajoute rien au frottement des arbres.

Chaque godet peut contenir 85 litres, et comme la vitesse des tambours, à quatre pans, est réglée à onze tours par minute, il en résulte que l'on verse vingt-deux fois le contenu des godets sur les plaques mobiles qui reçoivent les sables de dragage. On pourrait donc extraire, à la rigueur, pendant un travail de dix heures,

$$85^{l} \times 22 \times 60' \times 10 \times 2 = 2{,}444{,}000 \text{ litres},$$

ou de 2,400 mètres cubes. Mais on est loin, dans la pratique, d'atteindre un pareil chiffre, soit parce que les godets ne sont pas complétement remplis, soit à cause des petites avaries arrivées à la machine, soit enfin par les pertes de temps occasionnées par les manœuvres. L'expérience a prouvé qu'on ne peut guère, en moyenne, dépasser 1,000 mètres, par jour, avec un bateau dragueur à deux élindes.

Pioche de la chaîne à godets. — On n'avait point mis à la chaîne à godets du bateau dragueur de la gare de Vaise des pioches qui ont pour objet de désagréger un terrain difficile. Cette installation des pioches sur les maillons qui séparent les godets avait toujours été défectueuse dans les machines ordinaires. La forme de V renversé et incliné leur donne toute la solidité nécessaire pour désunir les matières qui peuvent fausser les godets ou arrêter leur marche.

M. Castor n'a pas donné le détail du prix du bateau dragueur que nous venons de décrire rapidement. Toutefois, grâce à quelques renseignements qui nous ont été communiqués, nous estimons que le prix de revient d'un bateau peut s'établir de la manière suivante :

Coque en fer, 15,000 kilogr. à 0 fr. 80 cent.	12,000 fr.
Charpente, menuiserie, ferrements, boulons, couverture, en zinc, du pont.	8,500
Machine à vapeur, machine alimentaire, roues, arbres de mouvement et paliers.	12,000
Chaudière, tuyaux en cuivre, cheminée, fourneau, maçonnerie. .	10,000
Tambour, élindes avec godets, maillons, boulons d'assemblage, rouleaux de supports-déversoirs.	11,000
Huit treuils.	2,600
Chaînes, cordages, ancres, engins divers.	3,900
TOTAL.	60,000 fr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quand la nature du travail le permet, c'est-à-dire quand on dispose, en rivière, d'un emplacement assez vaste, que la masse des travaux à exécuter est considérable, il est préférable d'employer, malgré son prix élevé, un bateau à deux élindes et de réserver les bateaux à une seule, alors que l'élinde est logée dans le milieu de la coque, pour les canaux étroits. Ces derniers, en effet, exigent plus de manœuvres de déplacement pour présenter le bateau au sol qu'il doit attaquer, et l'élinde est sujette à des dérangements fréquents lorsque les godets enlèvent des corps durs qui font saillie sur les parois. Cet inconvénient est beaucoup moindre dans le bateau où les élindes sont dégagées sur l'un des côtés.

On a employé cependant, à la gare d'eau de Vaise, deux machines à draguer à une seule élinde, mais elle était verticale afin d'atteindre des profondeurs de 15 à 16 mètres au-dessous du niveau de l'eau. A ces profondeurs, en effet, les élindes inclinées deviennent trop longues et sont incommodes et chères. Le prix d'établissement d'un bâteau dragueur à une seule élinde verticale est d'environ 35,000 fr.

Le produit du dragage, une fois dans les caisses que portaient des bateaux, était amené au pied d'un appareil élévatoire. Dans chaque sapine on mettait quatre caisses, d'une contenance de $2^{m},^{3}40$ chacune, et du poids de 500 kil. à vide. Les sapines avaient 17 mètres de longueur sur $4^{m},15$ de largeur.

L'appareil élévatoire, qui a dû monter à $16^{m},50$ au-dessus du niveau de l'eau les caisses à charger sur des treuils, est la partie la plus intéressante du chantier. Il est placé à l'extrémité d'une plate-forme en charpente, soutenue par cinq montants en bois, entre lesquels se trouvent les espaces nécessaires pour que quatre sapines viennent se loger. A ces barques, et au niveau du plancher supérieur, correspondent quatre voies ferrées portant les trucks des caisses de chargement. D'ailleurs, l'appareil était double, mais il suffit de le décrire comme s'il avait été simple.

Au sommet d'un bâti de charpente, placé à $8^{m},50$ du plancher se trouvent trois poulies. La corde correspondant au bateau le plus éloigné passe sur la première de ces poulies, atteint la seconde, considérée comme poulie de renvoi, et s'abaisse pour s'enrouler sur un tambour; la même corde remonte ensuite pour passer sur la troisième poulie, qui correspond à la caisse de la deuxième extrémité de la corde.

Le tambour, monté sur une roue d'engrenage, est mis en mouvement par une petite machine à vapeur à deux cylindres oscillants, dont les tiges commandent les manivelles d'un pignon. Chaudière, machines, transmissions de mouvement sont montées sur un plancher placé en dessous de la plate-forme des waggons.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Connaissant le diamètre d'un piston, $0^m,25$; la course, 1 mètre ; la pression dans la chaudière, 5 atmosphères ; le nombre des révolutions de l'arbre, 70 par minute, nous pouvons en conclure la puissance théorique de la machine à deux cylindres, soit

$$\pi \overline{\frac{25}{100}}^2 \times 1 \times 4 \times 2.\,33 = 9{,}096 \text{ kil.}$$

ou 121 chevaux.

Voyons maintenant quel a été l'effet utile produit : le temps moyen, employé à monter, à la hauteur de $16^m,50$, une caisse du poids de 5,000 kilog., dont 4,500 en sable ou gravier, étant de 20′, on avait donc $\frac{4{,}500^k \times 16.50}{20}$, soit 50 chevaux, en nombre rond. Ce qui donne $0^k,41$ pour coefficient de la puissance théorique, ou pour mesure de l'effet utile.

La caisse, une fois montée, se charge sur l'une des quatre voies de fer qui correspondent aux quatre bateaux d'amenée. — Au moyen de quatre changements à aiguilles ajoutés à ces voies, on dispose d'une voie à évitement pour placer quelques waggons d'attente. — L'épanouissement de quatre voies se réduisait bientôt à deux de parcours, pour se reformer en même nombre au lieu de la décharge.

On peut évaluer de la manière suivante la dépense de l'appareil élévatoire de la gare de Vaise.

Estacade et pont de service.

850 stères de bois à 40 francs.	34,000 fr.
Main-d'œuvre à 820 stères à 20 francs.	16,400
Ferrements, boulons, etc.	3,000

Machines. — Waggons. — Caisses.

2 machines à vapeur, treuils, poulies, bobines, etc. . . .	40,000
2 chaudières et les accessoires.	12,000
30 sapines ou bateaux porteurs, à 650 francs.	19,500
130 caisses pour les bateaux, à 100 francs.	13,000
30 waggons avec leurs caisses, à 600 francs.	18,000
Faux frais divers.	14,100
	170,000
Si on ajoute le prix de trois bateaux dragueurs.	130,000
TOTAL.	300,000 fr.

on aura le prix de l'ensemble du matériel principal employé à la gare de Vaise.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On a estimé que ce matériel avait subi 3/5 de dépréciation après l'exécution de 1,200,000 mètres cubes de terrassements ; d'après cela, nous pouvons évaluer de la manière suivante le prix de revient du mètre cube :

Dépense du matériel.	0 fr.	15 c.
Entretien du matériel pendant les travaux.	0	05
Main-d'œuvre de dragage, combustible, graisse, charge en caisse.	0	35
Transport par eau, à 1,500 mètres, en moyenne.	0	18
Main-d'œuvre de montage, combustible, etc.	0	12
Transport en waggon à 500 mètres, déchargement, régalage. .	0	30
	1 fr.	15 c.

Le service était organisé de manière à conduire, en moyenne, 2,400 mètres cubes, par jour, au remblai de la gare de Vaise.

Nous remarquons encore dans le recueil de dessins de M. Castor une disposition ingénieuse de plan incliné pour monter le déblai lorsque la berge est fort élevée au-dessus du niveau de la rivière ; une drague à vapeur à chariot mobile, propre à opérer le déblai dans un espace resserré en l'établissant sur les parois verticales de la fouille, comme pour les fondations d'un pont, d'une écluse. Ce sont de bons exemples d'outils qui trouveront leur application sur les travaux qui s'exécutent en rivière.

Les ingénieurs qui ont visité les grands chantiers de M. Castor, sur la Saône, soit sur le chemin de fer de Lyon, soit à Gray, sur le chemin de fer de Paris à Mulhouse, ont été unanimes pour louer une organisation qui permettait d'obtenir une grande célérité d'action, tout en réduisant les prix de revient, grâce aux appareils que cet entrepreneur avait fait construire. Nous partageons entièrement cette opinion, d'ailleurs corroborée par l'examen du recueil dont M. Castor a fait hommage à la Société d'encouragement. Ce recueil n'a été publié qu'à un très-petit nombre d'exemplaires et n'est pas en vente dans la librairie.

Nous proposons, en conséquence, d'adresser des remercîments à M. Castor pour son intéressante communication, et de faire insérer le présent rapport dans le *Bulletin* de la Société, en y joignant la reproduction réduite des machines et appareils plus particulièrement employés à la gare de Vaise (1).

Signé BAUDE, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 6 *janvier* 1858.

(1) Une grue à vapeur, construite et employée par M. Castor aux travaux du chemin de er d'Avignon, a déjà été publiée dans le *Bulletin* (voir tome IV, 2e série, page 776).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LÉGENDE DESCRIPTIVE DES MACHINES ET APPAREILS CONSTRUITS ET EMPLOYÉS PAR M. A. CASTOR POUR LES TRAVAUX DE REMBLAI DE LA GARE DE VAISE (CHEMIN DE FER DE PARIS A LYON).

Bateau dragueur à deux élindes (pl. **131**).

Fig. 1. Vue de profil du bateau dragueur.

Fig. 2. Projection horizontale, le plancher qui recouvre le mécanisme étant enlevé ainsi qu'une partie de la charpente qui supporte les pièces principales.

Fig. 3. Section transversale, perpendiculaire au grand axe du bateau et faite suivant l'axe qui porte les chaînes et leur communique le mouvement.

Fig. 4. Élévation et vue en dessus de l'un des paliers de l'axe qui porte les chaînes ; cette figure est à une échelle plus grande que celle des trois figures précédentes.

A, chaînes à godets ou élindes.

a, échelles des chaînes à godets. Elles sont formées de deux pièces principales en bois de sapin de $0^m,3$ de largeur sur $0^m,18$ d'épaisseur, réunies par des entretoises et des croix de Saint-André ; leur longueur totale est de $10^m,50$. Dans les parties qui sont susceptibles d'éprouver un frottement de la part du bateau ou des godets, on a eu soin de les garnir de plates-bandes en fer de 5 millimètres d'épaisseur.

B, coque du bateau.

C, axes horizontaux communiquant le mouvement aux chaînes à godets A.

c, traverses supportant l'arbre moteur de la machine à vapeur.

D, cylindre vertical de la machine à vapeur. Il est monté sur une plaque de fondation, boulonnée sur un bâti en charpente *x* qui est établi sur la membrure même du bateau. Les guides de la tringle du piston sont fixés sur des oreilles venues de fonte après le cylindre, de façon à rendre la construction de la machine tout à fait indépendante du reste de la charpente.

d, poteaux verticaux soutenant les traverses *c*.

E, pignons d'engrenage montés sur l'arbre *b* et recevant le mouvement de la machine à vapeur. Ils sont fous sur l'arbre qui les porte, et n'en deviennent solidaires que par des manchons d'embrayage *r* qui les relient au moyeu du volant G. L'assemblage de ces manchons avec le volant se fait par des plateaux à friction, qui forment frein et dont on peut régler l'énergie à volonté en serrant plus ou moins les boulons. Cette disposition offre l'avantage de prévenir les accidents qui pourraient se manifester dans la machine si une trop forte résistance avait lieu brusquement, en lui permettant, dans ce cas, de continuer son mouvement sans entraîner les pignons, après avoir surmonté le frottement développé par le serrage des plateaux.

e, étriers en fer suppor ant extérieurement les axes C.

F, roues dentées montées sur les axes C et engrenant avec les pignons E.

f, chevrons portant les étriers *e*.

G, volant monté sur l'axe des pignons E; il est formé de deux couronnes en fonte,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entre lesquelles on en a ménagé une de bois qui peut être munie de gorges pour recevoir des cordes ou courroies, de façon à utiliser la machine à vapeur pour commander, au besoin, une roue à tympan ou toute autre machine d'épuisement.

g, traverses qui relient entre eux les chevrons *f*.

H, chaudière de la machine à vapeur.

h, poulies de renvoi pour les chaînes qui servent à relever les échelles *a*.

I, plancher du pont sous lequel la machine est placée.

i, chaînes attachées aux extrémités plongeantes des échelles *a*.

K, treuils placés à l'avant et à l'arrière pour faire avancer ou reculer le bateau sur ses amarres.

k, chaînes d'amarre du bateau commandées par les treuils K.

L, treuils pour déplacer le bateau à droite ou à gauche.

l, chaînes s'enroulant sur les treuils L ; elles passent sur deux galets de renvoi placés à l'extrémité du pont, pour diminuer autant que possible l'obliquité du tirage.

M, treuils de soulèvement des échelles *a*, sur lesquels s'enroulent les chaînes *i* qu soutiennent ces échelles et servent à régler leur inclinaison suivant les différentes profondeurs que l'on désire atteindre.

m, colliers de rotation des arbres moteurs ; ils sont fixés sur chaque montant des échelles. La figure 4 représente l'un de ces colliers; c'est, à proprement parler, un simple palier ordinaire, mais dont le chapeau est remplacé par une bride en fer *m'*.

N, godets qui enlèvent le sable ou le gravier; ils sont en tôle de 5 millimètres d'épaisseur, et leur bord supérieur, qui doit entamer le terrain, est garni d'une bande d'acier qui n'a pas moins de $0^m,100$ de largeur sur $0^m,012$ d'épaisseur.

n, rouleaux en fonte sur lesquels reposent les chaînes à godets; leurs axes sont maintenus dans des supports en bois fixés sur les montants de chaque échelle.

O, tabliers en tôle établis de chaque côté du bateau dans une position inclinée, et recevant le sable et le gravier qu'y déversent les godets N. Ils sont formés, chacun, de deux parties réunies par une charnière; cette disposition permet à l'ouvrier chargeur d'en régler convenablement l'inclinaison, au moyen de treuils fixés, de part et d'autre, aux flancs de la drague. Ils ont aussi la propriété de se rapprocher ou de s'éloigner à volonté de la tête de chaque élinde pour régler plus facilement le point de versement; ce résultat a été obtenu en les accrochant à une tringle horizontale sur laquelle on les fait glisser au moyen d'une vis *v*, dont l'axe porte une manivelle et qui passe dans un écrou fixé au bord du tablier.

Ces tabliers sont établis en forte tôle de 10 millimètres d'épaisseur pour la portion qui reçoit le choc des matières tombant des godets, et de 5 millimètres pour la partie qui forme le prolongement à charnières. Il est, en effet, très-nécessaire de les faire d'une grande solidité, non-seulement à cause des chocs continuels qu'ils reçoivent, mais aussi en raison de l'usure qui se manifeste très-rapidement par l'effet du frottement du sable et du gravier mouillés.

P, treuils servant à régler l'inclinaison des tabliers O.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Q, planchers à claire-voie ayant la saillie des élindes; disposés sur les deux flancs du bateau, ils garantissent les élindes du choc des sapines qui viennent recevoir les matériaux provenant du dragage.

q, bielle communiquant le mouvement du piston à l'arbre *b* des pignons de commande E.

R, pompe d'alimentation de la machine à vapeur.

S, petit cheval pour continuer l'alimentation pendant les arrêts.

T, T', tambours à quatre pans sur lesquels passent les chaînes à godets, auxquelles ils communiquent le mouvement. Ils sont formés de deux plateaux de fonte et d'une pièce carrée de $0^m,7$ de côté pour recevoir les maillons des chaînes. Les angles de cette pièce sont garnis d'une forte équerre en fer, bien boulonnée, qui supporte tout l'effort de l'usure; lorsque cette garniture est usée, il suffit de la remplacer sans avoir besoin de toucher à la pièce principale.

Les colliers de rotation *m* des arbres moteurs sont disposés de façon à pouvoir régler, à volonté, leur place sur les montants de chaque échelle et, par suite, donner aux chaînes la tension qui leur convient. La semelle de chacun de ces colliers est terminée, à cet effet, par un bossage percé d'un trou auquel vient se rattacher une vis *y* (fig. 1) qui a son écrou fixe par rapport au montant *a*. Il en résulte que, en tournant cette vis plus ou moins, on fait varier la position du collier avant de le fixer à demeure, ce qui éloigne ou rapproche les tambours T, T' l'un de l'autre et permet de donner facilement à la chaîne à godets la tension désirable.

Appareil élévatoire (pl. 132).

Estacade et machines élévatoires.—L'estacade, c'est-à-dire la partie qui forme la tête du pont de service, est disposée spécialement pour recevoir le mécanisme destiné à l'enlèvement des caisses chargées des produits du dragage, et que des bateaux ou sapines amènent en cet endroit, pour être enlevées de là à la hauteur du tablier du pont.

Fig. 1. Vue de l'estacade dans un plan perpendiculaire à la direction des voies.

Fig. 2. Autre vue dans un plan parallèle à cette direction.

A, batterie de pieux formant la tête de l'estacade; elle comprend quatre travées qui correspondent, chacune, à une des voies de service au-dessous desquelles arrivent les bateaux pour y être déchargés.

B, bateaux ou sapines de transport des sables et graviers dragués contenus dans les caisses *e*; ils doivent être d'une construction très-solide, pour résister aux nombreux chocs qu'ils reçoivent. Le nombre total exigé pour le service est de 30.

C, premier plancher qui porte les machines motrices, les chaudières, etc.

D, second plancher au niveau des voies de service.

E, trucks roulant sur les voies de service et servant au transport des caisses pleines *e* amenées par les bateaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De chaque côté se trouve placé un treuil commandé par une machine à vapeur et desservant deux voies de service.

F, tambours montés sur les axes des roues d'engrenage des treuils. Ils sont composés de deux plateaux en fonte réunis par des boulons, de manière à former une gorge pour retenir le câble ; en outre, ils sont garnis de dix bras en bois de chêne pour augmenter, au besoin, la quantité de l'enroulement du câble et l'empêcher de sortir de la voie.

G, roues d'engrenage des treuils ; elles ont $2^{m},180$ de diamètre.

o, pignons commandant les roues dentées G ; ils sont fixés sur l'arbre moteur des cylindres à vapeur H. Leur diamètre est de $0^{m},440$.

H, cylindres oscillants doubles pour chaque machine à vapeur ; ils sont montés, chacun, sur deux bâtis en fonte boulonnés sur deux forts cadres en bois de chêne.

I, câbles plats pour enlever les charges. Ils sont fixés, par leurs extrémités inférieures, à chacun des tambours F, et passent sur des poulies de renvoi F′ également en fonte, placées au sommet du bâti en charpente ; celui des deux qui dessert la deuxième travée (fig. 1) doit nécessairement passer sur deux poulies de renvoi. Ils portent $0^{m},190$ de largeur sur $0^{m},044$ d'épaisseur.

Les points d'attache des câbles sur les tambours sont diamétralement opposés, de façon que, pour un même mouvement de l'axe de ces tambours, l'une des charges monte pendant que l'autre descend ; c'est, en effet, ce qu'il est nécessaire de produire pour qu'une caisse pleine s'élève en même temps que l'autre descend à vide.

J, trappes pour laisser passer les caisses *e*.

K, bascules pour fermer les trappes.

L, croisillons de levage pour les caisses.

Q, volants des machines à vapeur fixés sur l'axe des pignons *o*.

R, levier de changement de marche des machines.

S, tringle commandant le levier de changement de marche R ; elle se prolonge jusque près du treuil, afin que le mécanicien qui conduit l'opération puisse être placé convenablement pour suivre les mouvements des caisses dans leur ascension et leur descente.

T, T′, chaudières à vapeur. L'une d'elles T est tubulaire et sans retour de flamme, et par conséquent sans fourneau en maçonnerie ; elle présente 28 mètres carrés de surface de chauffe. L'autre T′ est composée d'un corps principal, avec foyer intérieur et deux retours de flammes par des carneaux en briques ; sa surface de chauffe est de 27 mètres carrés.

x, prises de vapeur.

Cela posé, voici comment s'opère la manœuvre : les bateaux portant chacun quatre caisses pleines s'avancent dans les travées de l'estacade, au-dessous des quatre voies de service aboutissant au niveau du plancher supérieur. Une caisse est suspendue au câble de chaque treuil, et, arrivée à la hauteur du plancher D, elle le traverse par la trappe J et s'élève au-dessus à une hauteur suffisante pour que l'on puisse faire avancer le truck de transport qui doit la recevoir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ouverture de la trappe se ferme en partie, après le passage de la caisse, par les deux bascules **K** qui, une fois en place, se raccordent exactement avec la voie ferrée et permettent d'amener le truck directement sous la caisse.

La figure **1** représente les deux trappes des travées intérieures ouvertes et préparées pour l'ascension des caisses, pendant que celles des travées extrêmes sont fermées et reçoivent les trucks qui ont amené une caisse vide et vont en prendre une pleine.

La construction des bascules **K** consiste dans un fort plateau de bois garni, du côté de la voie, d'une longrine pour recevoir le rail plat et, sur la face inférieure à la rive opposée, d'une caisse remplie de cailloux pour faire contre-poids à la longrine.

Pour empêcher qu'un truck ne tombe par une trappe ouverte par l'inadvertance d'un homme de service, on a disposé des chaînes de garde **W**, fixées aux bascules mêmes et qui se tendent ou se détendent suivant que la trappe est ouverte ou fermée.

Caisses, trucks et croisillons de levage. — Fig. **3**. Plan d'un truck **E**, la caisse *e* qu'il supporte étant enlevée.

Fig. **4**. Vue de profil.

Fig. **5**. Section longitudinale du truck et de la caisse détachés l'un de l'autre.

Fig. **6**. Autre section du truck et de la caisse dans un plan perpendiculaire à celui de la figure **5**.

Fig. **7**. Vue de bout du truck et de la caisse assemblés, la caisse basculant pour la décharge.

M, tasseau en chêne placé au-dessous de la caisse pour qu'elle puisse basculer sur le truck ; ce tasseau s'appuie dans des collets ménagés à cet effet après les bords du truck et est garni de plates-bandes en fer à l'endroit des points d'appui.

Chaque truck est muni d'un frein à levier **P** (fig. **4**).

Les figures **8** et **9** représentent, sous trois vues différentes, le croisillon en fer **L** par lequel les caisses se rattachent aux câbles.

Ce croisillon ou double fléau se compose de deux traverses en tôle emboutie, reliées en leur milieu par un boulon **N** qui les laisse libres de pivoter l'une sur l'autre. Ce boulon est terminé par un œil auquel vient s'assembler l'anneau dans lequel passe le câble qui forme une boucle solidement cousue.

Les quatre extrémités des traverses sont munies de chaînes en fer **U**, auxquelles on suspend les caisses au moyen de chapes **Y** traversées par une cheville à talon qu'on saisit facilement avec la main.

L'échelle des figures **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8** et **9** est quadruple de celle des figures **1** et **2**.

Estacade et pont de service (pl. **133**).

La planche **133** représente l'ensemble de l'estacade et d'une partie du pont de service qui mettait en communication directe les machines élévatoires et l'emplacement de la gare projetée.

Fig. **1**. Élévation dans un plan parallèle à la direction des voies de service. Dans cet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ensemble ne figurent pas les machines élévatoires et les bateaux dont les détails ont été donnés planche 132.

Fig. 2. Plan pris au niveau du plancher supérieur de l'estacade et représentant l'agencement des voies de service.

Fig. 3. Section transversale faite entre deux travées qui supportent le tablier du pont.

Ce pont est établi sur des batteries composées de quatre pieux A qui forment des travées parallèles et successives ; chaque travée est consolidée par des moises, fiches et contre-fiches. Les pieux supportent quatre longrines sur lesquelles reposent les traverses des voies de fer.

C'est dans la partie du pont qui s'avance jusque dans le bassin de la gare et qu'on nomme l'estacade, que se trouvent situées les machines élévatoires qu'on a vues pl. 132. Cette partie, ainsi que le montre la figure 2, est très-élargie, pour correspondre aux quatre voies 1, 2, 3, 4 qui coïncident avec les trappes J par lesquelles passent les caisses chargées ou vides, suivant qu'elles élèvent les produits du dragage ou qu'on les fait descendre pour les placer sur les sapines.

La disposition adoptée permet d'avoir quatre points de chargement et de déchargement ayant, chacun, leur voie spéciale.

Les quatre trappes J se raccordent avec les quatre voies 1, 2, 3, 4, lesquelles se confondent en deux par un croisement; en outre, il existe en X un croisement commun qui permet, au retour, de passer à l'une quelconque des quatre voies spéciales.

Indépendamment de ces grandes voies qui conduisent des trappes au point de versement des sables et graviers, il existe quatre voies fermées 5, 6, 7, 8 qui se raccordent aux grandes voies à l'endroit de la jonction avec les trappes. Ces voies supplémentaires, dites *voies d'évitement*, sont destinées à garer les trucks vides en attendant qu'ils puissent être amenés aux trappes pour y recevoir une caisse pleine.

(M.)

ACOUSTIQUE.

RAPPORT *fait par* M. LISSAJOUS, *au nom du comité des arts économiques, sur les* ESSAIS PHONAUTOGRAPHIQUES *de* M. SCOTT, *rue Taranne*, 6.

Messieurs, dans vos dernières séances, M. Scott est venu exposer lui-même, devant la Société d'encouragement, les moyens à l'aide desquels il espère inscrire les vibrations aériennes, avec toutes les qualités de timbre, de tonalité, d'intensité et même d'articulation qui les caractérisent, lorsqu'elles sont excitées dans l'air par un moyen quelconque.

Ce problème, quelque étendu, quelque compliqué qu'il paraisse au pre-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mier abord, n'est pas de ceux dont on puisse, à priori, déclarer la solution impossible. En effet, toutes ces qualités, l'oreille humaine a la faculté de les percevoir, et comme, d'ailleurs, elles préexistent dans l'air, elles ne peuvent avoir d'autre origine que des combinaisons plus ou moins compliquées de vitesses dont il est possible de concevoir la représentation graphique.

Il y a déjà longtemps que l'on a employé des tracés graphiques pour figurer, à l'aide d'une courbe, plus ou moins compliquée, la succession des mouvements lents ou rapides d'un corps. Le moyen le plus sûr était d'obliger le mobile lui-même à tracer cette ligne sur une surface animée d'un mouvement convenable.

Nous citerons, comme exemples très-connus de l'application de ces principes aux mouvements dont la rapidité n'est pas excessive, l'indicateur de Watt, les appareils employés par M. le général Morin dans ses recherches sur le frottement, et enfin l'appareil à cylindre tournant construit, d'après les indications de ce savant pour la démonstration des lois de la pesanteur.

Dans l'étude des mouvements vibratoires, Young d'abord, et Savart ensuite, ont obtenu des tracés de vibrations à l'aide d'un pinceau fixé à une lame vibrante devant laquelle on faisait passer un papier suivant une direction perpendiculaire à la ligne d'oscillation du pinceau.

Plus tard, M. Duhamel a rendu le procédé plus sensible. Il a armé le corps vibrant d'un petit crochet métallique contre lequel il faisait glisser une lame de verre enduite de noir de fumée ; il donnait au crochet une certaine flexibilité, le faisait appuyer à peine sur la lame ; le frottement, presque insensible, qui se produisait dans le mouvement de la pointe au contact du verre, permettait à la vibration de s'effectuer en toute liberté, et le tracé sinueux obtenu par ce moyen en était la reproduction fidèle. Ce procédé a été utilisé depuis par M. Wertheim dans ses importantes recherches sur l'élasticité ; il a été également appliqué, avec succès, dans l'enseignement de l'acoustique en France et à l'étranger. En effet, comme on le fait depuis trois ans au cours de physique de la Sorbonne, on peut tracer sur une lame de verre les vibrations d'un ou plusieurs corps ; la lame est ensuite placée dans le microscope photo-électrique, et fournit sur un écran l'image amplifiée du tracé des vibrations, ce qui permet de démontrer de la façon la plus frappante tous les principes relatifs à la comparaison numérique des sons et à la combinaison des mouvements vibratoires dans un même corps. Ces épreuves ont même été tracées sur collodion et photographiées.

Ces détails étaient nécessaires afin de faire nettement ressortir la part d'invention qui appartient à M. Scott. Avant lui on avait tracé des vibrations dans des circonstances extrêmement variées ; mais ce qu'on n'avait pas es-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sayé, à notre connaissance, c'était de fixer un style à une membrane, et de lui faire tracer les vibrations dont elle est animée sous l'influence de sons produits dans l'air. Savart d'abord, et Seebeck ensuite, dans des études sur la propagation et la réflexion des ondes sonores, avaient bien employé une espèce d'oreille artificielle, munie d'une membrane destinée à jouer le rôle de la membrane du tympan; les mouvements de cette membrane étaient rendus sensibles à l'aide du sable, comme le faisait Savart, ou comme le faisait Seebeck, à l'aide d'un pendule très-délié, que le moindre mouvement de la membrane projetait à distance. Mais cet appareil, suffisamment sensible pour indiquer les variations d'intensité de la vibration sonore, ne fournissait aucune indication relativement à sa périodicité, c'est-à-dire à tout ce qui caractérise la hauteur et le timbre; à plus forte raison était-il absolument impropre à faire connaître quoi que ce soit relativement à l'articulation.

M. Scott, pour résoudre le problème qu'il s'était posé, a donc pris une espèce de pavillon figurant la conque de l'oreille; à ce pavillon il a adapté un tube plus ou moins long figurant le conduit auditif, puis il a fermé ce tube par une membrane destinée à représenter la membrane du tympan. Sur cette membrane il a collé un petit cylindre de moelle de sureau, dans lequel il a implanté un style très-léger et très-fin, fait d'une soie de porc, d'un crin ou d'une hampe de plume. Ce style appuie sur une feuille de papier recouverte de noir de fumée. Cette feuille est elle-même tendue sur un cylindre tournant, auquel on peut, comme dans divers appareils employés antérieurement au même usage, donner un mouvement hélicoïdal en filetant un des bouts de l'axe et remplaçant le coussinet correspondant par un écrou.

Quand on veut étudier un son, on le produit à l'orifice de l'appareil ou à une certaine distance; immédiatement le style entre en vibration, et sa pointe trace, sur le cylindre en mouvement, une ligne plus ou moins compliquée. On fixe ensuite ce dessin à l'aide d'une solution alcoolique d'une substance résineuse, et on peut, au besoin, s'en servir, comme d'un négatif, pour obtenir, à l'aide de la photographie, un nombre indéfini de reproductions.

Il reste maintenant à établir la relation qui existe entre les caractères graphiques de cette ligne et les diverses qualités du son qui l'a produite. Ce problème aurait une solution immédiate et précise, si le mouvement de la membrane était la traduction fidèle du mouvement de l'air qui l'ébranle; et, en second lieu, si le mouvement du style représentait avec la même facilité le mouvement de la membrane. Malheureusement, tous ces intermédiaires tendent à défigurer la vibration primitive, absolument comme un miroir à surface irrégulière modifie l'aspect d'une figure qu'on y regarde. La conque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

employée par M. Scott pour faciliter la transmission des vibrations aériennes jusqu'à la membrane modifie le son dans deux de ses qualités essentielles : l'intensité et le timbre. Tout le monde sait, en effet, que, si on chante à l'orifice d'un vase, le timbre de la voix est changé, et que certains sons se trouvent renforcés beaucoup plus que d'autres. Cet effet n'a pas lieu pour l'oreille, à cause de ses dimensions très-petites, relativement à la longueur des ondes sonores que nous sommes habitués à percevoir.

Cet inconvénient ne sera pas évité, comme le pense M. Scott, par l'emploi de conques dont le ton fondamental est au-dessous de tous les sons soumis à l'expérience, car, dans ce cas, la conque pourra renforcer, comme sons harmoniques, un plus ou moins grand nombre des sons employés.

La membrane elle-même, malgré l'extrême facilité avec laquelle elle vibre sous l'influence de tous les sons, obéit mieux à certains sons qu'à d'autres ; enfin le style, intermédiaire obligé entre la membrane et le noir de fumée, reçoit le mouvement de la membrane à une de ses extrémités, mais il ne le reproduit pas toujours avec une fidélité parfaite à son autre extrémité.

Ceci posé, examinons les résultats obtenus par M. Scott jusqu'à ce jour, et tâchons de reconnaître la part légitime d'utilité présente et d'espérances qu'on peut attribuer à ses procédés.

Ce qui frappe, tout d'abord, dans beaucoup des planches de M. Scott, c'est l'extrême netteté du tracé sinueux par lequel s'accuse à l'œil la période du mouvement vibratoire. L'appareil de M. Scott paraît éminemment propre à compter le nombre de vibrations correspondant à un son donné. Pour nous en assurer nous avons fait tracer sur le cylindre les vibrations d'un diapason donnant 512 vibrations par seconde, et nous avons en même temps fait tracer par l'appareil lui-même le son rendu par un autre diapason, exactement d'accord avec le précédent. Les deux lignes sinueuses présentaient, sur une même longueur, rigoureusement le même nombre de vibrations, 222 de part et d'autre. Nous sommes convaincus, d'après cette expérience, que l'appareil de M. Scott peut servir à compter, avec une très-grande précision, le nombre des vibrations des sons produits dans l'air.

Les indications relatives au timbre pourront aussi être rendues par cet appareil, quelques-uns des dessins, soumis à notre examen, font déjà pressentir que l'appareil pourra fournir cette intéressante application. Seulement, il sera indispensable que la position du style soit choisie de façon à ne pas altérer la forme de la vibration telle qu'elle est prescrite par la membrane ; il suffit d'avoir tracé des vibrations de corps solides pour se rendre compte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'influence énorme que l'orientation du style peut avoir sur la forme de la ligne sinueuse ainsi obtenue.

Quand l'appareil de M. Scott ne fournirait, quant à présent, que la solution de ces deux problèmes, ce serait déjà un grand service rendu à la science. L'auteur, entraîné par une imagination trop vive, a voulu voir, dans des tracés incorrects, des indications d'un ordre plus élevé! Il a cru que ses appareils pouvaient, quant à présent, signaler l'articulation ; nous pensons que, sur ce point, il est complétement dans l'erreur. Nous n'entendons pas, par là, déclarer le problème insoluble, mais nous ne voyons dans les dessins fournis par l'auteur aucune indication sérieuse relativement à sa solution.

Il ne suffit pas, en effet, que le style, affolé par des secousses que la membrane reçoit à chaque articulation, échappe dans un sens ou dans l'autre, et vienne tracer, sur le cylindre, des lignes plus ou moins compliquées, pour que l'on voie dans ce tracé incohérent les premiers rudiments d'une écriture phonautographique. La marche à suivre, pour arriver à la solution de cette question, est tout à fait différente ; il faut procéder, comme dans la plupart des recherches, du simple au composé, du particulier au général, reconnaître d'abord le caractère graphique d'une articulation déterminée, voir si ce caractère est invariable, indépendant de la forme et de la disposition de l'appareil, ou si, en modifiant l'appareil lui-même, il y a une indication qui persiste, et que les changements apportés à l'appareil ne fassent pas disparaître. C'est ainsi qu'on peut arriver, successivement, à rendre toutes les variétés infinies que présentent les combinaisons des voyelles et des consonnes.

En un mot, en supposant que l'on arrive à une écriture phonautographique, il faut, de toute nécessité, que cette écriture soit comparable à elle-même, que les mots y soient toujours représentés de la même manière, ou du moins avec des modifications insignifiantes, comme celles qui distinguent les écritures de deux personnes différentes.

Quoique M. Scott n'ait pas encore obtenu, sur cette partie du problème qu'il s'était posé, des résultats véritablement significatifs, on doit lui savoir gré d'avoir fait quelques tentatives dans cette direction. Les essais qu'il a faits, depuis plusieurs années, avec une persévérance digne d'éloges méritent, à coup sûr, d'être encouragés; il serait fâcheux que les premiers pas faits par ce jeune et intéressant expérimentateur dans cette voie nouvelle fussent arrêtés, faute de ressources. Il serait à désirer qu'il trouvât l'aide nécessaire pour faire exécuter, dans de meilleures conditions, un appareil propre à compter, avec sûreté, les nombres de vibrations des sons produits dans l'air,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et à étudier, s'il est possible, d'une façon progressive et méthodique la question du timbre.

En résumé, votre comité, laissant à l'avenir le soin de décider si le programme posé par M. Scott peut être résolu dans toutes ses parties, n'hésite pas à reconnaître que, dès à présent, son appareil paraît éminemment apte à indiquer deux des qualités essentielles des sons transmis par l'air, à savoir la hauteur et le timbre.

Il vous propose donc de remercier M. Scott de son intéressante communication en l'engageant à continuer ses recherches, et d'insérer le présent rapport au *Bulletin*.

Signé J. LISSAJOUS, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 6 *janvier* 1858.

ARTS ÉCONOMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. TH. DU MONCEL, *au nom du comité des arts économiques, sur un système de* FERMETURE HERMÉTIQUE, *applicable à toute espèce de vases renfermant des liquides, imaginé par* M. MAUBAN, *rue Boileau*, 5.

Messieurs, le comité des arts économiques m'a chargé de vous faire un rapport sur un système de fermeture hermétique, applicable à toute espèce de vases renfermant des liquides, imaginé par M. Mauban.

Il n'est personne entre nous qui n'ait eu à déplorer les conséquences d'un vase renversé par mégarde, soit au point de vue de la perte du liquide qu'il contenait, soit surtout au point de vue des dommages que son écoulement a pu causer. Or, s'il en est déjà ainsi dans la petite sphère de notre économie domestique, que devra-t-on dire des dommages de toute sorte produits par la même cause dans les grands établissements, et surtout dans les ateliers et usines où l'on consomme une grande quantité d'huile pour l'entretien de la marche de machines? Alors non-seulement la perte devient appréciable, mais toutes ces quantités d'huile, répandues en pure perte, contribuent à entretenir un état de malpropreté regrettable. On pouvait donc désirer l'invention d'un système de vases fermés à l'état normal, et ne s'ouvrant que sous l'influence d'une action mécanique qu'un accident ne saurait produire fortuitement. C'est précisément cette invention qu'a réalisée M. Mauban.

Pour obtenir ce résultat, cet industriel ferme hermétiquement ces vases,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou, en d'autres termes, ne leur laisse pas de couvercle ; trois orifices de petit diamètre permettent seuls la communication de l'intérieur avec l'extérieur. L'un de ces orifices est simplement muni d'un goulot de cuivre taraudé, sur lequel se visse un petit couvercle de cuivre, et c'est par ce trou, qu'on ouvre quand il en est besoin, qu'on introduit primitivement le liquide. Cet orifice est placé à la partie supérieure du vase. Un autre trou, placé généralement à côté du précédent, mais que l'on peut disposer en tel endroit qu'il convient, suivant la commodité, est muni d'une espèce de douille, de 3 centimètres environ de longueur, qui dépasse, des deux côtés, les parois du vase. A l'intérieur de cette douille se meut une tige de fer, terminée par un bouton ou une clanche qui est sans cesse tirée en dehors par un ressort-boudin fixé dans la douille, mais qui ne peut céder entièrement à cet effort à cause d'un clapet en cuir, en caoutchouc, ou en toute autre substance convenable, qui, soutenu par un disque soudé sur la tige, vient appuyer contre les bords internes de la douille. La tige de fer se prolonge ensuite au dedans du vase et vient s'articuler à l'une des branches d'un compas (analogue aux compas des sonnettes) qui pivote, par son angle droit, sur une tige de fer fixée transversalement à l'intérieur du vase. L'autre branche du compas est articulée à une autre tige placée perpendiculairement par rapport à l'autre de manière à ce que son extrémité, munie d'un tampon (de cuir ou de toute autre substance) vienne se placer devant l'orifice du conduit de déversement, qui, à cet effet, dépasse les parois du vase à son intérieur. On comprend aisément qu'avec cette disposition les deux clapets, en temps ordinaire, se trouvent forcément appliqués contre les deux ouvertures auxquelles ils correspondent, sollicités qu'ils sont par le ressort-boudin qui soulève la tige verticale ; mais, si on appuie le doigt sur le bouton qui termine extérieurement cette tige, ces clapets se trouvent immédiatement écartés, et dès lors le liquide peut d'autant plus aisément être versé par le conduit de déversement que l'air s'introduit par l'ouverture supérieure. Il ne s'agit donc, pour rendre cet appareil d'un usage facile, que de disposer le bouton en question près de l'anse ou du manche du vase, de manière que le pouce puisse facilement l'atteindre et y exercer sa pression.

M. Mauban a soumis au comité plusieurs dispositions de ce système qui varient nécessairement suivant la forme du vase et l'usage auquel on l'emploie. Parmi ces dispositions il en est une dans laquelle le mécanisme est entièrement confiné dans une petite calotte surmontant la partie supérieure du vase, et qui le sépare de la partie où se trouve le liquide. Les vases auxquels M. Mauban a appliqué son système sont : 1° les burettes à huile pour les lampes et employées par les mécaniciens ; 2° les cafetières et théières. Les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

premiers sont actuellement adoptés pour le service de plusieurs chemins de fer, où ils ont rendu de véritables services.

A une époque où les huiles de schiste et autres liquides volatils passent dans la consommation, un système de fermeture hermétique, tel que celui de M. Mauban, devient précieux pour éviter des inflammations dont les résultats pourraient être funestes.

Le comité, ayant jugé cette invention comme très-utile au point de vue pratique, m'a chargé d'être son interprète en vous priant, Messieurs,

1° De remercier M. Mauban de son intéressante communication ;

2° D'ordonner l'impression, dans le *Bulletin*, du présent rapport;

3° De faire graver un spécimen des modèles présentés par M. Mauban.

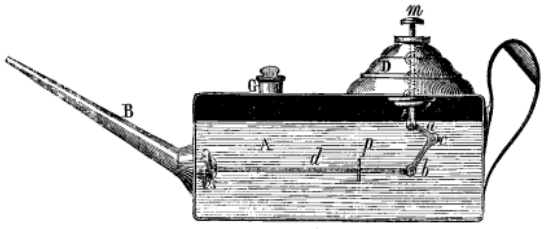
Signé DU MONCEL, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 20 *janvier* 1858.

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE FERMETURE HERMÉTIQUE IMAGINÉ PAR M. MAUBAN.

La figure ci-dessous représente un des modèles présentés par M. Mauban. C'est une burette employée pour le graissage des machines.

L'appareil est vu de profil, et la boîte est coupée pour laisser voir le mécanisme.



A, boîte remplie d'huile.

G, goulot servant à l'introduction de l'huile et se fermant par un bouchon à vis.

B, bec de déversement.

a b, équerre analogue à un mouvement de sonnette et fixée en *c*.

c, axe de rotation de l'équerre *a b;* c'est une petite tige passant dans l'œil que lui présente le sommet de l'équerre, et qui est soudée, de part et d'autre, aux parois de la boîte.

d, tige s'articulant, d'une part, sur le côté *b* de l'équerre et portant, d'autre part, une soupape ou tampon *s;* cette tige est maintenue horizontalement par une petite plaque *p* qu'elle traverse par une ouverture qui lui permet de glisser librement.

s, tampon fermant hermétiquement l'orifice de sortie de l'huile.

t, tige verticale articulée sur le côté *a* de l'équerre et portant un tampon analogue au tampon *s;* elle sort de la boîte A en passant dans une douille enfermée sous le petit dôme D, et se termine extérieurement par un bouton de commande *m*.

La tige *t* est, en outre, entourée d'un ressort à boudin logé dans la douille, lequel tient constamment cette tige relevée de manière que les tampons s'appliquent exactement sur les ouvertures correspondantes, ainsi que le montre la figure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cela posé, on comprend que, en appuyant le doigt sur le bouton *m* et pressant d'une manière suffisante, l'équerre *a b* se redressera, et, par suite, la tige *d* étant forcée de se mouvoir en arrière, l'orifice de sortie de l'huile sera dégagé par le tampon *s*. (M.)

BEAUX-ARTS.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom de la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie, sur les* ÉMAUX, *genre Limoges et Bernard Palissy, présentés par* M. CORPLET, *artiste peintre et sculpteur, demeurant à Paris, rue des Enfants-Rouges*, 6.

Messieurs, dans votre séance du 14 mai 1857, votre commission des beaux-arts appliqués à l'industrie fut chargée de l'examen des travaux de M. Corplet, artiste peintre et sculpteur, demeurant à Paris, rue des Enfants-Rouges, 6.

M. Corplet appelle principalement votre attention sur ses émaux réparés au grand feu de moufle. Ce procédé, d'un emploi très-délicat, nécessite un coup d'œil assuré, pour ne pas l'appliquer à des émaux trop altérés qui ne supporteraient pas le passage au feu ; il réclame, en outre, une habileté qui ne le rend praticable qu'aux artistes d'une expérience consommée. A l'occasion d'une précédente présentation d'objets de même nature, votre rapporteur eut l'honneur de vous exposer les obstacles que présentait la réparation des émaux par un procédé quelconque et principalement par l'emploi de la chaleur. M. Corplet a pu vaincre ces difficultés en réparant avec bonheur une coupe en émail de Limoges, dont le pied était entièrement à refaire.

Votre rapporteur, dans le désir d'apprécier par lui-même le mérite des travaux de M. Corplet, a suivi la restauration d'un plat de terre émaillée de Bernard Palissy, représentant la belle Jardinière, et appartenant à M. le comte d'Armaillé. Ce plat, cassé en plusieurs morceaux, a été réparé et complété d'après un modèle semblable qui fait partie du musée des Antiques.

Vous avez eu sous les yeux un ouvrage en émail de Pierre Raymond, peintre-émailleur du XVI^e^ siècle, dont on avait retracé les dégradations primitives à l'aide du daguerréotype. Cet objet, réparé à froid, c'est-à-dire par la méthode qui risque le moins de compromettre les restes de l'émaillage primitif, qu'on cherche à conserver avant tout, recommande M. Corplet, non

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moins que les ouvrages précédemment cités, à toute votre bienveillance.

En conséquence, votre commission des beaux-arts a l'honneur de vous proposer :

1° De remercier M. Corplet de sa communication ;

2° De voter l'insertion de ce rapport dans le *Bulletin* de la Société.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 20 *janvier* 1858.

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom du comité des arts chimiques, sur des* YEUX ARTIFICIELS EN ÉMAIL *présentés par* M. DESJARDIN DE MORAINVILLE, *rue de Louvois,* 12.

Messieurs, M. Desjardin de Morainville a soumis à votre approbation des yeux artificiels en émail ; vous en avez renvoyé l'examen à votre comité des arts chimiques, qui m'a chargé de vous exprimer sa satisfaction motivée dans le rapport suivant :

La fabrication des yeux en émail présentait des difficultés très-grandes, par suite de la nécessité de reproduire dans les yeux artificiels, avec le brillant de l'organe naturel, la nuance et les accidents variés de coloration que peuvent présenter la sclérotique et l'iris visible à travers la cornée. On comprend l'obligation, pour l'artiste, d'obtenir l'identité complète des deux globes qui composent la partie visible de l'appareil de la vision.

Les spécimens que M. Desjardin de Morainville vous a présentés, en attestant l'art avec lequel il sait imiter la nature dans ce qu'elle offre de plus délicat et de plus parfait, vous donnent la mesure des services qu'il peut rendre à l'humanité. La prothèse oculaire prend sa place aujourd'hui dans les sciences qui touchent à la chirurgie, et, depuis les travaux de Boissonneau père, plusieurs oculistes se sont occupés avec distinction de la confection des yeux artificiels ; à côté des produits de M. Desjardin de Morainville, l'Exposition universelle de Paris offrait à l'étude ceux exécutés par M. Boissonneau fils et par M. Letho. Nous n'avons à nous occuper ici que des premiers.

Son habileté, comme artiste émailleur et comme oculiste, permet à M. Desjardin de reproduire l'ensemble de tout l'appareil chargé de la vision, avec ses défectuosités naturelles, telles que les taches de l'iris, les ondulations ou caillots que la sclérotique laisse distinguer, les veines plus ou moins

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

injectées qui colorent la sphère creuse et blanchâtre qui forme l'enveloppe des humeurs de l'œil.

Donner à chaque partie sa couleur, sa transparence et son opacité, sa position et sa forme réelles pour communiquer à des organes sans vie l'aspect de l'organe le plus vivant du visage, était assurément le problème le plus intéressant que pût se proposer le chirurgien. M. Desjardin se l'est posé ; il a si bien réussi, que votre rapporteur pourrait vous citer tel secrétaire intime, privé d'un œil, qui n'aurait pas été choisi pour de semblables fonctions, s'il n'avait pu, grâce à la bienveillance de M. de Morainville, dissimuler une infirmité si visible.

Le malheureux n'échappe à la misère qu'en cachant bien des cicatrices qui laissent trop souvent une impression défavorable sur l'homme plus heureux auquel il s'adresse. Presque toujours fait-il bien de ne parler de ses infirmités qu'aux personnes assez sensées pour ne pas exagérer les conséquences d'une blessure souvent honorable. En permettant de masquer des lésions qui s'adressent à la face, M. de Morainville a rendu de véritables services : sous ce point de vue, votre Société croirait devoir apprécier ses travaux, même fussent-ils moins remarquables.

En conséquence, votre comité des arts chimiques a l'honneur de vous proposer :

1° De remercier M. Desjardin de Morainville de sa communication ;

2° De voter l'insertion du présent rapport dans le *Bulletin* de la Société.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 20 *janvier* 1858.

COMBUSTIBLES.

PROCÉDÉ DE M. CHALLETON POUR LA FABRICATION DE LA TOURBE (1).

(Extrait d'un article de M. C. Siemens, publié dans le Dinglers Polytechnisches Journal. Tome CXLVI, partie 4, pages 265 *et suiv.)*

M. Challeton avait envoyé à l'Exposition universelle de Paris des briquettes et du charbon de tourbe préparés par un procédé particulier. Ces produits attiraient la plus vive attention et surpassaient tous ceux du même genre que l'on avait fabriqués

(1) Les établissements de M. Challeton sont situés à Clermont-Ferrand, et à Montauger, près de Corbeil. Ce manufacturier a obtenu une médaille de 2e classe à l'Exposition universelle de 1855.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

précédemment. Ils présentaient, à volume égal, un poids presque double de celui de la bonne tourbe noire de marais, et une cohésion telle qu'ils ne se brisaient ni ne se pulvérisaient que faiblement, même après avoir été transportés au loin ou avoir subi le déchargement. Des expériences exécutées sur plusieurs chemins de fer ont démontré qu'ils convenaient parfaitement pour le chauffage des locomotives. Le charbon de tourbe de M. Challeton était aussi plus lourd et plus résistant que le charbon de tourbe ordinaire, sa densité plus considérable se révélait par un éclat demi-métallique, analogue à celui du graphite et presque égal à celui du meilleur coke de houille. Or, comme le charbon de tourbe, peu chargé de cendre, n'a d'autre désavantage, comparativement au charbon de bois, que le manque de consistance, on peut supposer que, quand il est ainsi amélioré, sa valeur, soit pour les usages domestiques, soit pour les travaux manufacturiers, doit atteindre presque celle du charbon de bois. La diminution de volume supprimant, d'ailleurs, le principal inconvénient que présente le charbon de tourbe ordinaire, il semble même que l'on doive le préférer au coke de houille, pour le chauffage des locomotives, aux chaudières et aux tubes desquelles il cause moins de dommages.

Les qualités des produits de M. Challeton engagèrent la Société générale d'agriculture du duché de Holstein à charger M. Lütkens, de Bundhorst, et M. le Dr Meyn, d'Utersen, d'étudier avec soin les moyens employés pour leur préparation, de les essayer et de rechercher s'il serait possible de les importer avantageusement dans le Holstein. Un extrait du remarquable rapport de ces Messieurs ayant paru dans le journal de chimie d'Ackersmann, nous allons en faire connaître la substance.

Le procédé de M. Challeton consiste, en principe, à mélanger les diverses espèces de tourbe que fournit l'extraction, à les diviser le plus complétement possible, en les réduisant, par une addition d'eau, en une boue si liquide, qu'elle coule d'abord comme un fluide, d'où la tourbe se dépose ensuite peu à peu sous forme d'une masse compacte, et aussi exempte que possible de vides. En se tassant, cette masse subit une contraction considérable, qui la porte au degré de densité et de résistance le plus élevé que cette substance soit susceptible d'atteindre.

On peut, jusqu'à un certain point, comparer cette fabrication à celle du papier de qualité commune. La densité et la résistance du produit, à l'égard de celles de la matière brute, sont à peu près dans le même rapport que celles du papier empaqueté en rames et des chiffons entassés irrégulièrement et non pressés. Cette comparaison peut donner tout d'abord une idée générale des appareils et de leur effet; elle peut également dissiper les doutes qui s'élèvent lorsque l'on entend dire que la préparation de la tourbe dense n'exige d'autre procédé que la mise en suspension dans l'eau et la précipitation.

La partie principale du travail, autant que l'ont pu reconnaître les auteurs du rapport, soit à l'établissement de Montauger, près de Corbeil, soit à celui de M. Roy, de Saint-Jean, près de Neuchâtel, s'exécute comme il suit :

La tourbe de marais ou de prairies, la seule qui se prête au procédé que nous décrivons, forme naturellement, près de la première de ces usines, une couche de 3 mè-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tres à $3^m,70$ d'épaisseur, que l'on divise par des canaux sur lesquels naviguent des batelets destinés à l'exploitation. Au point où l'on extrait la tourbe, on opère sans interruption depuis la surface jusqu'à la profondeur complète ; et, comme la couche végétale du pré ne s'élève qu'à $0^m,30$ ou $0^m,60$ au-dessus de la surface générale de l'eau souterraine, le travail s'exécute en très-grande partie sous cette eau, à l'aide d'un outil spécial, qui coupe la tourbe en tranches analogues à des briques. La matière, apportée près de la fabrique, est ensuite jetée dans une fosse pleine d'eau, puis élevée par une machine à draguer, qui la verse avec l'eau dans une trémie en bois, d'où elle tombe dans une machine où elle se divise. Cette machine, qui n'a pas été montrée aux auteurs, est enfermée dans un grand tambour, mais il est difficile de croire que sa construction intérieure présente rien de particulier. La mollesse de la tourbe et la quantité d'eau qui y est mêlée rendent indifférents les moyens par lesquels on obtient la division, le pétrissage et la réduction en boue des portions filandreuses ou caverneuses, ainsi que le délayement aussi complet que possible de la masse, ce qui s'effectue peut-être avec des cylindres munis de brosses. L'aspect des racines fraîches extraites permet de le supposer, avec d'autant plus d'apparence, que l'état presque liquide de la tourbe ne semble pas exiger des agents plus puissants. La solution du problème, pour cette partie du mécanisme, ne consiste que dans la division la plus parfaite de la tourbe délayée, et l'on peut même modifier les moyens selon la nature de la matière ; aussi tout mécanicien habile peut-il imaginer facilement des appareils convenables pour chaque circonstance. En général, à cause de la similitude du travail, on peut supposer que, dans les cas ordinaires, des dispositions analogues à celles des cylindres où l'on broie les chiffons dans les papeteries sont celles qui présentent le plus d'avantages.

En sortant de ce tambour, la matière se rend dans des cuves, dont chacune renferme un tamis métallique de même forme et de dimensions un peu plus petites. Ce tamis, dont les mailles, un peu longues, sont taillées dans de la tôle, laisse passer la tourbe en bouillie, et retient tous les morceaux de bois ou d'écorce, ainsi que tous les débris filandreux, et surtout les racines vertes. Pour prévenir l'obstruction des ouvertures, on a établi au milieu de chaque tamis un arbre vertical, muni de bras qui portent des brosses en piassava, dont le frottement sur le tamis et sur la paroi intérieure de son tambour tient la machine toujours nette. La bouillie fluide est conduite dans une cuve plus grande et assez profonde, où elle entre par le fond. Elle y est tenue en mouvement par un agitateur à palettes hélicoïdes qui reçoit un mouvement de rotation dans le sens convenable, pour pousser la matière fluide de bas en haut ; l'agitation est modérée, de telle sorte que les corps lourds, tels que les cailloux, le sable, les coquilles, se déposent au fond et coulent sur une surface inclinée qui les conduit à une ouverture latérale et fermée par une vanne qui permet de les retirer de temps en temps.

La pâte, très-liquide et bien épurée, se déverse par en haut dans une couloire en bois et par des manches en toile de chanvre, dans un bassin ou plutôt dans une fosse d'environ 5 mètres en carré et de $0^m,31$ de profondeur, dont le pourtour est revêtu de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

planches, et le fond couvert de nattes en roseau ou en jonc. Lorsque l'eau, en s'infiltrant dans le sol, s'est assez complétement écoulée pour que la tourbe, encore molle, mais devenue consistante, forme une couche d'environ $0^m,08$ d'épaisseur, on la divise, par la pression d'un châssis muni d'un grillage, en 500 morceaux qui, au bout de quelques jours, se sont tellement desséchés et raffermis, que l'on peut les enlever et les exposer ailleurs au grand air pour les sécher. Au moyen d'une machine à vapeur de 8 chevaux, on emplit chaque jour 70 bassins et l'on prépare de la tourbe liquide pour la fabrication de 35,000 briquettes. Avec les 800 bassins qui existent à Montauger, on peut soutenir ce roulement quotidien qui suppose, par conséquent, que dix ou douze jours suffisent pour fabriquer et amener la dessiccation à un point qui permette de vider les bassins pour les remplir aussitôt après.

A Saint-Jean, près de Neuchâtel, MM. Lütkens et Meyn n'ont trouvé que 9 bassins, beaucoup plus grands et plus profonds, puisque l'on y fabriquait, par jour, plus de briquettes qu'à Montauger. Ils sont construits au-dessus du sol, pavés partie en briques, partie en dalles calcaires, qui forment aussi le revêtement des parois. Ils sont, en outre, *drainés* en dessous et munis d'orifices de décharge fermés par des bondes à la partie supérieure. On y laisse la tourbe se déposer; on décante par les orifices supérieurs la plus grande partie de l'eau surnageante, tandis que le surplus s'écoule par les drains inférieurs. Les bénéfices de ce premier établissement en Suisse sont tels, que neuf autres devaient être incessamment fondés dans le même pays.

Les rapporteurs concluent que ce nouveau moyen de purifier et de condenser la tourbe présente de grands avantages pour toutes les tourbes de qualité appropriée et doit déjà donner de beaux bénéfices, partout où les manipulations ordinaires de la tourbe en procurent, mais que, dans la suite, lorsque les constructions mécaniques qu'il comporte auront reçu les perfectionnements dont elles sont encore susceptibles, il pourra s'étendre dans un grand nombre d'autres lieux où la préparation de la tourbe n'est pas encore praticable, surtout si, ce qui paraît très-vraisemblable, on parvient à exécuter manuellement ce travail avec de petites machines.

A l'occasion du mémoire qui précède, M. Siemens a extrait la communication suivante de la publication intitulée : *Wurttembergisches Wochenblatt für Land - und Forstwissenschaft*, 1857, n° 46.

Sur la préparation de la tourbe à Böblingen.

La fabrique de sucre établie à Böblingen, près de Hohenheim, possède, dans son voisinage, de belles tourbières d'où elle tire son approvisionnement de combustible. La qualité de cette matière est variable, et on la trouve plus ou moins mélangée d'argile ou de coquilles. La tourbe, proprement dite, consiste principalement en détritus végétaux fortement carbonisés, mais on y rencontre aussi des veines plus récentes et plus légères. La meilleure qualité n'est mêlée que d'argile plus ou moins chargée de matière charbonneuse, tandis que la tourbe légère contient beaucoup de débris de coquillages.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une de ces tourbières, que l'abondance des eaux n'avait permis d'exploiter qu'à la profondeur de 2 à 3 mètres, ayant été, dans le courant de l'hiver dernier, asséchée jusqu'à $3^m,70$ par l'ouverture d'un canal, on a pu en pousser l'exploitation plus loin. Quoique aujourd'hui on possède des moyens avantageux d'opérer à des profondeurs où l'épuisement n'est pas possible, on n'avait pas à redouter ici les frais considérables d'un desséchement, parce que, sous la tourbe, on trouve presque partout une couche d'excellente terre de $0^m,60$ à $0^m,90$ d'épaisseur; ce qui, après l'enlèvement du combustible, permet de convertir l'emplacement en prairies très-fertiles.

Comme l'extraction de la tourbe, dans ces terrains desséchés, se faisait de la manière la plus économique par le seul emploi du louchet, on jugea nécessaire de donner immédiatement une préparation aux produits obtenus dans le cours de l'hiver.

Les essais que l'on tenta pour utiliser les tourbes délayées, au moyen de procédés analogues à ceux qui ont été indiqués précédemment, donnèrent, à la vérité, un combustible qui rivalisait avec le bois pour la dureté, et qui le surpassait même pour le chauffage; mais les frais de la préparation excédaient les avantages, ce qui conduisit à chercher une simplification dans le traitement. On atteignit ainsi, d'une manière satisfaisante, le but que l'on se proposait d'utiliser tous les déchets.

Avant d'exposer cette méthode, nous ferons connaître quelques détails intéressants sur le mode d'extraction et le transport de la tourbe.

La division complète de la tourbe, si nécessaire pour sa condensation, a été opérée par une machine employée à la réduction des betteraves en pulpe, machine appartenant à la fabrique de sucre de Hohenheim où ces expériences ont été exécutées. La convenance de cette machine pour ce travail se manifesta avec tant d'évidence, surtout en ce qui concernait la puissance dynamique nécessaire, que l'on ne saurait désirer un meilleur appareil. Le mélange intime de la tourbe ainsi pulvérisée avec l'eau nécessaire s'effectua par le moyen d'un bocard, dans lequel on fit couler la bouillie que l'on voulait rendre plus liquide. A l'aide de cette division parfaite et du délayage dans l'eau on obtint une masse très-compacte, et l'on s'assura que, pour avoir une bonne condensation, il faut commencer par détruire complétement l'agrégation naturelle.

L'absence de sable et d'autres corps pesants (1), et le temps pendant lequel les argiles fines mêlées à la masse restaient en suspension dans une grande quantité d'eau, rendaient impossible la séparation de ces matières par décantation. Ces argiles retardaient, d'ailleurs, l'écoulement de l'eau par filtration et même son évaporation. On reconnut aussi la nécessité d'une dessiccation très-lente que l'on ne pouvait hâter ni par un fort courant d'air, ni par l'influence des rayons solaires, ni enfin par l'élévation artificielle de la température, sans qu'il en résultât de nombreuses gerçures dans la masse. On se vit enfin forcé de préserver soigneusement des atteintes de la pluie la tourbe raffinée, parce que cette matière, parvenue à sa plus grande densité, se réduisait en petits fragments sous l'influence de l'eau, comme cela a lieu, d'ailleurs, pour

(1) La densité des débris de coquillages surpassait à peine celle des filaments de la tourbe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la meilleure qualité de tourbe, extraite et desséchée par les procédés ordinaires. Pour surmonter ces obstacles, il fallait, ou se délivrer de l'argile qui y contribuait certainement beaucoup, ou renoncer, jusqu'à un certain point, à obtenir une grande division, et la solidité qui en résulte. Ce dernier moyen était le seul auquel on pût recourir, puisque la dessiccation à couvert était impraticable, beaucoup trop coûteuse et, de plus, très-embarrassante, ne fût-ce qu'à cause de la difficulté du transport.

On reconnut également l'impossibilité de mouler la tourbe comme les mottes à brûler, en la foulant avec les pieds dans des formes, selon la méthode usitée en Hollande, où l'on traite de cette manière les produits extraits des tourbières par des machines à draguer, parce que ce produit était en partie desséché et plus ou moins inégal. On fut donc fort satisfait de réussir en employant une machine à cylindres, espèce de laminoir nouvellement construit pour écraser les pommes de terre et les betteraves destinées à la distillation. Cette machine, sans grands frais, donna de si beaux produits, que l'on eût pu croire qu'elle avait été exécutée spécialement pour cet usage. On fit de cette manière servir tous les déchets à la fabrication de briquettes qui présentaient plus de résistance que la tourbe ordinaire au louchet, qui dégageaient plus de chaleur et pouvaient aussi facilement être desséchées en plein air, sans être plus endommagées par l'action alternative du soleil et de la pluie.

La tourbe destinée à ce moulage est d'abord déposée avec une quantité d'eau suffisante dans une fosse dont le fond est revêtu de planches. On l'y détrempe assez pour que, sous forme d'une pâte molle, on puisse la verser dans une trémie qui la laisse tomber sur la machine manœuvrée par deux hommes. Elle passe entre les cylindres qui la compriment, et s'en échappe latéralement ; de là elle parvient au moule, qui consiste en un châssis de $1^{m},22$ de largeur, $2^{m},17$ de longueur et $0^{m},05$ d'épaisseur, divisé en 56 rectangles dans chacun desquels se forme une briquette. La masse doit avoir la consistance d'une pâte molle d'argile, semblable à celle que l'on emploie pour les constructions en terre. Dans cet état, il est très-facile de la mouler. Le châssis peut aussitôt être enlevé et empli de nouveau.

Le travail est si rapide, que huit hommes fabriquent, par jour, environ 10,000 briquettes, y compris le transport dans la fosse, la manipulation qu'ils y exécutent, le puisage, le pétrissage et le moulage. Les frais de l'exposition à l'air pour la dessiccation restent les mêmes que pour la tourbe au louchet, qui revient à peu près aux deux tiers du prix de la tourbe moulée. La différence d'un tiers est amplement compensée par l'amélioration de la qualité, car la masse plus compacte donne moins de déchets, produit plus de chaleur, obstrue moins les intervalles des grilles, et brûle mieux avec un tirage modéré.

Les essais que l'on a tentés pour rendre la tourbe encore supérieure par un pétrissage réitéré ont, à la vérité, donné des produits plus compactes, mais qui, pour les causes précédemment exposées, supportaient moins bien la dessiccation en plein air. La lenteur de l'opération, lorsque l'on expose la tourbe à l'ombre et à l'abri de la pluie, donne un surcroît de frais qui pourrait cependant être couvert par l'accroisse-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment de la consistance du produit, s'il était nécessité par un transport à grande distance.

Dans le cours d'un été, on a fabriqué, à Böblingen, environ un million de briquettes de tourbe ainsi moulée, composée en partie de matières draguées et en partie de déchets de tourbe au louchet. L'emploi qu'en fera bientôt la fabrique, dont le roulement va commencer, en démontrera exactement la valeur comme combustible. Dans tous les cas, cette valeur est plus grande que celle de la tourbe au louchet; et, comme la matière était perdue et ne pouvait être utilisée que par le moulage, cette opération présente certainement un avantage considérable. (V.)

PHOTOGRAPHIE.

MÉMOIRE SUR UNE NOUVELLE ACTION DE LA LUMIÈRE; PAR M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

Un corps, après avoir été frappé par la lumière ou soumis à l'insolation, conserve-t-il, dans l'obscurité, quelque impression de cette lumière? Tel est le problème que j'ai cherché à résoudre par la photographie. La phosphorescence et la fluorescence des corps sont connues; mais on n'a jamais fait, que je sache, avant moi, les expériences que je vais décrire.

On expose aux rayons directs du soleil, pendant un quart d'heure au moins, une gravure qui a été tenue plusieurs jours dans l'obscurité et dont une moitié a été recouverte d'un écran opaque. On applique ensuite cette gravure sur un papier photographique très-sensible, et après vingt-quatre heures de contact dans l'obscurité on obtient, en noir, une reproduction des blancs de la partie de la gravure qui, dans l'acte de l'insolation, n'a pas été abritée par l'écran.

Lorsque la gravure est restée plusieurs jours dans l'obscurité la plus profonde, et qu'on l'applique sur le papier sensible sans l'exposer à la lumière, elle ne se reproduit pas.

Certaines gravures, après avoir été exposées à la lumière, se reproduisent mieux que d'autres, selon la nature du papier; mais tous les papiers, même le papier à filtrer de Berzélius, et les papiers de soie, se reproduisent plus ou moins après une exposition préalable à la lumière.

Le bois, l'ivoire, la baudruche, le parchemin et même la peau vivante, frappés par la lumière, donnent une image négative; mais les métaux, le verre, les émaux ne se reproduisent pas.

En laissant très-longtemps une gravure exposée aux rayons solaires, elle se saturera de lumière, si je puis m'exprimer ainsi. Dans ce cas, elle produira le maximum d'effet, pourvu qu'en outre on la laisse deux ou trois jours en contact avec le papier sensible. J'ai obtenu ainsi des intensités d'impressions qui me font espérer que peut-être

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on arrivera, en opérant sur des papiers très-sensibles, comme sur le papier préparé à l'iodure d'argent, par exemple, ou sur une couche de collodion sec ou d'albumine, et en développant l'image avec l'acide gallique ou pyrogallique, à obtenir des épreuves assez vigoureuses pour pouvoir en former un cliché; ce serait un nouveau moyen de reproduction des gravures.

Je reprends la série de mes expériences. Si on interpose une lame de verre entre la gravure et le papier sensible, les blancs de la gravure n'impressionnent plus le papier sensible. Il en est de même si on interpose une lame de mica, ou une lame de cristal de roche, ou une lame de verre jaune coloré à l'oxyde d'urane. On verra plus loin que l'interposition de ces mêmes substances arrête également l'impression des lumières phosphorescentes placées directement en face du papier sensible.

Une gravure enduite d'une couche de collodion ou de gélatine se reproduit; mais une gravure enduite d'une couche de vernis à tableaux ou de gomme ne se reproduit pas.

Une gravure placée à 3 millimètres de distance du papier sensible se reproduit très-bien, et, si c'est un dessin à gros traits, il se reproduira encore à 1 centimètre de distance. L'impression n'est donc pas le résultat d'une action de contact.

Une gravure colorée de plusieurs couleurs se reproduit très-inégalement, c'est-à-dire que les couleurs impriment leur image avec des intensités différentes, variables avec leur nature chimique. Quelques-unes laissent une impression très-visible, tandis que d'autres ne colorent pas ou presque pas le papier sensible.

Il en est de même des caractères imprimés avec diverses encres; l'encre grasse d'impression en relief ou en taille-douce, l'encre ordinaire formée d'une solution de noix de galle et de sulfate de fer, ne donnent pas d'images, tandis que certaines encres anglaises en donnent d'assez nettes.

Des caractères vitrifiés, tracés sur une plaque de porcelaine vernissée ou recouverte d'émail, s'impriment sur le papier sensible, sans que la porcelaine elle-même laisse aucune trace de sa présence; mais une porcelaine non recouverte de vernis ou d'émail, telle que le *biscuit* ou la pâte de *kaolin*, produit une impression légère.

Si, après avoir exposé une gravure à la lumière pendant une heure, on l'applique sur un carton blanc qui est resté dans l'obscurité pendant quelques jours; si, après avoir laissé la gravure en contact avec le carton pendant vingt-quatre heures au moins, on met le carton, à son tour, en contact avec une feuille de papier sensible, on aura, après vingt-quatre heures de ce nouveau contact, une reproduction de la gravure un peu moins visible, il est vrai, que si la gravure eût été appliquée directement sur le papier sensible, mais encore distincte.

Lorsqu'une tablette de marbre noir, parsemée de taches blanches et exposée à la lumière, est appliquée ensuite sur papier sensible, les parties blanches du marbre s'impriment seules sur le papier. Dans les mêmes conditions, une table de craie blanche laisse aussi une impression sensible, tandis qu'une tablette de charbon de bois ne produit aucun effet.

Lorsqu'une plume noire et blanche a été exposée au soleil et appliquée dans l'ob-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

scurité sur papier sensible, ce sont encore les blancs qui seuls impriment leur image.

Une plume de perruche, rouge, verte, bleue et noire, a donné une impression presque nulle, comme si toute la plume avait été noire. Certaines couleurs cependant avaient laissé des traces d'une action très-faible.

J'ai fait quelques expériences avec des étoffes de différentes natures et de diverses couleurs; j'énoncerai les résultats qu'elles m'ont donnés :

Coton *blanc*, impressionne le papier sensible;

Coton *brun*, par la garance et l'alumine, n'a rien donné;

Coton *violet*, par la garance et le sel de fer, presque rien;

Coton *rouge*, par la cochenille, rien;

Coton *rouge turc*, par la garance et l'alun, rien;

Coton *bleu de Prusse*, sur fond blanc, c'est le bleu qui a plus impressionné;

Coton *bleu*, par la cuve d'indigo, rien;

Coton *chamois*, par peroxyde de fer, a impressionné.

Des étoffes de fils, de soie et de laine donnent également des impressions différentes, selon la nature chimique de la couleur.

J'appelle d'une manière toute particulière l'attention sur l'expérience suivante, qui me paraît curieuse et importante :

On prend un tube de métal, de fer-blanc par exemple, ou de toute autre substance opaque, fermé à une de ses extrémités et tapissé, à l'intérieur, de papier ou de carton blanc; on l'expose, l'ouverture en avant, aux rayons solaires directs pendant une heure environ; après l'insolation, on applique cette même ouverture contre une feuille de papier sensible, et l'on constate, après vingt-quatre heures, que la circonférence du tube a dessiné son image. Il y a plus, une gravure sur papier de Chine, interposée entre le tube et le papier sensible, se trouvera elle-même reproduite.

Si l'on ferme le tube hermétiquement aussitôt qu'on a cessé de l'exposer à la lumière, il conservera pendant un temps indéfini la faculté de radiation que l'insolation lui a communiquée, et l'on verra cette faculté s'exercer ou se manifester par impression lorsqu'on appliquera ce tube sur le papier sensible, après en avoir enlevé le couvercle qui le fermait.

J'ai répété sur les images lumineuses formées dans la chambre obscure les expériences que j'avais d'abord faites à la lumière directe. On tire un carton blanc de l'obscurité pour le placer, pendant trois heures environ, dans la chambre obscure, où se projette une image vivement éclairée par le soleil; on applique ensuite le carton sur une feuille de papier sensible et l'on obtient, après vingt-quatre heures de contact, une reproduction assez visible de l'image primitive de la chambre obscure.

Il faut une longue exposition pour obtenir un résultat appréciable; et voilà sans doute pourquoi je n'ai rien obtenu en recevant seulement pendant une heure et demie l'image d'un spectre solaire sur une feuille de carton blanc. Je n'en suis pas moins persuadé qu'une exposition de plusieurs heures sur une feuille de papier ou de carton très-absorbant donnerait une impression du spectre, et l'on peut regarder comme acquis à la science ce fait qui n'est pas sans portée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il ne m'a pas encore été donné d'expérimenter avec la lumière, soit de la lampe électrique, soit de l'œuf électrique, mais je me propose de le faire aussitôt que je le pourrai.

Dans quelques essais, encore peu nombreux, j'ai cru remarquer que l'activité que donne la lumière, absorbée et conservée à certains corps dans un vase, exerçait également une action sur les plantes, entre autres sur les fleurs qui s'ouvrent de jour et se ferment la nuit.

Il me reste à parler des expériences que j'ai faites avec des corps fluorescents et phosphorescents.

Un dessin tracé sur une feuille de papier blanc, avec une solution de sulfate de quinine, un des corps les plus fluorescents connus, exposé au soleil et appliqué sur papier sensible, se reproduit en noir beaucoup plus intense que le papier blanc qui forme le fond du dessin. Une lame de verre interposée entre le dessin et le papier sensible empêche toute impression; une lame de verre jaune colorée à l'oxyde d'urane produit le même effet.

Si le dessin au sulfate de quinine n'a pas été exposé à la lumière, il ne produit rien sur le papier sensible.

Un dessin lumineux tracé avec du phosphore sur une feuille de papier blanc, sans exposition préalable à la lumière, impressionnera très-rapidement le papier sensible; mais, si l'on interpose une lame de verre, il n'y a plus aucune action.

Les mêmes effets ont lieu avec le *fluate de chaux* rendu phosphorescent par la chaleur.

Il est une seconde manière de mettre en évidence la nouvelle action exercée par la lumière sur les corps qui ont été frappés par elle; cette seconde manière que je vais décrire est plus concluante encore.

On prend une feuille de papier restée jusque-là dans l'obscurité, ou qui n'a pas vu la lumière; on la couvre d'un cliché photographique sur verre ou sur papier; on l'expose aux rayons solaires pendant un temps plus ou moins long, suivant l'intensité de la lumière; on la rapporte dans l'obscurité; on enlève le cliché qui la couvre, et on la traite par une solution d'azotate d'argent; on voit alors apparaître, dans l'espace de très-peu de temps, une image qu'il suffit de bien laver dans l'eau pure pour la fixer.

Si on veut obtenir une image plus rapide dans son développement et plus lumineuse, on imprégnera préalablement la feuille de papier d'une substance qui subisse à un plus haut degré qu'elle l'action lumineuse dont il est question dans ce mémoire, action d'emmagasinement, si l'on peut s'exprimer ainsi, avec persistance de l'activité lumineuse. Une substance de ce genre très-efficace est une solution aqueuse d'azotate d'urane, que l'on obtient, soit en traitant l'oxyde d'urane par l'acide azotique dilué, soit en faisant dissoudre dans l'eau des cristaux d'azotate d'urane.

La feuille de papier doit être imprégnée de sel d'urane en assez grande quantité pour que sa teinte soit d'un jaune paille sensible; on la fait sécher, et on la garde dans l'obscurité. Quand on veut expérimenter, on la recouvre d'un cliché; on l'expose

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au soleil environ un quart d'heure; on la ramène dans l'obscurité; on la traite par une solution d'azotate d'argent, et l'on voit instantanément apparaître une image positive très-vigoureuse, avec la teinte marron des épreuves ordinaires : pour la fixer, il suffit de l'immerger dans l'eau pure; l'eau dissout toute la portion du sel d'urane qui, abritée par les noirs du cliché, n'a pas reçu l'action de la lumière, et l'image est fixée. Si, après avoir bien rincé l'épreuve à l'eau pure, on veut la faire virer au noir, on n'aura qu'à la traiter par une solution de chlorure d'or acide. On peut obtenir le même résultat de la manière suivante : on passe l'épreuve, aussitôt après l'exposition à la lumière, dans une solution de bichlorure de mercure; on l'y laisse quelques minutes seulement, mais un peu plus ou un peu moins selon le temps d'exposition qui doit être trois fois plus long que dans le premier cas, ou lorsqu'on fait virer au chlorure acide d'or. On rince à l'eau pure et l'on traite par une solution d'azotate d'argent, dans laquelle on laisse l'épreuve jusqu'à ce que l'image soit entièrement développée avec de beaux tons noirs d'ébène; on la rince ensuite à l'eau pure pour la fixer.

Si, après l'insolation ou l'exposition à la lumière, on substitue à la solution révélatrice d'azotate d'argent une solution de chlorure d'or acide, on verra l'image apparaître instantanément en bleu très-intense; on la fixera également par un lavage à l'eau pure.

On peut aussi obtenir des épreuves négatives pour servir de cliché, en plaçant dans la chambre obscure une feuille de papier imprégnée d'azotate d'argent. Mais, dans l'état actuel des choses, ce procédé est très-lent, et il ne pourra servir qu'à prendre des vues de monuments.

Les images photographiques obtenues, comme on vient de le dire, avec un sel d'urane combiné avec un sel d'or, d'argent ou de mercure, résistent sans s'effacer à l'action énergique d'une solution bouillante de cyanure de potassium; l'eau régale seule les altère; tout fait donc espérer qu'elles seront beaucoup plus stables que les photographies faites par les procédés actuels, et que ce nouveau mode d'impression des positifs, très-simple et très-rapide, est la solution cherchée du problème si important de la fixation absolue des images photographiques.

La solution d'azotate d'urane peut être remplacée par une simple solution d'acide tartrique. L'image se développera encore lorsqu'on traitera le papier insolé par la solution de l'azotate d'argent, mais plus lentement, à moins qu'on ne fasse intervenir l'action d'une chaleur de 30 à 40 degrés. L'élévation de température, utile seulement quand l'agent révélateur est un sel d'argent, devient nécessaire quand on veut développer au sel d'or. La chaleur, dans ce cas, fait fonction d'agent excitateur, et elle partage cette propriété avec d'autres agents naturels, l'humidité, par exemple, comme nous le dirons bientôt.

Un dessin tracé sur une feuille de carton avec une solution d'azotate d'urane ou d'acide tartrique, exposé à la lumière ou insolé, et appliqué sur une feuille de papier sensible, imprime son image, et une image beaucoup plus intense que lorsque le dessin était tracé, comme dans mes premières expériences, avec le sulfate de quinine; je crois même pouvoir affirmer, après de nouvelles et nombreuses expériences, que si,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec le sulfate de quinine, j'ai obtenu des images un peu intenses, c'est que j'opérais avec du sulfate dissous dans l'acide tartrique; car, si l'on opère avec une solution de sulfate de quinine dissous dans l'acide azotique ou sulfurique, les images obtenues sont faibles et superficielles.

Si le dessin fait sur le carton avec la solution d'urane ou d'acide tartrique est tracé à gros traits, il se reproduira à distance sur le papier sensible, surtout si la température est un peu élevée. Les expériences suivantes montrent combien est grande l'influence de la chaleur. En recouvrant d'une plaque métallique chauffée à 50 degrés l'ensemble du carton qui porte le dessin insolé et la feuille sensible préparée au chlorure d'argent, j'ai vu l'image apparaître en quelques minutes, tandis qu'il aurait fallu attendre deux ou trois heures, si la température avait été à zéro, pour voir naître une impression légère, et vingt-quatre heures ou plus pour obtenir le maximum d'action. J'ai pris deux morceaux d'un même papier sensible; j'ai placé l'un sur une plaque métallique chauffée à 60 degrés environ, l'autre sur un marbre à la température de zéro, et j'ai vu, dans les mêmes conditions de lumière, le morceau placé sur la plaque chauffée noircir beaucoup plus vite que le morceau placé sur le marbre.

J'ai répété, avec des papiers ou cartons imprégnés d'urane ou d'acide tartrique, mes premières expériences sur l'emmagasinement de la lumière dans des tubes, et j'ai obtenu des résultats beaucoup plus frappants, surtout avec l'acide tartrique qui réduit moins facilement que l'urane les sels d'or et d'argent, mais qui donne un rayonnement plus fort.

J'expose à la lumière solaire une feuille de carton très-fortement imprégnée de deux ou trois couches d'une solution d'acide tartrique ou d'un sel d'urane; après l'insolation, je tapisse avec le carton l'intérieur d'un tube de fer-blanc assez long et d'un diamètre étroit, je ferme le tube hermétiquement, et je constate qu'après un très-long laps de temps, comme le premier jour, le carton impressionne le papier sensible préparé au chlorure d'argent. A la température de l'air ambiant, il faut vingt-quatre heures pour obtenir le maximum d'effet; mais si, après avoir projeté dans le tube quelques gouttes d'eau pour humecter légèrement la feuille de carton, on le referme, on l'expose à une température de 40 ou 50 degrés, on l'ouvre et on applique son embouchure sur la feuille de papier sensible, il suffira de quelques minutes pour obtenir une image circulaire de l'embouchure aussi vigoureuse que si le papier sensible avait été exposé au soleil. L'expérience ne réussit qu'une fois, c'est-à-dire que la lumière semble s'être échappée tout entière du carton, et que, pour obtenir une seconde image, il faudra recourir à une nouvelle insolation.

Les sels d'urane sont très-fluorescents, comme M. Stokes l'a découvert, et l'azotate d'urane cristallisé est de plus très-phosphorescent par percussion; mais j'ai constaté à la lampe électrique que l'acide tartrique pur n'est nullement fluorescent, ou qu'il ne devient nullement lumineux sous l'action des rayons les plus réfrangibles du spectre obtenu avec la lumière électrique ou sous l'action de la lumière solaire; il m'a été également impossible de découvrir quelque phosphorescence des cristaux d'acide tartrique. Ce n'est donc pas à la phosphorescence ou à la fluorescence seule qu'on peut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

attribuer la propriété remarquable que possèdent les solutions d'urane et d'acide tartrique de se saturer en quelque sorte de lumière.

J'ai enduit des morceaux de carton de beaucoup de substances différentes, et j'ai obtenu des résultats très-variables. Avec les unes, la différence d'impression est très-grande entre la portion insolée et celle qui ne l'a pas été, lorsque toutes deux sont traitées par une solution d'azotate d'argent; pour d'autres, la différence est à peine sensible; pour quelques-unes enfin, la différence n'est plus appréciable, et cependant elles s'impressionnent très-rapidement sous l'influence de la lumière.

Je citerai dans la première catégorie l'acide citrique, l'acide oxalique, le sulfate d'alumine, le citrate de fer, les iodures et les bromures, l'acide arsénieux, le tartrate de potasse neutre, l'acide lactique et la peau animale qui participent aux propriétés des sels d'urane et de l'acide tartrique.

Dans la seconde, le sulfate de quinine, les teintures alcooliques d'orties (chlorophylle), de graines de *datura stramonium*, de curcuma, l'infusion dans l'eau froide d'écorce de marronnier d'Inde (esculine), le sucre, le collodion, la gélatine et l'empois.

En définitive, j'ai parfaitement constaté que les corps qui conservent le mieux l'activité que leur donne l'insolation sont, excepté les sels d'urane, les moins bien disposés à la *fluorescence*.

Dans la troisième catégorie, je placerai les chlorures, l'acétate de morphine et le phosphate d'ammoniaque, qui, sous l'action révélatrice de l'azotate d'argent, donnent de très-beaux tons noirs; l'acide prussique, le quinate de chaux et la morphine, qui donnent des bruns marrons.

Les expériences que j'ai décrites dans ce mémoire démontrent, je crois, de la manière la plus évidente, que la lumière communique à certaines substances qu'elle a frappées une véritable activité, ou mieux que certains corps ont la propriété d'emmagasiner la lumière dans un état d'activité persistante.

La quantité d'activité persistante est plus ou moins forte selon la nature de la substance, la durée plus ou moins longue de l'exposition, les circonstances atmosphériques dans lesquelles l'exposition a lieu, etc.; elle a ses limites, c'est-à-dire qu'il est pour chaque substance un maximum d'activité, et, quand elle a atteint ce maximum, l'insolation prolongée n'y ajoute plus rien.

Un corps devenu actif par insolation conserve pendant plus d'un jour, dans l'obscurité et à l'air libre, la faculté d'agir sur les sels d'or et d'argent; il finira par perdre cette propriété, mais on peut la lui rendre par une insolation nouvelle, pourvu, toutefois, que la substance n'ait pas été altérée ou modifiée dans sa composition chimique, comme le sont, par exemple, les iodures et les bromures.

Le papier imprégné d'azotate d'urane présente une propriété remarquable : il se colore sous l'influence de la lumière, se décolore ensuite dans l'obscurité, au bout de quelques jours, pour se colorer de nouveau à la lumière; il réduit les sels d'or et d'argent tant qu'il est coloré.

L'activité persistante communiquée à un corps par la lumière ne s'exerce pas seule-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment sur les sels d'or et d'argent, mais sur plusieurs des substances organiques ou inorganiques que la lumière affecte ou modifie par son action directe.

Ainsi un corps rendu actif par l'insolation transmettra cette activité par contact et dans l'obscurité à un autre corps, l'acide tartrique par exemple.

Le bichromate de potasse devient, sous cette même influence, insoluble dans l'eau, comme il le deviendrait par son exposition au soleil ; mais le vernis héliographique à base de bitume de Judée et la résine de gaïac résistent à l'activité persistante du papier imprégné de sels d'urane et d'acide tartrique et insolé.

Je me propose de rechercher, dans des expériences ultérieures, si l'activité persistante déterminera la combinaison du chlore et l'hydrogène; si elle s'acquerra dans le vide lumineux, etc., etc. Une gravure mouillée et insolée se reproduit très-bien sur le papier sensible; mais, si elle est recouverte de quelques millimètres d'eau, elle ne se reproduit plus, même dans une solution d'un sel d'urane ou d'acide tartrique.

La gélatine mêlée à un sel d'urane et exposée à la lumière devient insoluble, comme si elle avait été mêlée à du bichromate de potasse.

J'ai constaté ce fait remarquable, que les blancs d'une gravure imprégnée d'un sel d'urane ou d'acide tartrique et insolée s'impriment très-bien sur le papier sensible préparé au chlorure d'argent sans que les noirs laissent la moindre trace d'action.

Il en est de même d'un dessin à l'encre aqueuse et d'une feuille de papier noircie au noir de fumée.

Il sera curieux d'étudier l'action du spectre solaire sur un carton imprégné d'acide tartrique, qui n'est pas fluorescent ou ne devient pas lumineux sous l'influence des rayons ultra-violets ou invisible; quels seront les rayons qui, après l'insolation, imprimeront plus fortement leur image, les plus remarquables ou les moins réfrangibles. L'expérience répondra.

Les épreuves photographiques que j'ai l'honneur de présenter à la Société d'encouragement ont été faites par M. Victor Plumier, photographe très-habile : il a réussi du premier coup dans l'application de mon nouveau procédé d'impression des positifs, ce qui me fait espérer que ce procédé entrera sans peine dans la pratique et constituera un progrès grandement désiré.

On me saura peut-être gré d'indiquer, en terminant, un mode de reproduction des gravures à l'aide des vapeurs de phosphore, lesquelles, comme je l'ai dit dans un mémoire publié en 1847, ont la propriété de se porter et de se condenser sur les noirs à l'exclusion des blancs.

On expose la gravure à copier aux vapeurs du phosphore brûlant lentement dans l'air, les noirs seuls s'imprègnent de vapeurs phosphorées; on l'applique sur une feuille de papier sensible préparée au chlorure d'argent; après un quart d'heure de contact, la gravure est représentée sur le papier par un dessin formé de phosphure d'argent, lequel, quand il est suffisamment vigoureux, résiste à l'action des agents chimiques étendus d'eau ou dilués. La meilleure manière d'opérer consiste à placer la gravure dans une boîte, en face d'un carton dont la surface a été suffisamment frottée avec un bâton de phosphore et qui tapisse une des parois de la boîte; il faudra frotter de nou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

veau à chaque opération, parce que, si le phosphore est rouge, il ne produit aucun effet. Une couche d'eau d'un centimètre et plus d'épaisseur n'arrête pas le dépôt ou l'action des vapeurs de phosphore; sur le papier sensible, l'action s'exerce même à travers le papier de Chine, c'est-à-dire que si on applique contre une feuille de papier sensible une gravure sur papier de Chine, et qu'on place cet ensemble dans la boîte, en face de la paroi phosphorescente, on obtient une image négative de la gravure, comme si les noirs avaient fait fonction d'écran, et que les blancs eussent livré passage aux vapeurs de phosphore qui impressionnent le papier sensible. Toutefois, si l'exposition était trop prolongée, les noirs imprimeraient à leur tour leur image, et celle-ci même dominerait sur le fond entièrement teinté.

La vapeur de soufre produit des effets analogues et donne une image ou reproduction de la gravure dessinée par du sulfure d'argent; mais cette image n'est pas très-stable.

CHIMIE AGRICOLE.

DISTILLATION DU SORGHO SUCRÉ; PAR M. LEPLAY.

« En septembre et octobre derniers, j'ai organisé dans le midi de la France deux usines importantes pour la distillation du sorgho sucré, dans lesquelles j'ai opéré, en moins de deux mois, sur 1,300,000 kilogr. de matière.

« Le sorgho qui a servi à mes expériences a été récolté particulièrement aux environs de Toulouse, de Montauban, de Carcassonne et de Narbonne, et cultivé dans les terrains d'alluvion qui avoisinent le canal latéral de la Garonne et le canal du Midi. L'ensemencement avait été fait sous diverses influences, en avril, mai, juin et juillet. Le sorgho dont l'ensemencement avait eu lieu en avril et mai a fourni de la graine qui avait tous les caractères de la maturité parfaite; une partie seulement de celui qui avait été semé en juin a fourni une graine légèrement colorée; enfin presque tout le semis de juillet a donné des résultats peu satisfaisants; arrêtée dans sa végétation par les froids de novembre, la graine n'a pas eu le temps de se développer. Ainsi, pendant les mois de septembre, octobre et novembre, les champs de sorgho présentaient entre eux des différences bien tranchées dans l'état de développement de la plante et dans le degré de maturité de la graine.

« J'ai cherché à utiliser cet état de choses pour étudier sur la tige, à différents degrés de végétation, les questions principales qui intéressaient les deux industries de la fabrication du sucre et de l'alcool de sorgho. J'ai cherché surtout à reconnaître la quantité relative des différents éléments de la tige au point de vue du jus et des matières insolubles, sa richesse saccharine et la nature du sucre qu'elle renferme.

« Il est d'abord résulté des nombreuses expériences que j'ai faites, que la quantité de matières solides que donnent les tiges de sorgho par la dessiccation augmente suc-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cessivement, d'une manière assez régulière, depuis la formation de la panicule jusqu'à la maturité de la graine, quel que soit, d'ailleurs, le terrain où le sorgho a végété. J'opérais la dessiccation des tiges de sorgho divisées dans une étuve à eau bouillante; les différents sorghos m'ont fourni des poids de résidu très-variables entre eux. Les tiges de sorgho arrivées à maturité ont donné comme nombres extrêmes :

Eau.	70	à	73	pour	100.
Résidu sec.	30	à	27	—	—
	100		100		

« Les tiges de sorgho non mûres ont donné :

Eau.	80	à	82	pour	100.
Résidu sec.	20	à	18	—	—
	100		100		

« J'ai voulu savoir pour quelle quantité la matière ligneuse entrait dans ce résidu solide. Les tiges de sorgho prises à différents états de maturité ont été soumises à l'action de la râpe; la matière, ainsi divisée, a été pressée fortement pour en extraire une partie du jus; le résidu pressé a été lavé à l'eau froide, puis tiède, et enfin à l'eau bouillante, afin de débarrasser la matière ligneuse de tout principe soluble. La matière ligneuse insoluble, ainsi lavée, a été desséchée à une température de 100 degrés centigrades et a donné pour résidu sec :

Pour le sorgho avec épi sans graine.	8,75
— —	9,25
Pour le sorgho dont la graine est arrivée à parfaite maturité. .	9, »
— — . .	9,80

« Ces nombres établissent que la matière ligneuse, débarrassée de tout principe soluble dans l'eau, existe dans le sorgho dans des proportions peu variables entre elles, quel que soit, d'ailleurs, le degré de maturité de la graine. On peut donc représenter le sorgho comme contenant en poids une partie ligneuse ou insoluble :

Dans l'eau, environ.	9	à	10
Une partie liquide ou jus. . . .	91	à	90
	100		100

« Il résulte aussi de ces nombres, mis en présence de ceux que fournit la dessiccation du sorgho, que, si la matière solide augmente dans les tiges de sorgho au fur et à mesure de la formation et de la maturité de la graine, cette matière s'accumule dans le jus et non dans la partie insoluble du végétal.

« Les matières en dissolution dans le jus contiennent une grande quantité de sucre;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sans examiner, sans me préoccuper, pour le moment, de la nature de ce sucre, j'ai cherché, au moyen du rendement alcoolique, à déterminer quelle pouvait être sa quantité totale.

« Il résulte de plus de cinquante expériences comparatives, faites sur le rendement alcoolique, que, lorsque la tige du sorgho est verte et la panicule encore absente ou à peine formée, il ne s'y rencontre que des quantités minimes de sucre. Puis le sucre s'accumule dans la tige à mesure que la végétation avance et que la graine se rapproche davantage de sa maturité. Du reste, la composition de la tige et la proportion de matière sucrée dépendent entièrement de l'état de végétation de la plante et non de l'époque de sa récolte.

« Une tige qui n'est pas arrivée à graine a la même composition, qu'elle soit récoltée en septembre, octobre ou novembre, et une tige mûre a toujours donné des rendements au maximum, quel que soit, d'ailleurs, le mois où elle a été coupée. Toutefois nous devons faire observer qu'il est important que la maturité ne soit pas dépassée; autrement la tige, restée sur pied, jaunit, perd de son poids et de son sucre. La graine noirâtre non durcie et la tige parfaitement conservée avec sa couleur verte correspondent toujours à la plus grande richesse en sucre.

« Dans l'intention de déterminer quelle était la nature de ce sucre, j'ai voulu employer le saccharimètre. Mais comme cet instrument, quand on en fait usage pour un mélange de sucres, pourrait induire en erreur à raison des divers pouvoirs rotatoires de ces sucres, j'ai dû, pour vérifier sa valeur dans la détermination du sucre contenu dans le sorgho aux différentes époques de la maturité de la graine, faire une série d'expériences saccharimétriques sur le jus extrait de ces tiges comparativement avec le sucre accusé par la fermentation du même jus.

« La comparaison des nombres fournis par ces expériences a fait voir que, si le saccharimètre ne peut servir de moyen rigoureux de déterminer la nature et la quantité du sucre contenu dans le jus de sorgho, ses indications n'en sont pas moins très-précieuses, puisqu'elles mettent en évidence un fait d'une très-grande importance pour l'avenir de la fabrication du sucre avec le sorgho. On voit, en effet, que le jus de sorgho non arrivé à maturité, dans lequel le saccharimètre indique peu ou point de sucre, en décèle par la fermentation des quantités variant de 32 gram. à 100 gram. et plus par litre. A mesure que la graine se forme et que sa maturité avance, la déviation à droite augmente, et enfin, lorsque la maturité de la graine est complète, la richesse saccharine accusée par la déviation à droite est de très-peu inférieure à la richesse saccharine indiquée dans le même jus par la fermentation.

« On peut conclure de là que le sorgho contient, dans les premiers temps de sa végétation, un sucre qui ne dévie ni à droite ni à gauche, ou bien encore un mélange de sucres déviant l'un à droite et l'autre à gauche dans des proportions à marquer 0° au saccharimètre; mais que le sucre qui s'accumule dans les tiges, pendant la formation et la maturité de la graine, est un sucre qui dévie à droite, et qui présente ainsi les caractères du sucre cristallisable (sucre de canne). Pour vérifier si le sucre accusé par la déviation à droite est bien un sucre cristallisable analogue au sucre de canne, j'ai

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

employé le moyen suivant, recommandé par M. Dubrunfaut (1). Si on traite par de la soude caustique du jus de sorgho dont on connaît le rendement alcoolique, qu'on porte le mélange à la température de l'ébullition pendant quelques minutes seulement, que l'on sature la soude en excès et qu'on mette en fermentation le liquide saturé, la différence entre le rendement alcoolique obtenu par cette fermentation et le rendement alcoolique constaté avant le traitement à la soude, indique la quantité d'alcool correspondant au sucre cristallisable.

« Ces essais, souvent répétés, nous ont constamment donné des nombres représentant la quantité de sucre cristallisable, supérieurs à ceux indiqués par le saccharimètre. On peut donc considérer le sorgho, dont la graine est arrivée à maturité complète, comme contenant son sucre presque exclusivement à l'état cristallisable, et dans une proportion qui dépasse souvent 15 pour 100 de son poids.

« Il est une autre question aussi très-importante pour l'avenir de la culture et de l'industrie du sorgho; nous l'avons depuis longtemps mise à l'étude, et nous la considérons comme résolue : elle permettra non-seulement de travailler le sorgho toute l'année, mais encore d'aller le chercher dans les contrées les plus éloignées de nos usines. Nous voulons parler de la dessiccation du sorgho.

« Appliquée au sorgho dans les conditions où nous l'avons réalisée, la dessiccation est devenue une opération peu coûteuse d'installation, facile à pratiquer dans chaque centre de grande culture au moyen d'appareils mobiles pouvant être facilement transportés d'un point à un autre. Le sorgho, ainsi desséché, peut se conserver indéfiniment, être mis en réserve et servir à alimenter la fabrication pendant toute l'année.

« Par la dessiccation le sorgho perd 70 pour 100 de son poids, et diminue ainsi de 70 pour 100 les frais de transport. » (*Académie des sciences*, 1858.)

ASSURANCES CONTRE LA GRÊLE.

SYSTÈME D'ASSURANCES MUTUELLES CONTRE LES PERTES OCCASIONNÉES PAR LA GRÊLE, PROPOSÉ PAR M. P. M. N. BENOIT. (*Extrait.*)

Sous le titre de *système rationnel d'organisation d'une société d'assurances mutuelles nationales contre les pertes occasionnées par la grêle*, M. Benoît, membre du Conseil de la Société d'encouragement (comité des arts mécaniques), vient de publier une brochure dans laquelle il apporte le concours de son expérience pratique à la réalisation d'une question de haut intérêt, celle d'une caisse générale *d'assurances agricoles mutuelles et facultatives* dont l'organisation est à l'ordre du jour.

Après avoir pris connaissance des statuts des diverses sociétés d'*assurances mu-*

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1851, tome XXXII.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tuelles contre la grêle existantes, l'auteur dit qu'il est convaincu que la majorité des cultivateurs ne peut être satisfaite des systèmes d'association que ces statuts régissent, soit que ces sociétés n'embrassent qu'un seul département, soit qu'elles s'étendent à plusieurs. En effet, *ces sociétés admettent toutes l'égalité des cotisations pour une même valeur de récoltes assurées, quelle que soit la situation de celles-ci, relativement aux lieux frappés par la grêle*, ce qui est en contradiction avec les plus simples notions mathématiques appliquées aux risques de position qui indiquent, avec évidence, que *les risques de perte courus par les récoltes, lors de chaque orage, sont en raison inverse des distances qui les séparent des champs atteints par la grêle, et en raison directe de l'intensité du désastre que ces champs ont éprouvé.*

Les faits de grêle qui se passent tous les ans démontrent, d'ailleurs, qu'*il est certaines localités beaucoup plus souvent et plus violemment atteintes que d'autres, et que certaines contrées sont presque toujours épargnées.* Ce fait météoro-topographique étant connu de tout le monde et surtout des agriculteurs, il n'est pas étonnant que ceux-ci aient toujours demandé que ceux qui habitent les contrées plus fréquemment et plus désastreusement grêlées *fussent tenus à la composition des masses dans les proportions des chances plus nombreuses qu'ils avaient à courir.* Telle est, du reste, la base posée par un auteur qui a longuement étudié la matière, P. B. Barreau, qui, au commencement du siècle, a publié un traité des assurances réciproques ou mutuelles.

Considérant le mode à suivre pour la fixation des cotisations mutuelles, M. Benoît énonce d'abord les deux propositions suivantes, basées sur tous les faits de grêle observés de temps immémorial.

Il est, dit-il, *mathématiquement impossible de désigner dans un département, par exemple, un champ et, à plus forte raison, une localité à l'abri, d'une manière absolue, des atteintes de la grêle.*

Tous les champs, et à plus forte raison toutes les localités d'un département, par exemple, sont atteints une fois au moins par la grêle dans le cours d'un certain nombre d'années suffisamment grand, mais indéterminé.

Pour abréger le discours, je désignerai la durée de ce temps sous le nom de PÉRIODE *sans attacher néanmoins à ce mot aucune idée d'égalité et de retour périodiques, ni de reproduction successive de faits de grêle semblables, soit en étendue, soit en intensité.*

Tout le monde admettra sans doute encore que l'*organisation d'une société d'assurances mutuelles contre la grêle ne doit pas avoir pour objet de faire rentrer invariablement les sinistrés dans l'entière valeur des pertes, souvent insignifiantes, que la grêle leur fait éprouver dans les temps ordinaires, mais bien, le cas échéant, de* GARANTIR LE PAYEMENT DE LA PARTIE DES PERTES QUI, LORS DES ANNÉES CALAMITEUSES, ENTRAINERAIT LEUR RUINE.

Pour atteindre ce but, il faut rallier à l'association le plus grand nombre possible d'agriculteurs, et surtout ceux des *localités réputées pour être rarement grêlées;* or le plus sûr moyen de les attirer est évidemment de ne leur demander, au lieu de *cotisa-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tions au centime le franc fixes, que des *cotisations variables, limitées par un maximum* dont la modicité ne permette pas à leur indifférence et à leur espérance d'échapper au fléau, de l'emporter sur la prudence qui doit être le partage de tout homme sensé.

Si l'on admet comme évident et incontestable que l'importance des sinistres éprouvés par un champ, durant la période mentionnée, est proportionnelle à la fois à sa superficie, à la valeur spéciale des récoltes pour l'obtention desquelles on l'avait emblavé, et aux *risques de destruction qu'il a courus lors des faits de grêle* qui ont frappé le département dans le cours de ladite période, il en résulte qu'en formant les sommes des valeurs des sinistres ayant frappé chaque champ du département durant la période mentionnée, et les divisant respectivement par les produits de la surface de ces champs multipliée par la valeur spécifique des récoltes, les quotients obtenus exprimeront numériquement les risques moyens que ces champs avaient, au commencement de la période, d'être atteints par tous les faits de grêle survenus pendant son cours.

Si donc ces sommes avaient pu être appréciées d'avance, au commencement de la période, par un *assureur*, celui-ci eût volontiers consenti à garantir les propriétaires des récoltes de ces champs contre la grêle, moyennant des *primes annuelles* proportionnelles à ces sommes, c'est-à-dire égales aux sommes des sinistres à éprouver par leurs champs, divisées par le nombre d'années de la période, en ajoutant, toutefois, à ce quotient une certaine fraction pour représenter tant ses *frais* que ses *bénéfices*.

L'hypothèse d'un assureur qui consentirait à indemniser les sinistrés, je ne dis pas gratuitement, mais *sans un certain bénéfice*, ne pouvant jamais se réaliser, il faut admettre encore les deux propositions suivantes :

Quel que soit le système ou mode de procéder d'un *assureur* contre les ravages de la grêle, *il faut que le propriétaire de chaque champ du département acquière, par une prime ou annuité proportionnelle à la somme des sinistres que le champ aura à subir durant la période mentionnée, le droit d'être indemnisé de ses pertes par la grêle, au fur et à mesure qu'elles surviendront pendant cette période.*

La prime, annuité ou cotisation afférente à chaque champ, pour toute la période, ne doit être proportionnelle ni à l'étendue de ce champ ni à la valeur de la récolte qui le couvre maintenant, mais bien seulement proportionnelle à la valeur totale des sinistres qu'il éprouvera durant la période.

Système rationnel devant servir de base aux sociétés d'assurances mutuelles contre les pertes causées par la grêle.

Ces prémisses incontestables admises, je vais examiner si, pour organiser un mode ou système d'assurance contre la grêle plus équitable que ceux existants, il était ou non indispensable de connaître préalablement et la *durée de la période* mentionnée, et la *valeur totale des sinistres* qui devaient frapper chaque champ pendant cette période.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or j'affirme que *la connaissance des sinstres annuels suffit, et que la durée de la période est sans influence.* En effet, *si une compagnie d'assurance à primes variables pouvait prévoir l'importance des sinistres annuels seulement*, comme par hypothèse, sa garantie ne devrait pas se borner à cette seule année de la période, elle pourrait, sans manquer à l'équité, fixer la prime acuelle d'assurance de chaque champ à la valeur du sinistre qu'il aurait à éprouver cete année, plus une fraction convenable de cette valeur pour couvrir ses frais d'administration et lui produire un bénéfice raisonnable; de sorte que le champ qui n'aurait pas de sinistre à subir n'aurait pas non plus de prime à payer.

La compagnie d'assurance à primes variables continuant d'opérer ainsi successivement chaque année de la période, quelle qu'en fût la durée, il est évident qu'au terme de celle-ci *chaque assuré n'aurait réellement payé que la totalité des sinistres éprouvés par son champ*, comme il l'eût fait par le payement de la *prime annuité* ou *cotisation* relative à toute la durée de la période, conformément aux principes développés, mais *il aurait perdu l'avantage de ne s'indemniser que par à-compte*, par l'intermédiaire de l'*assureur; il serait devenu son assureur immédiat*, tout en payant à la compagnie à primes variables des frais l'administration et en la bonifiant d'un certain bénéfice.

Un moyen bien simple de *rendre à l'asuré l'avantage dont il jouissait avec l'assureur, le seul qu'il puisse raisonnablement demander*, serait de reconnaître à la compagnie à primes variables le droit d'exiger une *prime* ou *cotisation minime des propriétaires des champs qu'elle saurait, par hypothèse, devoir être épargnés par la grêle*, et qui sont, heureusement, en bien plus grand nombre que ceux atteints chaque année, afin de ne demander aux propriétaires des champs fortement frappés par la grêle, *qu'une certaine fraction des grands sinistres*, tout *en les garantissant contre la perte du surplus.*

Il est évident et incontestable qu'en procédant ainsi, et quelle que fût la durée de la période, *les sinistrés n'auraient trop payé à la compagnie que dans le cas où la somme des cotisations pour les années dans lesquelles leurs champs auraient été épargnés serait plus considérable que la somme des parties de leurs grands sinistres dont la compagnie n'aurait pas reçu le montant.*

Si ces deux sommes étaient égales, les sinistrés n'auraient payé que leur dû.

Et ils seraient évidemment favorisés dans le cas où la somme des cotisations, pour les années heureuses, serait moindre que la somme des parties de leurs sinistres qui ne leur auraient pas été demandées.

Ainsi se trouve justifiée l'affirmation que j'ai avancée, et j'ajoute :

Comme *chaque champ peut être tantôt épargné et tantôt, mais bien moins souvent, ravagé par la grêle* pendant la durée de la période, quelle qu'en soit la longueur, il faut conclure forcément, de la discussion sérieuse qui précède, cette PROPOSITION FONDAMENTALE, QUELQUE PARADOXALE QU'ELLE PUISSE PARAITRE à ceux qui n'ont pas étudié le sujet :

Il est réellement avantageux aux assurés dont les champs sont sinistrés, qu'il ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soit demandé aux propriétaires des champs qui ne le sont pas la même année, que des COTISATIONS PEU ÉLEVÉES, *bien qu'elles constituent de* VÉRITABLES SECOURS *aux sociétaires fortement sinistrés.*

On doit conclure encore de la même discussion cette autre proposition fondamentale : *La restriction de l'étendue des mutualités jusqu'à celle des simples champs, quelle qu'en soit la superficie, loin d'être nuisible aux intérêts des sinistrés, et par conséquent aux intérêts de la société d'assurances mutuelles que les cultivateurs peuvent former pour substituer aux compagnies d'assurance à prime fixe, afin de n'avoir pas de bénéfice à payer en plus des sinistres et des frais d'administration*, cette restriction, dis-je, *est ce qu'il y aurait de plus avantageux à faire pour tous*, si la multiplicité des calculs à effectuer, pour la mettre en jeu, ne constituait pas un obstacle plus ou moins sérieux, à cause de la longueur du temps qu'il faudrait y consacrer.

Expression des risques de voisinage des champs ravagés par la grêle, ou des chances de perte ou de destruction des récoltes par ce fléau.

Lorsqu'un hectare de récolte est frappé par la grêle, les *risques de position* ou *de voisinage*, c'est-à-dire les *risques d'en être atteints*, ou les *chances de perte* courus, dans le même moment, par les hectares de récoltes que séparent, de l'hectare ravagé, des distances d', d'', d''', d^{IV} ..... sont en raison inverse de ces distances, c'est-à-dire qu'ils sont proportionnels aux fractions $\frac{1}{d'}$, $\frac{1}{d''}$, $\frac{1}{d'''}$, $\frac{1}{d^{\text{IV}}}$ ..... Si donc les propriétaires de toutes les récoltes d'un département s'associaient pour se garantir mutuellement contre les pertes causées par les ravages de la grêle, les cotisations qu'ils auraient à fournir, à raison de ces hectares de récoltes, pour donner un *secours* S au propriétaire de l'hectare de récolte sinistré, étant représentées par c', c'', c''', c^{IV} ..... on devrait avoir d'abord

$$c' + c'' + c''' + c^{\text{IV}} + \ldots\ldots = \text{S},$$

et si l'on admet, comme cela est juste, que ces cotisations doivent être proportionnelles aux *risques de voisinage ou chances de perte courus* et à l'*importance des valeurs des récoltes assurées* v', v'', v''', v^{IV} ....., on aurait encore, en représentant par c la cotisation de l'hectare de récolte situé à l'unité de distance et ayant l'unité de valeur,

$$c' = \frac{v'}{d'}c; \quad c'' = \frac{v''}{d''}c; \quad c''' = \frac{v'''}{d'''}c; \quad c^{\text{IV}} = \frac{v^{\text{IV}}}{d^{\text{IV}}}c \ldots\ldots$$

On aurait donc aussi

$$c\left(\frac{v'}{d'} + \frac{v''}{d''} + \frac{v'''}{d'''} + \ldots\ldots\right) = \text{S}$$

et par conséquent

$$c = \frac{\text{S}}{\frac{v'}{d'} + \frac{v''}{d''} + \frac{v'''}{d'''} + \ldots\ldots}.$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette expression montre que si l'on connaissait les distances aux hectares de récoltes sinistrées à secourir, de tous les hectares de récoltes qui devraient contribuer au secours, la valeur de ces récoltes ainsi que l'*importance convenue* de ce secours, il serait facile de calculer le montant de la *cotisation c* de l'*hectare de récolte ayant l'unité de valeur et situé à l'unité de distance*, et, par suite, les cotisations c', c'', c''', c^{iv} ..... à fournir par tous les hectares de récoltes considérés.

Les *cartes cadastrales* du département pouvant fournir les distances d', d'', d''', d^{iv}_{4},..... en quelque nombre qu'on les désire et pour quelque point sinistré que ce soit, et les *déclarations annuelles d'assolement* établissant la valeur de la récolte de chaque hectare de culture assurée, la possibilité des calculs indiqués existe donc; mais le temps nécessaire pour relever ces distances relatives à chaque hectare de récolte sinistré et pour faire les nombreux calculs subséquents apporte un empêchement des plus sérieux à la distinction des risques jusqu'à chaque hectare des superficies de terrain emblavées. En d'autres termes, il n'est pas pratiquement possible de traiter la question qui m'occupe avec toute la rigueur mathématique.

De là, la nécessité absolue de *réduire la multiplicité des risques* que l'on serait obligé de considérer, *à un nombre limité de risques communs à des étendues de terrain embrassant un plus ou moins grand nombre d'hectares*, d'où résulteront des solutions approximatives du problème suffisamment exactes : telle est celle que je vais développer.

Les *départements* étant formés de *communes* composant elles-mêmes des *cantons*, il convient d'examiner quel parti l'on peut tirer de ces divisions politiques pour la limitation des risques de voisinage différents.

Il semblerait, de prime abord, que ces risques devraient être suffisamment réduits en les déterminant par commune, c'est-à-dire en considérant toutes les récoltes de chacune d'elles, quelle qu'y fût leur position, comme formant une *mutualité*, un *ensemble soumis aux mêmes chances de voisinage au point de vue des faits de grêle*.

Mais comme les départements contiennent généralement plusieurs centaines de communes, Seine-et-Oise, par exemple, en a 684, il est évident qu'il faudrait déterminer les centres de figure de toutes ces communes, puis les distances auxquelles l'un quelconque d'entre eux se trouve de tous les autres, afin de pouvoir calculer les risques de voisinage et les cotisations de chaque commune dans l'appel du *secours convenu à donner aux diverses mutualités sinistrées à secourir*. Ces opérations exigeraient encore trop de temps et demandent, par conséquent, à être réduites, pour pouvoir être utilisées.

Il suffit, pour cela, de mettre à profit les divisions cantonales, de supposer, toujours au point de vue des risques de voisinage et des cotisations de secours, non-seulement que les récoltes de toutes les communes d'un même canton courent les mêmes chances de position ou de voisinage dans les faits de grêle, mais encore que cette parité de chance a lieu pour des groupes de cantons établis d'après les distances des cen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tres de figure de ceux-ci à celui du canton renfermant la commune ou les communes à secourir.

Comme le nombre des cantons composant chaque département est beaucoup moins considérable que celui de ses communes, Seine-et-Oise, par exemple, ne renferme réellement que 34 *cantons ruraux*, on voit que, arrivée à ce terme, la réduction du nombre d'opérations à faire est suffisante, c'est-à-dire que la solution numérique de la question peut être effectuée dans le temps que la marche des saisons et des choses permet d'y consacrer.

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Traitement du guano et des matières analogues pour la fabrication de l'acide urique et de nouvelles matières colorantes en dérivant; méthode de fixage et d'application de celles-ci. (Patente anglaise délivrée à M. Archibald-Brooman, le 6 mai 1856.)

Cette invention consiste : 1° dans la purification du guano et des autres substances renfermant de l'acide urique, au moyen des acides qui dissolvent toutes les matières nuisibles et ne laissent à l'état insoluble que l'acide urique et les substances incapables de nuire. Le résidu ainsi obtenu est tout aussi propre à la fabrication des produits dérivant par oxydation de l'acide urique que l'acide obtenu par une séparation dispendieuse au moyen des alcalis.

2° Dans la production d'une nouvelle matière colorante, désignée sous le nom de *carmin de pourpre*, obtenue en évaporant des solutions d'acide urique préparé comme ci-dessus, dans l'acide nitrique ou tout autre agent oxydant.

3° Dans la fixation de ce carmin de pourpre, ainsi que de toute autre couleur produite par l'oxydation de l'acide urique, sur les fils, les tissus de soie, de laine ou de coton, au moyen de certains sels métalliques, tels que les sels de mercure, de zinc, etc., de manière à former, sur les tissus, les fils ou les étoffes, des purpurates métalliques.

4° Dans la fabrication des purpurates métalliques à l'état de laques ou de poudres colorées, et leur application tant sur les papiers et les étoffes que dans l'impression.

Première partie. — Le guano, ou toute autre matière renfermant l'acide urique, est chauffé, dans des vases convenables, avec de l'acide muriatique ou autre, étendu d'eau, l'action étant aidée par la chaleur; on laisse reposer et on décante la liqueur; cette liqueur acide est ensuite passée sur une nouvelle quantité de guano (si telle est la matière mise en traitement), jusqu'à ce qu'elle soit entièrement saturée. — La première portion de guano est traitée par une nouvelle quantité d'acide, lavée à l'eau plusieurs fois, égouttée, et enfin séchée. Le but de cette opération est de dissoudre les sels formés dans le guano, savoir : les carbonates et oxalates ammoniacaux, calcaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

magnésiens, le phosphate ammoniaco-magnésien, etc., ainsi que de décomposer les urates alcalins. Ainsi traitées, les matières ne renferment plus que de l'acide urique, du sable, du sulfate de chaux, d'autres corps insolubles et des détritus organiques (d'une couleur jaunâtre), et peuvent être avantageusement employées comme acide urique dans la fabrication des produits d'oxydation qui en dérivent. La liqueur hydrochlorique saturée peut être employée soit comme engrais, soit comme sel ammoniacal; on peut en extraire l'acide oxalique, etc. Le mode de traitement, ainsi décrit, est également applicable aux autres matières contenant de l'acide urique. Au lieu d'employer l'acide muriatique, comme on l'a dit plus haut, on peut faire usage de tout autre acide capable de remplir le même but.

Deuxième partie. — Le guano, ou toute autre matière renfermant l'acide urique, purifié comme ci-dessus, est mélangé avec de l'acide nitrique, dans des vases de terre; on prend soin d'ajouter le guano et l'acide par portions successives, l'un après l'autre, et en petites quantités à la fois, pour éviter une trop grande élévation de température et une effervescence trop considérable, due au dégagement des vapeurs nitreuses. On laisse reposer quelques jours; la matière est alors pâteuse; on la traite par l'eau chaude, on filtre, et le résidu est lavé à l'eau chaude; la liqueur filtrée est d'une couleur jaunâtre ou rougeâtre; on la décolore au moyen du charbon animal, qui retient les matières jaunes dissoutes par l'acide nitrique. Décolorée ou non, la liqueur est alors une solution d'acide urique dans l'acide nitrique, c'est-à-dire qu'elle contient de l'alloxane, de l'urée, de l'alloxantine et divers produits incolores résultant de l'oxydation de l'acide urique. Elle est alors évaporée dans des vases de fer émaillés intérieurement, et l'on prend soin de ne pas lui faire atteindre la température de l'ébullition. La solution est versée dans ces vases peu à peu, et l'on attend, pour en ajouter une nouvelle quantité, que la précédente soit parvenue à un état pâteux; on agite tout le temps. Quand le contenu du vase est suffisamment évaporé, on le laisse refroidir, et il se prend en une masse pâteuse ou solide, plus ou moins, suivant le degré jusqu'auquel a été poussée l'évaporation. Cette substance, ou pâteuse ou solide, est d'une couleur brun-rouge ou violet, quelquefois réfléchissant des rayons verts, et l'auteur la désigne sous le nom de *carmin de pourpre*.

Dans cette opération, les produits incolores, dus à l'oxydation de l'acide urique, étant en présence de l'urée et du nitrate d'ammoniaque, combinés avec eux dans la solution nitrique, se transforment, sous l'action de la chaleur, en produits rouges. Quel que soit le mode évaporatoire adopté, on doit faire attention que la matière ne s'accumule pas trop dans les vases et que la température n'atteigne pas le point d'ébullition. Au lieu d'employer le guano purifié, on peut prendre de l'acide urique pur ou impur du commerce, ou toute autre solution d'acide urique, et l'on peut substituer à l'acide nitrique tout autre agent oxydant capable de remplir le même but.

Troisième partie. — Pour appliquer la matière colorante ou *carmin de pourpre* sur les fils, les tissus et les étoffes, et les fixer solidement par la teinture et l'impression, on emploie des sels métalliques, de façon à produire, dans les fibres, des purpurates

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

métalliques insolubles; les sels qui répondent le mieux à ce but ont été trouvés ceux de mercure pour les teintes rouges, pourpres et écarlates, et ceux de zinc pour les teintes jaunes. Au moyen de ces agents, la matière colorante peut être fixée, par la teinture ou l'impression, sur toute espèce de matières fibreuses ou filamenteuses, soit à l'état naturel, soit huilée, comme pour les rouges turcs, que ces produits soient tissés ou non; il en est de même pour les papiers peints, les cuirs, les fleurs artificielles, les peaux et les cuirs tannés, en employant les moyens ordinaires de teinture ou d'impression usités en pareil cas. Par exemple, la matière colorante peut être appliquée par immersion ou impression, puis fixée au moyen du sel métallique; ou bien les sels métalliques appliqués comme mordants, et l'article teint ensuite avec la matière colorante; ou bien le sel métallique et la matière peuvent être combinés de manière à produire une préparation partiellement soluble, et les étoffes placées ensuite en contact avec elle; ainsi, pour teindre des soies en pourpre, écarlate, etc., on met une solution de bichlorure de mercure avec une solution de *carmin de pourpre*, on y passe la soie qui en absorbe une certaine quantité et prend ainsi une belle teinte, plus ou moins foncée, suivant qu'elle a séjourné plus ou moins longtemps dans le bain, ou que celui-ci était plus ou moins concentré. Pour teindre des laines en pourpre ou écarlate, elles reçoivent d'abord un mordant mercuriel, du bichlorure de mercure par exemple, additionné d'acide oxalique, de crème de tartre, de sulfate de mercure. A ce mordant on ajoute un agent oxydant, tel que du chlorure de chaux, de l'eau de chlore, du bichlorure d'étain, etc., pour maintenir le mercure à l'état de peroxyde. Quand la laine a été ainsi mordancée et lavée, on la teint dans un bain de *carmin de pourpre*, seul ou mélangé de sels alcalins, tels que l'oxalate de soude, etc. Pour obtenir des tons jaunes, on substitue les sels de zinc aux sels de mercure. Pour imprimer sur coton, on imprime d'abord avec de l'acétate de mercure et de zinc, puis on teint en solution de carmin de pourpre et on lave; le coton se trouvera ainsi imprimé, les fonds blancs étant réservés.

La méthode ci-dessus décrite s'applique également au fixage des impressions ou teintures à la murexide pure (purpurate d'ammoniaque), aux purpurates solubles (de soude, de potasse, etc.), ou à toute autre matière dérivant de l'oxydation de l'acide urique. Le même moyen s'applique également au fixage des produits incolores de l'oxydation de l'acide urique, tels que l'alloxane, ou une simple solution d'acide urique dans l'acide nitrique. En soumettant les tissus teints de cette façon à la chaleur, au moyen de l'air chaud ou de la vapeur, ils prennent une coloration rouge. Pour fixer ces tons, les tissus doivent être ensuite passés dans une solution d'un sel de mercure ou de zinc. Ces matières colorantes peuvent être employées, avec succès, à la teinture des étoffes à dessins, ceux-ci affectant différents tons (blanc, jaune, bleu, vert, gris, etc.) au moyen d'agents chimiques, et ces tons peuvent se combiner aisément avec d'autres matières colorantes connues, de telle façon que l'étoffe soit teinte deux fois et revête une variété de dessins.

Quatrième partie. — Le *carmin de pourpre*, la murexide ou toute autre matière dérivant de l'oxydation de l'acide urique, traités par certains sels métalliques, donnent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des précipités insolubles ou presque insolubles de purpurates métalliques, qui possèdent un certain éclat. Ces précipités, quand ils sont secs, constituent des poudres ou laques qui peuvent être avantageusement employées dans la peinture, les papiers peints et les toiles peintes. Ainsi les précipités obtenus au moyen de l'acétate et du nitrate de mercure, combinés directement avec une solution de *carmin de pourpre* et traités par un sel alcalin, donnent des laques pourpres, violettes et écarlates; ceux obtenus avec les sels de zinc sont jaunes, oranges, etc. (*Repertory of Patent inventions.*)

Purification et emplois de la glycérine; par M. Fergusson Wilson.

Après avoir rappelé la découverte de la glycérine faite, en 1789, par Scheele, dans la préparation de l'emplâtre de plomb, sa production dans la fabrication des bougies stéariques obtenues des corps gras neutres par saponification calcaire, ainsi que dans celle des savons à base de potasse ou de soude, M. Wilson fait connaître que la première utilisation de cette substance a été suggérée par M. Thomas de la Rue.

En 1844, celui-ci, faisant quelques expériences qui exigeaient l'emploi de substances sirupeuses, employa la glycérine dans un cas de brûlure et d'irritation de la peau. A partir de cette époque, M. Startin en fit régulièrement usage, à l'Hôpital, pour les maladies de la peau.

En 1846, M. Warington prit un brevet pour l'emploi de la glycérine comme agent de conservation des matières végétales et animales ; il s'occupa surtout de la conservation de la viande. C'est lui aussi qui, le premier, appliqua cette substance au collage des objets destinés au microscope.

M. Thomas Wakley publia en 1849, dans *la Lancette*, les résultats d'une expérience d'une année sur l'emploi de la glycérine dans les maladies de l'oreille, rapportant les cas nombreux de guérison qu'il avait obtenus. Ces faits furent confirmés immédiatement par M. Erasmus Wilson et le docteur Gardner, qui insistèrent sur la nécessité d'employer de la glycérine non-seulement libre de plomb, mais encore, autant que possible, débarrassée d'eau.

On n'avait, jusque-là, proposé que des applications isolées de la glycérine; M. Cap paraît être le premier qui ait compris la valeur extraordinaire de cette substance pour les diverses préparations médicinales. Dans un premier mémoire sur ce sujet (*Journal de pharmacie et de chimie*, février 1844), M. Cap commence par attaquer le procédé de purification de la glycérine, décrit dans les livres français, et il en montre les défauts. Il dit ensuite : « La glycérine dissout les acides végétaux, les sels déliquescents, les sulfates de potasse, de soude et de cuivre, les nitrates de potasse et d'argent, les chlorures alcalins, la potasse, la soude, la baryte, la strontiane, le brome, l'iode, et même l'oxyde de plomb ; elle dissout les alcaloïdes végétaux comme les liquides aqueux, et les produits ainsi obtenus peuvent être employés comme s'ils provenaient de mélanges avec l'huile. Ainsi les sels de morphine s'y dissolvent, même à froid, en toutes proportions. Le sulfate de quinine s'y dissout, à chaud, dans la proportion de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1/10, mais se sépare, à froid, en grumeaux qui, lorsqu'on les triture avec le liquide surnageant, prennent la consistance d'un cérat très-utile pour les frictions. Il en est de même avec les sels de strychnine, de brucine, de vératrine, et avec les préparations du même ordre, de telle sorte que nous avons maintenant, sinon de nouvelles huiles médicinales à alcaloïdes, du moins une série de préparations nouvelles qui pourront donner, dans la thérapeutique, des résultats analogues à celles-ci. » Dans un second mémoire, M. Cap dit avoir employé la glycérine à 28° Baumé, ou renfermant 88 0/0 de glycérine anhydre, et la donne comme un dissolvant du sulfure de potassium, du sulfure de calcium, de l'iode, de l'iodure de soufre, de l'iodure de potassium, de l'iodure de mercure, de quelques chlorures, de la quinine et du sulfate de quinine.

Dans le *Chemist* de février 1855, le docteur Crawcour, de la Nouvelle Orléans, annonce que, depuis plus d'une année, il fait un grand usage de la glycérine dans les cas où l'on doit employer l'huile de foie de morue et où l'odeur nauséabonde de ce produit en rend l'emploi impossible.

M. John Barlow présenta, le 30 mars 1855, à la réunion de l'institution royale, un mémoire dans lequel il appelait de nouveau l'attention sur la puissance conservatrice de la glycérine vis-à-vis de la viande. Il montra, à cette occasion, des spécimens qui avaient été immergés, les uns complétement, les autres partiellement, dans la glycérine pendant plus d'un mois. Ces échantillons étaient d'une fraîcheur parfaite.

M. Cap opérait sur les eaux résidus des fabriques de bougies ou de savons, après les avoir soumises à la concentration. Voici à peu près son procédé : il ajoute de l'acide sulfurique pour séparer la chaux, amène à l'ébullition et continue celle-ci, en même temps qu'il agite, pour enlever les acides gras volatils; l'excès d'acide sulfurique est éliminé au moyen du carbonate de chaux; il laisse refroidir la liqueur à différentes densités, pour séparer le sulfate de chaux formé, et, après une dernière concentration, il traite par le charbon animal lavé et filtré. Ce procédé, quoiqu'il soit un perfectionnement, n'est pas parfait, car la glycérine ainsi purifiée renferme toujours plus ou moins de sels de chaux. Une certaine quantité de ce produit, purifiée dans notre laboratoire par la méthode de M. Cap, contenait, en outre, une certaine quantité d'acides gras volatils.

Je vais maintenant décrire, continue M. Wilson, le nouveau procédé pour obtenir et purifier la glycérine, et je ferai remarquer que la marche que nous avons suivie pour y parvenir a été la plus détournée. Notre premier soin a été d'éliminer le procédé de saponification par la chaux, et par là une source de glycérine impure. Dans notre première méthode de séparation des acides gras, la glycérine était décomposée par l'action directe de l'acide sulfurique concentré à une haute température, et il ne restait qu'un précipité carbonisé. Un nouveau procédé pour décomposer les corps gras neutres, au moyen de l'eau sous pression, nous permit d'appliquer plus exactement notre procédé de distillation, et nous montra ce que nous avions été souvent sur le point de découvrir, savoir que la glycérine pouvait être distillée.

Dans notre nouveau procédé, les seuls agents employés pour décomposer les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

corps gras neutres et séparer la glycérine sont la vapeur et la chaleur, et ce sont ces mêmes agents qui sont mis en usage pour la purifier, de telle sorte que l'altération provenant des substances chimiques, et principalement du plomb, se trouve complétement évitée. La distillation, d'ailleurs, peut servir à purifier la glycérine de toutes les anciennes origines.

La vapeur à une température de 500° à 600° Fahr. est introduite dans un appareil distillatoire contenant une certaine quantité d'huile de palme. La glycérine, dans cette opération, fixe l'équivalent d'eau nécessaire à son existence; les acides gras s'hydratent également, et les uns et les autres distillent ensemble. Dans le récipient, la glycérine, par suite de sa plus grande densité, tombe au-dessous des acides gras. Il faut employer une quantité convenable de vapeur et bien régler la température, sans quoi la glycérine ne fixe pas son équivalent d'eau, et il se dégage de l'acroléine.

Dans les appareils distillatoires ordinaires, la glycérine n'est pas suffisamment concentrée pour bien des usages; on la concentre, et, si elle s'est colorée, on la distille de nouveau. On obtient ainsi un liquide ayant, à la température ordinaire, une densité de 1,240 et renfermant 94 pour 100 de glycérine anhydre. On peut, par la concentration, l'amener à la densité de 1,260; elle renferme alors 98 pour 100.

Je mentionnerai maintenant quelques usages de la glycérine, que je considère comme nouveaux, ou que j'ai vu donner à ce produit distillé.

Un emploi qui paraît intéressant à essayer est son injection dans la vessie, dans le but d'y dissoudre les dépôts calculeux; son innocuité fait qu'elle ne causerait aucune irritation, tandis que, ayant la propriété de dissoudre l'urée et le phosphate de chaux, elle pourrait les enlever de la vessie. Quelques-unes de nos autorités médicales ont reçu des échantillons de glycérine qu'ils doivent expérimenter à ce point de vue.

On a conseillé l'emploi de la glycérine en photographie, et des échantillons en ont été remis à nos premiers artistes; elle a été accueillie avec grande faveur; elle promet beaucoup et est encore soumise à divers essais; elle ne paraît pas cependant avoir, jusqu'ici, donné des résultats très-saillants.

La propriété qu'elle possède d'adoucir la peau et de la maintenir humide l'a fait employer pour les gerçures des mains et les coups de soleil. On l'a proposée pour remplacer le sirop dans la conservation des fruits; mêlée avec l'alcool ou l'esprit de bois, elle peut être, comme l'a montré M. Warren de la Rue, brûlée dans les lampes à esprit-de-vin.

Depuis longtemps, tant à Édimbourg qu'à Londres, on l'emploie dans le traitement des maladies de la peau; et maintenant on l'essaye dans quelques maladies de la membrane muqueuse de l'estomac.

On nous assure que, pour certaines préparations médicinales, la glycérine peut être substituée au sirop de sucre, et que non-seulement alors elle conserve l'agent thérapeutique dans toute son activité et sans altération, mais qu'encore elle en augmente l'effet. La préparation ferrugineuse de Griffith nous est citée comme exemple de cette application.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La glycérine semble fournir le moyen de conserver certains objets d'histoire naturelle sans amener d'altération dans leur couleur. On l'a appliquée, à ce point de vue, sur des poissons à écailles brillantes et diversement colorés. Le docteur Owen a proposé d'employer ce moyen pour conserver les poissons de l'Islande et ceux des tropiques.

Je terminerai en disant qu'à mon avis, malgré cette variété d'emplois, et en considérant la propriété de la glycérine pure, ses facultés dissolvantes, sa douceur, l'absence de tout principe irritant, acide ou fermentescible, ses véritables emplois ne sont pas encore connus; il y a là un vaste champ ouvert aux recherches scientifiques et pratiques. La glycérine prendra, plus tard, sa place parmi les produits modernes les plus utiles. (*Journal of the Society of arts.*) (G.)

Sur la préparation du verre soluble par la voie humide; par M. Liebig.

On trouve, pour la préparation du verre soluble, une matière extrêmement convenable dans des détritus infusoires qui se rencontrent à Oberohe, dans le Hanovre, et qui ont été décrits dans deux mémoires dus à M. Ehrenberg et à M. Wicke. La fabrication de ce verre, avec cette terre, se distingue surtout par sa facilité et par l'extrême bon marché de la matière première.

La terre infusoire, d'après l'analyse de M. Wicke, contient 2,279 pour 100 de substances organiques, dont il convient de la délivrer par une calcination préalable, qui fait passer sa couleur du gris pâle au rouge clair. On peut, néanmoins, se dispenser de cette opération, lorsque la nuance du produit à obtenir est indifférente. On passe la terre dans un tamis fin, et l'on broie dans un mortier, pour les tamiser aussi, les petites masses qui restent sur la toile. Si l'on négligeait de les diviser, elles ne se dissoudraient pas dans le liquide alcalin. La terre, ainsi préparée, est jetée, par petites portions, dans une solution bouillante de potasse ou de soude, où elle se dissout presque totalement avec facilité. Il n'échappe à l'action qu'une petite quantité de sable, d'argile, d'oxyde de fer et de chaux. Trois quarts d'heure environ après le mélange, la masse s'épaissit et l'on voit s'en séparer un dépôt floconneux et alumineux. On verse alors assez d'eau pour rendre la matière beaucoup plus fluide et l'on ajoute le reste de la terre infusoire. Lorsque, après une ébullition prolongée, le liquide ne laisse plus déposer de flocons, on le sépare du dépôt et on lave le résidu. On possède alors un silicate alcalin soluble, d'un rouge brun, déjà propre à plusieurs emplois dans les arts, notamment à être étendu sur les pierres. On peut aussi préparer ce verre soluble brut, en triturant la terre infusoire dans une lessive alcaline concentrée, et en la maintenant à une douce chaleur pendant un certain temps, après lequel elle passe à l'état de pâte ferme en se refroidissant. Lorsque l'on délaye cette masse dans de l'eau, on trouve le même résidu que quand on a fait bouillir la terre dans la lessive alcaline. Pour purifier le produit brut obtenu, on sépare la liqueur de ce résidu par la décantation; puis on la traite à froid par l'eau de chaux, et on la porte lentement à l'ébullition. Il s'en sépare un dépôt floconneux d'un brun clair, que la concentration

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du liquide bouillant fait passer à l'état de globules et que l'on isole par la filtration ou la décantation. On réunit ensuite à la solution l'eau qui a servi à laver ces globules, et l'on fait évaporer le tout jusqu'à la consistance sirupeuse. Par le refroidissement, le produit se prend en une masse gélatineuse, légèrement colorée en jaune clair, qui se dessèche à l'air sans se décomposer, et paraît alors rude au toucher, mais qui se dissout promptement dans l'eau bouillante et difficilement dans l'eau froide.

Pour préparer la solution alcaline, on prend 74,5 parties de soude brute calcinée et on les immerge dans une quantité quintuple d'eau bouillante, à laquelle on ajoute encore 56 parties de chaux éteinte, mais sèche, ou bien 42,5 parties de chaux vive, que l'on doit avoir soin d'éteindre et d'amener à l'état de bouillie épaisse, immédiatement avant de l'employer.

Quand on a, par l'évaporation, porté à la densité de 1,5, environ, la solution obtenue, on y ajoute 120 parties de terre infusoire. Avec une quantité moindre, on obtiendrait un verre soluble fortement alcalin et déliquescent. Une plus forte dose donne, à la vérité, un verre plus riche en acide silicique, mais cet acide se sépare, en partie, de la masse par l'effet de la simple exposition à l'air.

La quantité de chaux ou d'eau de chaux nécessaire pour la clarification ou la purification de la solution brute est peu considérable. Moyennement, il suffit de 3 litres d'eau de chaux pour traiter la solution de silicate alcalin obtenue de $3^k,480$ de terre infusoire. L'emploi du lait de chaux au lieu d'eau de chaux est défavorable, parce que l'excès de cet oxyde précipite une grande quantité de silice.

De 120 parties de terre infusoire et de 74,5 parties de soude on obtient moyennement 240 à 245 parties de silicate en masse gélatineuse, dont la composition, observée sur deux échantillons, s'est trouvée de :

Verre soluble sec.	46,5	47,74
Eau.	53,5	52,26
	100,0	100,00

Le silicate soluble de soude, préparé par deux opérations différentes et desséché, a donné à l'analyse :

Acide silicique.	72,9	74,39
Soude.	27,1	24,65
	100,0	99,04

$0^k,348$ de terre infusoire et $1^k,053$ de solution de potasse, à 1,135 de densité, traités de la même manière que quand on avait employé la soude, ont donné $0^k,667$ de silicate gélatineux, composé de :

Silicate soluble de potasse sec. . .	58,5
Eau.	41,5
	100,0

En moyenne, ce silicate contient 66 pour 100 d'acide silicique. Deux échantillons, préparés séparément et desséchés, ont donné :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Acide silicique.	64,1	68,98
Potasse.	35,9	32,07
	100,0	101,05

Le résidu recueilli après l'ébullition de la solution brute traitée par l'eau de chaux se compose de silice, de chaux, de magnésie, d'alumine, d'oxyde de fer, de potasse ou de soude et d'acide phosphorique. (*Bayersiches Kunst-und Gewerbeblatt et Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLIII.)

Préparation d'une encre en tablettes; par M. Leonhardi, de Dresde.

Après avoir découvert l'encre qu'il nomme *encre d'alizari*, l'auteur s'est proposé de trouver un moyen de l'expédier au loin, même pendant les gelées, et avec peu de frais de transport. C'est à quoi il annonce être parvenu, en la desséchant et en en formant des tablettes, dont les propriétés diffèrent de celles des encres évaporées à siccité, encres qu'il est impossible de ramener utilement à l'état liquide.

M. Leonhardi prend 42 parties de noix de galle d'Alep et 3 parties de garance de Hollande, et les fait infuser dans une suffisante quantité d'eau chaude. Il filtre la solution et y fait dissoudre 5 1/2 parties de sulfate de fer; il ajoute enfin 2 parties de pyrolignite de fer et 1 1/5 partie de sulfate liquide d'indigo. Il fait évaporer à siccité, en ménageant la chaleur, et il moule le résidu en tablettes.

1 partie de cette encre sèche, dissoute dans 6 parties d'eau chaude, donne, dit l'auteur, une encre de première qualité, et l'on peut même obtenir un beau produit en employant 10 ou 15 parties d'eau pour 1 partie d'encre solide. (*Mittheilungen des Hannoverschen Gewerbevereins*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLII.)

Explosion des mines au moyen de l'étincelle électrique.

M. le chevalier Zepharowitz a publié dernièrement des détails sur une explosion de mine, dont il a été témoin, dans les carrières de pierres calcaires de M. Magistris, à Hundskogel, près de Mödling. La méthode suivie a été introduite dans le pays par M. Magistris, et produit des effets grandioses. Elle consiste surtout à allumer simultanément, au moyen de l'étincelle électrique, une rangée nombreuse de fourneaux. Les cheminées ont environ $1^{m},89$ de profondeur; elles portent $0^{m},052$ de diamètre, et la charge de poudre est, moyennement, de $0^{k},560$. L'amorce est placée immédiatement au-dessus et tassée avec une barre métallique. Cette amorce consiste en une cartouche de fort carton, pleine d'une matière facilement inflammable, dans laquelle pénètrent, chacun de son côté, deux fils métalliques, dont les extrémités se trouvent séparées par le contenu de la cartouche. Dès que l'étincelle passe de l'une à l'autre, l'inflammation a lieu et se propage, en descendant, jusqu'à la charge. Par-dessus l'amorce, on place encore un peu de poudre, on retire la barre de mineur, et l'on bourre fortement le trou avec de l'argile, tandis que deux ouvriers maintiennent les fils élec-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

triques, l'un vis-à-vis de l'autre, le long des parois de l'excavation. Les mines, ainsi préparées, sont mises en communication par le moyen des fils, dont le premier est placé en rapport avec la terre, tandis que le deuxième, isolé sur des poteaux, est amené jusqu'à l'appareil électrique, qui consiste en une machine construite exprès par M. C. Winter, et parfaitement propre pour cet usage. Un condenseur, qui y est lié, a été construit sur le principe de la batterie de Leyde, et, muni d'une armature de $0^{m.\,car.}09$, il donne des étincelles de $0^{m},052$ de longueur, très-suffisantes pour enflammer instantanément une longue rangée de fourneaux. Tout l'appareil est enfermé dans une caisse de bois de $0^{m},32$ en carré et de $0^{m},08$ de profondeur. Les effets de l'explosion sont surprenants. (*OEsterreichische Zeitschrift fur Berg-und Hüttenwesen*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLI.)

Sur le moyen de doser avec rapidité l'azote des guanos et des principaux engrais; par M. Bobierre.

Après avoir rappelé les travaux qui, depuis quelques années, ont rendu plus faciles et plus sûres les opérations ayant pour objet le dosage de l'ammoniaque, et insisté particulièrement sur la méthode de doser l'azote due à M. Peligot, l'auteur continue en ces termes :

« Je me suis demandé s'il ne serait pas possible de concilier les exigences d'économie et de volume inhérentes à la construction d'un appareil ammonimétrique destiné aux agriculteurs, avec celles non moins grandes d'une approximation désirable dans les résultats analytiques obtenus. De nombreux tâtonnements, effectués dans cette voie, m'ont conduit à constater les faits suivants :

« Deux décigrammes de guano ou d'engrais quelconque, renfermant au moins un centième d'azote, peuvent être parfaitement décomposés au moyen de 13 cent. cubes de chaux sodée finement pulvérisée. La décomposition peut être opérée en quinze minutes environ, au moyen d'une lampe à alcool convenablement disposée. L'absorption de l'ammoniaque peut être complétement effectuée au moyen de la liqueur sulfurique renfermée dans un flacon au fond duquel plonge l'extrémité coudée du tube à décomposition. Il faut remarquer que, si l'emploi de 2 décigrammes de matière est largement suffisant pour l'analyse d'un guano ordinaire, il convient, pour les engrais moins azotés, tels que poudrettes, etc., de brûler 3 décigrammes de la substance.

« *Procédé.* — La substance étant pesée et la chaux sodée finement pulvérisée, on coude un tube en verre vert de $0^{m},010$ de diamètre, en l'étranglant sensiblement à l'endroit de la courbure. Les dimensions du tube ainsi façonné doivent être les suivantes : petite branche de $0^{m},070$; longue branche, 22 centimètres.

« On sèche et nettoie l'intérieur du tube et, au moyen d'une tige métallique, on pousse jusqu'à sa partie étranglée un tampon d'amiante destiné à arrêter les substances solides, sans opposer cependant de résistance au passage des gaz. On introduit rapidement de la chaux sodée en poudre grossière dans une longueur de 3 cent. à partir du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tampon d'amiante. On verse ensuite de la chaux sodée très-fine, intimement mélangée avec la matière à brûler, et de manière à former dans le tube une colonne de 9 à 10 cent. environ ; on termine par l'introduction de chaux sodée pure, à laquelle on ajoute quelques cristaux d'acide oxalique. Cela fait, on étire et on ferme l'extrémité de la longue branche du tube, en la présentant à la flamme d'un éolipyle et la tournant sous une inclinaison de 45° environ. A cet instant, le tube ne doit plus mesurer que $0^{m},18$ de la pointe à l'angle de courbure.

« Si le tube est mince et qu'on craigne sa déformation sous l'influence de la chaleur, on introduit sa longue branche dans un petit fourreau en cuivre gratté, qu'on improvise en contournant simplement une petite feuille rectangulaire de cet alliage. J'ai fait quarante opérations avec la même feuille dont l'état est parfait.

« J'emploie pour l'application de la chaleur une lampe cylindrique à quatre mèches, munie de deux petites tiges verticales et à fourches, destinées à soutenir le tube à combustion ; lorsque ce tube est en place, sa petite branche pénètre dans le flacon renfermant la liqueur normale sulfurique, préalablement étendue d'eau. La combustion doit être conduite selon les règles ordinaires, c'est-à-dire en portant tout d'abord au rouge la partie antérieure du tube, ce à quoi on arrive facilement en ne découvrant les porte-mèches de la lampe qu'au fur et à mesure de la marche de l'opération. La combustion terminée, on évite l'absorption en brisant l'extrémité effilée de l'appareil ; on laisse refroidir quelques instants, et, soulevant le tube avec précaution, on immerge à plusieurs reprises sa courte branche dans une petite quantité d'eau pure destinée au rinçage ultérieur du flacon à acide. Il ne reste plus qu'à faire la saturation comme à l'ordinaire, au moyen de la liqueur de saccharate de chaux. J'emploie, dans ce but, une dissolution assez étendue et contenue dans une burette divisée en dixièmes de centimètre.

« Ce mode opératoire exclut complétement, comme on le voit, l'emploi des bouchons, dont la nature poreuse et l'échauffement pendant les analyses donnent si souvent lieu à des résultats entachés d'erreur. S'il a l'inconvénient de ne comporter que la combustion de faibles quantités de substance, il a, en revanche, l'avantage d'offrir des garanties contre la plus minime déperdition d'ammoniaque. Il ne faut pas oublier d'ailleurs qu'il est spécialement destiné aux analyses commerciales, et que la richesse en azote des guanos s'élève quelquefois jusqu'à 187. (*Académie des sciences.*)

Note sur la fabrication du papier-monnaie ; par M. Louis Piette.

L'emploi du papier-monnaie et de celui des billets de banque a pris, depuis un certain nombre d'années, une grande extension, et plusieurs usines importantes, en Angleterre et sur le continent, s'occupent de la confection de ces produits qui, faits à la cuve, demandent une matière première à part, des soins exceptionnels et une fabrication lente et chanceuse. Voici une description de la fabrication d'après les procédés employés dans plusieurs localités, et notamment à Prague chez MM. Gott, Haase fils, qui font les billets de la banque de Vienne, et à Dartford, Kent, où M. Maubey fabri-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que les billets de l'Espagne, du Portugal et de plusieurs États de l'Amérique du Sud.

Les matières premières employées sont les chiffons neufs, les voiles de navire, les cordages et le chanvre brut. Le prix d'achat de quelques-unes de ces matières est parfois de 150 à 200 francs par 100 kilogrammes. Le triage, soigneusement exécuté, doit enlever toutes les substances étrangères; il amène, de prime abord, une main-d'œuvre importante, car on paye jusqu'à 15 francs pour éplucher et couper 100 kilogr. de chiffons nos 22 et 23, qui, composés de petites pièces, occasionnent un choix lent et minutieux.

La matière coupée ensuite en morceaux d'une grandeur convenable, quelques centimètres, est soumise à un lessivage prolongé, afin d'extraire le plus possible de *gluten*. Après un défilage soigné qui déchire sans couper et lave à fond, on soumet au chlore gazeux le défilé, et, après un nouveau lavage d'une heure et demie dans la pile, on le met dans une dissolution de chlorure de chaux. Les opérations du raffinage se pratiquent comme d'ordinaire; on spatule souvent et on broie uniformément afin d'éviter les nœuds. La pâte n'est pas collée à la résine et l'on n'y ajoute aucune substance, même point d'azur.

Il faut donner à l'atelier des cuves toute la perfection possible. Les réservoirs munis d'agitateurs, continuellement et complétement arrosés, sont doublés en cuivre. Des tuyaux de même métal conduisent la pâte, qui passe sur de l'aimant pour arrêter les parcelles de fer qui pourraient s'y trouver, et à travers un épurateur à sable et à boutons; les cuves, doublées également en cuivre, ont des agitateurs et des thermomètres, afin de maintenir un même degré de chaleur. Les formes exigent beaucoup de perfection, et leur construction, élégante, nette et solide, ne peut être exécutée que par un ouvrier intelligent et exercé; les noms et dessins imprimés dans le papier sont tissés en fil d'argent. Le puiseur a besoin d'une grande pratique pour donner aux feuilles une même épaisseur et une régularité générale. Le papier, couché entre des draps d'une laine fine et spongieuse, est soumis à une presse hydraulique d'une force de 2,000 quintaux métriques. Au sortir des feutres, il est pressé modérément, puis relevé, pressé et relevé de nouveau. Placé ensuite, feuille par feuille, entre des cartons épais et spongieux, préalablement séchés dans une étuve où règne une chaleur constante de 60°, le papier reste entre ces cartons pendant vingt-quatre heures, au bout desquelles il est, sans s'être retiré, complétement sec. Le collage à la gélatine, par les procédés décrits dans le *Traité de fabrication* de M. Piette, p. 125, est indispensable pour donner au tissu la force et la sonorité nécessaires. L'étendoir, chauffé en hiver et arrosé en été, est maintenu à une chaleur de 14 à 15°. La dernière opération consiste à choisir, gratter et presser le papier que la moindre chènevotte, la plus petite tache, chaque défaut, quel qu'il soit, mettent au rebut.

Cette fabrication, difficile et chanceuse, exige sans doute des soins minutieux, mais le prix payé pour le papier-monnaie compense amplement les frais et les peines, et présente encore des bénéfices importants. (*Journal des fabricants de papier.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Perfectionnements dans la manière de courber le verre et de le recuire; par M. Thomson, de Londres.

L'invention consiste dans la combinaison de moyens et d'appareils servant à courber et à recuire des feuilles de verre, de manière à leur donner des formes concaves propres à en faire des réflecteurs, ou toute autre forme appropriée à d'autres usages et variant avec la nature du moule employé.

Les moules concaves sont en fonte de fer, et leur intérieur doit être d'un poli parfait; on pratique un petit trou au centre pour laisser échapper l'air. Le dessous de ces moules doit être disposé de manière qu'il puisse facilement être fixé sur un axe vertical, placé dans l'intérieur de la moufle ou du four servant à chauffer le verre qu'on veut courber.

La meilleure disposition de moufle ou de four consiste à avoir du feu sur chaque côté et à l'extérieur, de manière que la chaleur et la flamme montent et entrent dans la partie supérieure du four par une longue ouverture courant du devant à l'arrière.

Les flammes et les gaz se rencontrant ainsi dans le milieu de la voûte ou couverture du four, pour s'échapper ensuite par les trous qui y sont pratiqués, il en résulte que la chaleur la plus intense se trouve à la partie supérieure du four.

Le four doit être fermé par une porte placée sur le devant; cette porte est munie d'une ouverture qui permet à l'ouvrier de voir le moment où le verre est suffisamment chaud pour être moulé.

Au fond du four est un trou donnant passage à un axe vertical qui peut être élevé ou abaissé, et qui, monté à pivot sur des supports disposés en dessous de la plaque du fond, peut recevoir un mouvement de rotation, au moyen d'un engrenage convenable.

Supposons qu'il s'agisse de courber des feuilles de verre de manière à leur donner une forme concave, convenable pour réflecteurs ou pour un autre usage; on place sur l'axe qui est dans le four un moule ayant la forme et la dimension que doit prendre la feuille de verre circulaire destinée à être courbée. Quand ce moule est assez chaud pour paraître légèrement rouge dans l'obscurité, on le sort du fourneau, on place la feuille de verre circulaire exactement dans la partie supérieure du moule, puis on remet le moule en place sur l'axe qui doit, à ce moment-là, être dans sa position la plus basse, de manière que le verre ne soit pas, au début, soumis à un degré de chaleur trop intense. L'axe doit être maintenu en rotation constante, et on l'élève graduellement, de manière à amener la partie supérieure du moule et le verre qu'il contient plus près du sommet de la moufle. Quand l'ouvrier voit que le moule est arrivé à un degré de chaleur convenable, il doit exercer une pression sur le verre avec une surface convexe, telle qu'un morceau de liége ou de bois tendre, préalablement trempée dans l'eau et fixée à l'extrémité d'un manche; pendant que l'axe opère sa rotation, le verre, pressé dans l'intérieur du moule, en prend bientôt la forme. Cela fait, on tire le moule et le verre hors du four, et on introduit un autre moule pour l'opération suivante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dès sa sortie du four, le moule chaud contenant le verre courbé doit être recouvert d'une feuille de métal, et, en laissant ainsi le refroidissement s'opérer, le verre se trouve en partie recuit. On complète l'opération en plaçant plusieurs feuilles de verre ainsi courbées dans un four à réchauffer; après quoi, le verre est refroidi d'après les procédés connus. (*Brevets d'invention*, tome XXXV.)

Système d'impression sur verre; par M. Sapène-Gays, de Bordeaux.

Le dessin qu'on se propose d'imprimer sur verre doit d'abord être fait sur pierre lithographique par le procédé ordinaire; ensuite chaque épreuve destinée à être reportée sur verre, est prise par le moyen suivant :

On encre d'abord la pierre avec un mordant ainsi composé :

Vernis extra-fort lithographique.	500 grammes.
Esprit-de-vin.	100
Résine de pin..	400

Le tout bouilli pendant vingt minutes.

La pierre encrée, on prend l'épreuve avec un morceau de taffetas léger recouvert d'un enduit qui doit être bien sec, et qui est préparé au moyen d'une colle fine d'amidon (comme le taffetas dit *d'Angleterre*); puis, lorsque l'épreuve est prise, on applique, à la main, le taffetas imprimé sur le verre, et on l'assujettit au moyen d'une roulette qu'on passe sur toutes les parties.

L'objet en verre est ensuite plongé dans un baquet plein d'eau, où on le laisse jusqu'à ce que le taffetas soit assez imbibé pour se détacher facilement. Le taffetas ne tarde pas, en effet, à se détacher, en laissant le dessin sur le verre, auquel on applique alors de l'or ou de l'argent en feuilles ou en poudre.

Si l'on veut passer des couleurs, on emploie les couleurs ordinaires de la lithographie, en ayant soin qu'elles soient délayées ou mises à point par le mordant d'impression indiqué plus haut.

Il est important, après avoir retiré les objets de l'eau, et lorsque le taffetas en a été détaché, de n'y appliquer l'or, l'argent ou le bronze qu'après les avoir bien laissés sécher à l'air libre.

Lorsque l'or, l'argent, le bronze ou les couleurs appliqués sont bien secs, on les fixe en passant dessus, au pinceau, une couche de vernis siccatif brillant à l'esprit-de-vin du commerce; cette dernière opération termine le travail. (*Brevets d'invention*, tome XXV.)

Application du schiste à la peinture et à la fabrication du cirage; par M. Mareschal.

Jusqu'à présent, dit l'inventeur, on a employé le charbon de bois pulvérisé et préparé convenablement pour produire le noir destiné aux grosses peintures et princi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

palement à la peinture du bâtiment. Or ce noir est d'un prix élevé, surtout en raison du charbon de bois qui lui sert de base, et c'est là un inconvénient auquel M. Mareschal remédie par l'emploi du schiste, avec lequel il fabrique un noir dit *noir minéral*.

Pour obtenir ce noir, il faut broyer le schiste soit à l'eau, soit à sec, le bluter jusqu'au degré de poudre impalpable, le laver, et enfin le sécher à l'air ou à la vapeur. Dans cet état il peut être livré au commerce, soit en poudre plus ou moins fine, correspondant à divers numéros, soit broyé à l'huile pour la peinture en bâtiments.

Pour la fabrication du cirage les manipulations sont les mêmes, en remplaçant le noir animal par le noir de schiste, qui est loin de coûter autant.

M. Mareschal emploie, de préférence, le schiste dont l'huile a été extraite, tout en indiquant cependant qu'on peut également l'employer à l'état natif.

En calcinant le schiste dont l'huile a été extraite, et en opérant le broyage et le blutage, il obtient, suivant le degré de calcination, des poudres de différentes nuances, qu'il assure pouvoir être également utilisées dans la peinture. (*Brevets d'invention*, tome XXVI.)

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

PRIX PROPOSÉS POUR ÊTRE DÉCERNÉS, S'IL Y A LIEU, DANS LA SÉANCE GÉNÉRALE DE MAI 1858, OU DANS CELLE DE MAI 1859.

La Société industrielle de Mulhouse vient d'ajouter au programme de ses concours les prix suivants :

MÉDAILLE D'OR pour la production, par un seul éleveur, de 100 kilogr. de cocons du *bombyx cynthia* (ver à soie du ricin).

TROIS MÉDAILLES D'ARGENT aux producteurs de quantités inférieures, mais dépassant 25 kilogr.

Depuis que le prix des soies menace d'aller toujours en s'élevant, malgré la baisse momentanée sur ce produit, parce que, d'une part, la consommation augmente toujours, et que, d'un autre côté, l'élève des vers à soie s'entoure de plus d'entraves, il est naturel de se retourner vers d'autres insectes du même ordre, pour chercher à remplacer le déficit de la production séricicole.

Le *bombyx cynthia*, qui se nourrit des feuilles du ricin, paraît être dans cette condition, bien que sa soie soit inférieure en qualité à celle du ver ordinaire. Le ricin croissant facilement dans toute l'Algérie et dans une grande partie de la France, on peut espérer que les cultivateurs se tourneront vers ce genre de production pour peu qu'ils en trouvent le débit. Pour les encourager dans cette voie, la Société industrielle de Mulhouse offre une médaille d'or à l'éleveur d'Algérie ou de France qui aura obtenu, dans la campagne de 1858, 100 kilogr. de cocons du bombyx cynthia, et trois

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

médailles d'argent à ceux qui en auront obtenu des quantités inférieures, mais dépassant 25 kilogr.

Les certificats et pièces justificatives devront être adressés au président de la Société industrielle de Mulhouse avant le 1er août 1858. Si le prix n'est pas décerné en 1858, il sera reporté, avec les mêmes conditions, en 1859.

(*Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse.*)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 3 mars 1858.

M. ***Dumas***, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Rival*, ingénieur-mécanicien, rue Montmartre, 55, soumet à l'appréciation de la Société un système de manomètre basé sur la pesanteur du mercure. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Granger*, ingénieur-mécanicien, membre de la Société, à Rouen, annonce qu'il vient de terminer, à Mantes, avec le concours de MM. *Ségou*, ingénieur en chef, et *Watier*, ingénieur ordinaire de la Loire-Inférieure, l'établissement des machines et appareils destinés à élever l'eau de la Loire dans les bassins placés sur le point culminant de la ville, à 36 mètres en contre-haut de l'étiage du fleuve et à 1,750 mètres de distance de ces machines. M. Granger adresse en même temps les procès-verbaux officiels des expériences qui ont été faites pour constater la marche des appareils et la dépense en combustible. (Renvoi au même comité.)

M. *A. Brussaut*, ingénieur civil, boulevard de Strasbourg, 9, adresse une nouvelle note sur son système de montage des arbres de machines, auquel il donne le nom de *circonverteur*, et qu'il a soumis à la Société dans la séance du 9 décembre 1857. (Renvoi au même comité.)

M. *Prosper Meller* jeune, à Bordeaux, rue des Tanneries, envoie une notice intitulée : *Télégraphie électrique, conservation des câbles sous-marins*. (Renvoi au comité des arts économiques.)

S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics transmet plusieurs communications relatives à la maladie de la vigne, qui lui ont été adressées par M. Jean Gonzalès, officier de santé, à Palalda (Pyrénées-Orientales). (Renvoi à la commission spéciale.)

M. *W. Schwartz*, directeur de la chancellerie du consulat général d'Autriche à Paris, demande, au nom de la Société des ingénieurs civils de Vienne, à échanger contre le *Bulletin* les publications de cette Société. (Renvoi à la commission du *Bulletin*.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Ch. Viey*, rue du Canal-Saint-Martin, 11, présente des chandeliers et flambeaux dont il sollicite l'examen. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Pascal*, rue Rochechouart, 57, appelle l'attention de la Société sur l'appareil fumivore dont est munie une machine de 16 chevaux qui fonctionne rue Lafayette, 137. (Renvoi au même comité.)

M. *Moreau* (*Hubert*) jeune, modeleur à la manufacture de porcelaines de Mehun-sur-Yèvre (Cher), adresse les plan et description d'un système de mire destinée à reproduire les moules d'assiettes et en général toute espèce de moules à poignée avec la même précision de forme et de grandeur. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Niepce de Saint-Victor* présente, par l'organe de M. *Peligot*, l'un des secrétaires, le résultat de ses nouvelles recherches sur l'action de la lumière (voir plus haut, page 156.)

RAPPORT DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Baude* lit un rapport sur un éboueur à main présenté par M. *Marmet*, conducteur des ponts et chaussées, à Nevers.

Le rapport ainsi que le dessin de la machine seront insérés au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. *Bourgeois*, membre du comité d'agriculture, donne lecture d'une note sur les ignames de la Chine et sur le choix des plants qui doit en être fait; il signale, comme résultat des expériences auxquelles il s'est livré, la grande supériorité des produits que l'on obtient avec des plants entiers, lesquels fournissent des racines cinq fois plus fortes que celles provenant des morceaux ou des bulbilles.

M. le vicomte *Th. du Moncel*, membre du comité des arts économiques, entretient le conseil d'un appareil électrique, indicateur du niveau de l'eau, imaginé par lui et employé par la ville de Caen pour ses réservoirs d'alimentation.

M. le *Président* communique à la Société

1° Les travaux de M. *Leplay* sur la distillation du sorgho sucré (voir plus haut, page 164);

2° Les procédés de peinture à l'oxychlorure de zinc de M. *Sorel*.

Séance du 17 *mars* 1858.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Berger*, tapissier, rue de Vaugirard, 113, sollicite l'examen d'une machine à battre les tapis, mue par la vapeur. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Baudouin*, membre de la Société, rue des Récollets, 3, dépose les documents qui lui ont été envoyés, de Portugal, par M. *Armand*, relativement à la paraffine et aux moyens de l'utiliser industriellement, ainsi que viennent de le faire MM. *Haussoulier* et *Cogniet* qui, dans la séance du 3 février dernier, ont présenté à la Société des bougies de paraffine. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Debbeld*, négociant, rue de l'Échiquier, 41, adresse la lettre suivante :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Monsieur le Président,

« Ma maison vient de conclure avec le gouvernement de la Perse un traité ayant pour but l'introduction, dans ce pays, de la filature mécanique de la soie, telle que de récents progrès l'ont perfectionnée en France.

« Les améliorations considérables que l'exécution de ce traité doit apporter dans la quantité et le rendement des soies de Perse, excellentes par leur nature, mais complétement négligées jusqu'ici au point de vue de la transformation, devront ouvrir à nos manufactures une source nouvelle de prospérité. Cette convention est, en quelque sorte, la reconnaissance de notre supériorité industrielle par un des pays qui produisait la soie bien des siècles avant nous; elle sera, probablement, le point de départ de relations plus étendues entre la Perse et la France.

« Il m'a paru, monsieur le Président, que cette constatation de notre valeur technique et de l'estime que notre commerce a su inspirer dans des contrées où il est relativement peu étendu pourrait intéresser notre industrie en général, et exercer une influence aussi légitime que favorable sur nos relations futures avec le commerce oriental.

« J'ai pensé, en conséquence, que la Société d'encouragement, dont le Conseil est la représentation la plus compétente et la plus élevée des intérêts matériels de notre pays, ne serait pas indifférente à l'acte que j'ai l'honneur de lui signaler, et qui vous paraîtra peut-être, monsieur le Président, assez important pour le faire examiner par les commissaires que vous voudrez bien désigner, et auxquels je me ferai un devoir de communiquer toutes les pièces et les renseignements qui s'y rattachent.

« Veuillez agréer, etc.

« *Signé* H. C. DEBBELD. »

(Renvoi au comité de commerce.)

M. *Henri Robert*, horloger, rue de Chabanais, 2, appelle l'attention du Conseil sur les nouveaux perfectionnements qu'il a récemment apportés dans la fabrication des mouvements de montres. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Gustave Bienaymé*, rue de Vendôme, 9, soumet à l'appréciation de la Société le projet d'un télégraphe électrique destiné à reproduire à distance, et à mesure que le tracé s'opère, non-seulement l'écriture ordinaire, mais encore toute espèce de figures. (Renvoi au même comité réuni à celui des arts économiques.)

MM. *Boenner* père et fils, rue de Richelieu, 5, sollicitent l'examen d'un système de sûreté destiné à prévenir la rencontre des trains sur les chemins de fer. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Landermann*, place Boïeldieu, 7, présente un appareil ayant pour but d'amortir les chocs dans les collisions qui ont lieu sur les chemins de fer. (Renvoi au même comité.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Barreswil* lit un rapport sur un enduit imperméable présenté par MM. *Trelon* et *Bernard*.

M. le rapporteur demande l'insertion, par extrait, du rapport dans le *Bulletin*. (Adopté.)

Au nom du même comité, M. *Salvétat* donne lecture d'un rapport sur un système de fours propres à la cuisson des produits céramiques, présenté par M. *Hand*.

Le rapport ainsi que le dessin des appareils de M. Hand seront insérés au *Bulletin*.

Au nom du comité des arts économiques, M. *Herpin* lit les deux rapports suivants:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° Rapport sur une composition propre à adoucir et conserver les cuirs, présentée par MM. *Heilbronn* et *Bergeon*.

2° Rapport sur un fond de lit élastique, appelé sommier *Tucker*, du nom de son inventeur, et présenté par MM. *de Laterrière* et comp.

Ces deux rapports seront insérés au *Bulletin*, ainsi que le dessin du sommier Tucker.

COMMUNICATIONS. — M. *Th. du Moncel*, membre du Conseil, donne connaissance des perfectionnements importants apportés par M. *Jean* à l'appareil électro-magnétique de M. *Ruhmkorff*. Ces perfectionnements permettent

1° D'obtenir, à l'air libre, des étincelles de 30 centimètres de longueur;

2° De percer une lame de verre de 3 centimètres;

3° De charger à saturation une batterie de Leyde.

(Cette communication sera insérée au *Bulletin*.)

Le Conseil se forme en comité secret.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans les séances des 3 et 17 mars 1858, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — N^os^ 7, 8, 9, 10. — 1^er^ semestre, 1858.

Cosmos, revue encyclopédique, par M. l'abbé Moigno. — Livr. 8, 9, 10, 11. — Vol. XII.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. — N° 142.

Annales des mines. — 1857. 4^e^ livr.

Bulletin de la Société de l'industrie minérale. — 1857. Juillet, août, septembre. — Tome III.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. N^os^ 4, 5. — Tome I^er^ (nouvelle période).

Bulletin de la Société impériale et centrale d'horticulture. Janvier 1858.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N^os^ 3, 4. — Tome XI (3^e^ série).

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Mars 1858.

Bulletin du musée de l'industrie, par M. Jobard. Janvier 1858.

Bulletin de la Société française de photographie. Mars 1858.

L'Invention, par M. Gardissal. Mars 1858.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Mars 1858.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'agriculture. N° 1. — Tome XIII.

Annales du commerce extérieur. Janvier 1858.

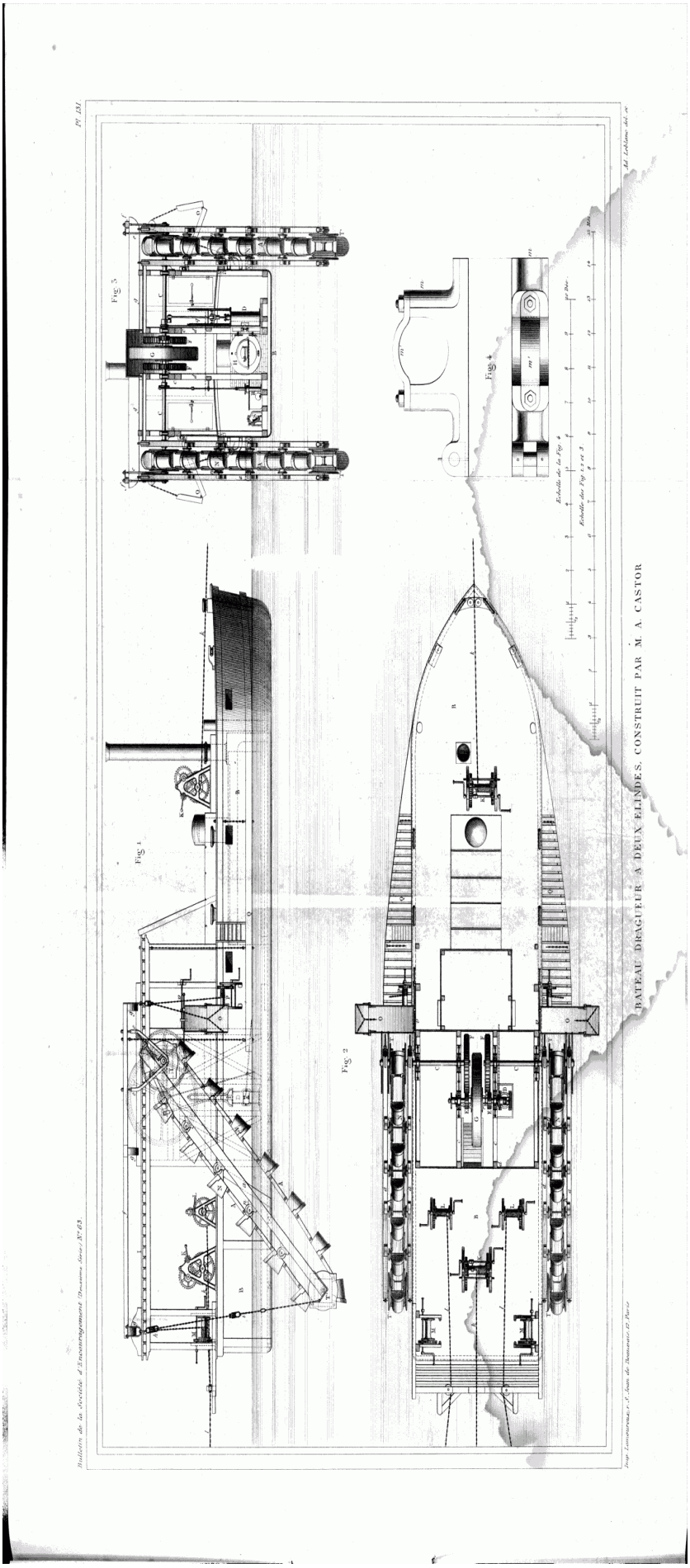
La Lumière. N^os^ 8, 9, 10, 11.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

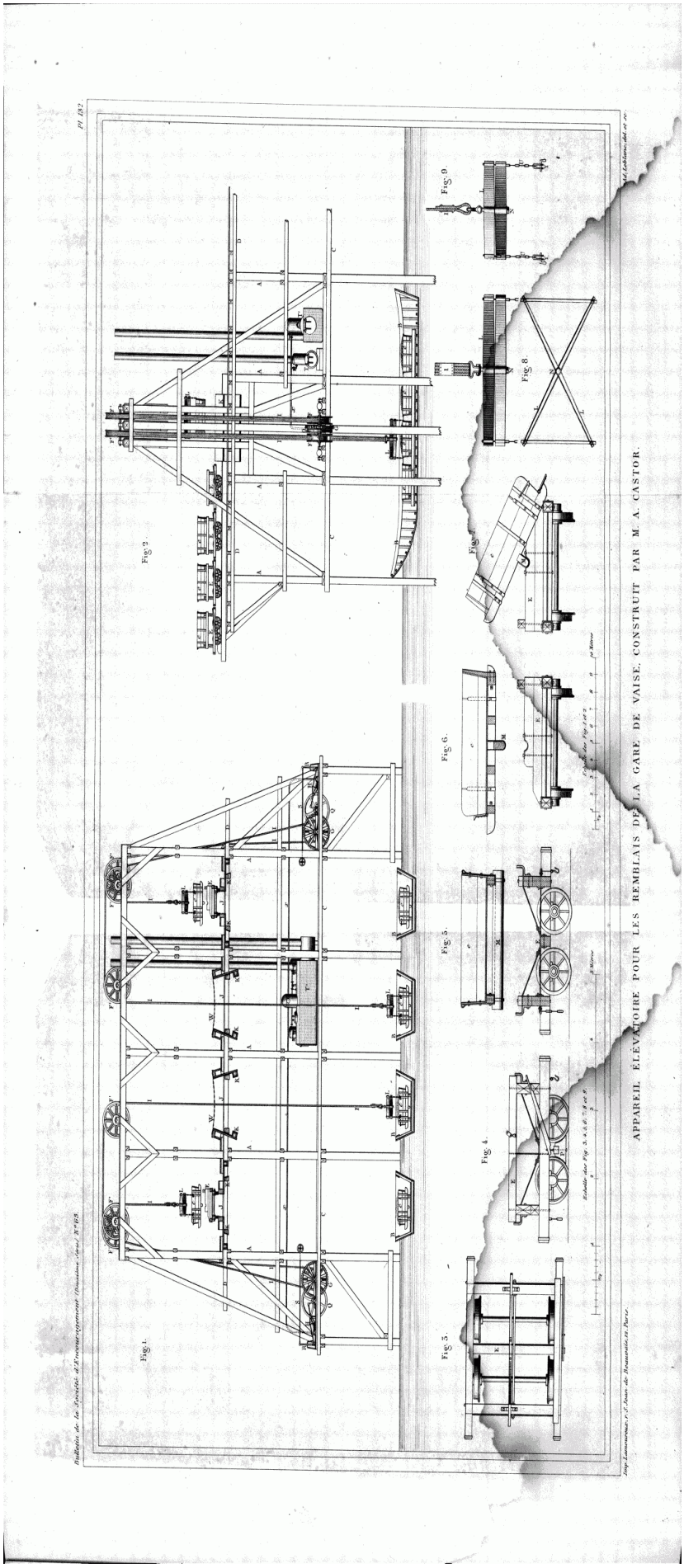
Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Février 1858.
Annales des conducteurs des ponts et chaussées. Janvier 1858.
Machines, outils et appareils, par M. Armengaud aîné. Liv. 2. — Tome XI.
Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Livr. 28, 29, 30.
Société des ingénieurs civils. Séance du 19 février 1858.
Journal d'éducation populaire. Janvier 1858.
Revue de l'instruction publique. N^os 47, 48, 49.
La Réforme agricole. Janvier 1858.
La Propriété industrielle. N^os 8, 9, 10, 11.
Le Progrès international. N^os 54, 55, 56.
La Sériciculture pratique. Février 1858.
Revue agricole et industrielle de Valenciennes. Janvier 1858.
Journal d'agriculture de la Côte-d'Or. Février 1858.
The Mining Journal. N° 1167 à 1178.
Illustrated inventor. N° 10.
Revista de Obras publicas. N^os 4, 5.
Polytechnisches Journal. N^os 842, 843.
Newton's London Journal. Mars 1858.
Transactions of the state agricultural Society. Albany, 1855. — Vol. XV, 1 vol.
First and second report of the noxious, beneficial and other insects of the State of New-York. 1856, Albany. — 1 vol. in-8°.
Traité des moteurs hydrauliques, par M. Armengaud aîné. — 1 vol. in-4° et atlas.
Annuaire de la boulangerie des arrondissements de Saint-Denis et de Sceaux. — 1858. 1 vol. in-8°.
Essai sur les fresques de Raphaël au Vatican, par M. Gruyer. — 1 vol. in-8°.
Notice sur la fabrication du vinaigre de vin, de sucre, par M. Henry. — Brochure.
Nouvelle théorie sur les phénomènes capillaires, par M. Lefèvre-Soyer. — Broch.
Exposition des produits des beaux-arts et de l'industrie de Toulouse. — Brochure.

PARIS. — IMPRIMERIE DE M^me V^e BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

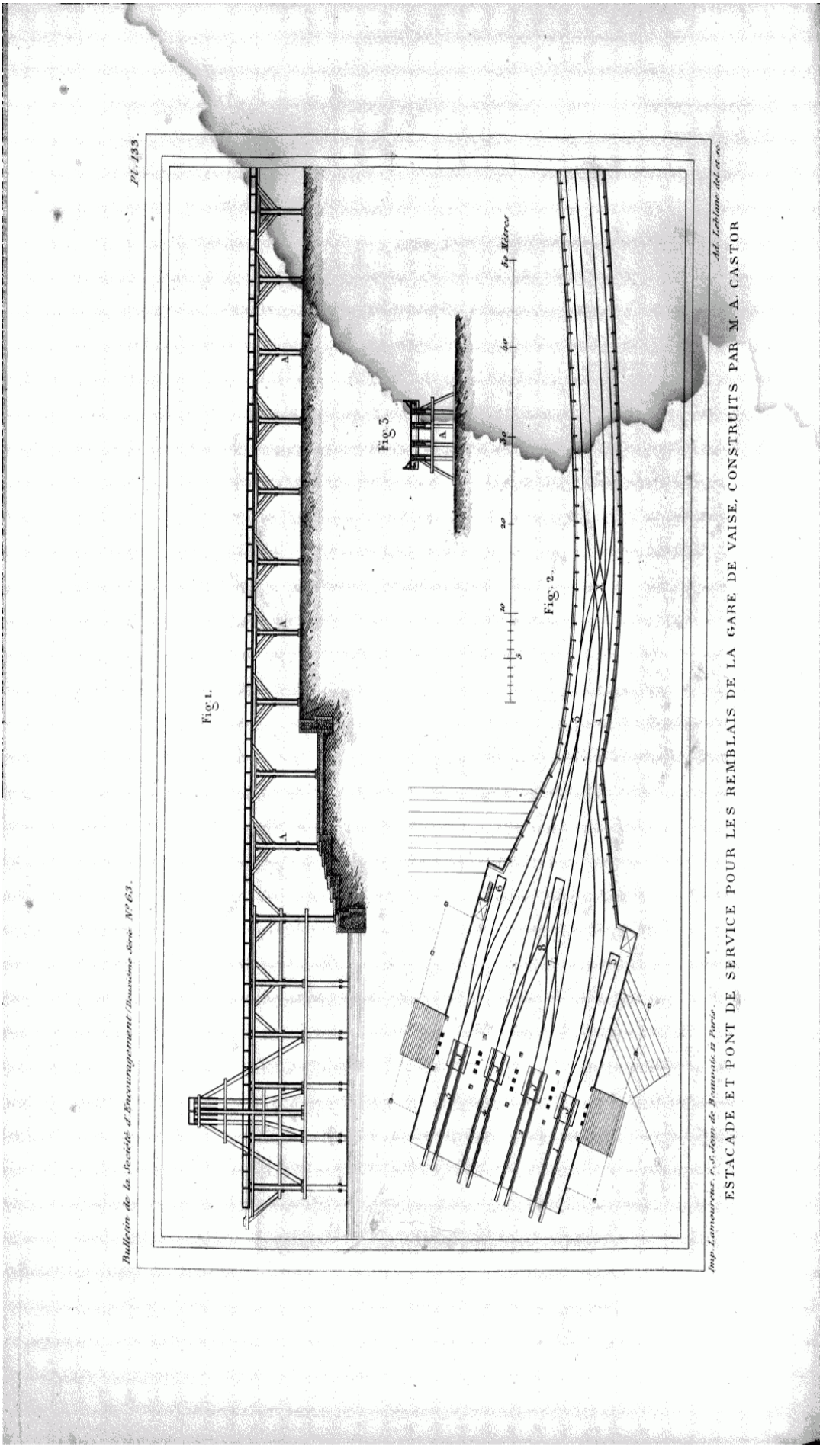
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — AVRIL 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

CÉRAMIQUE.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom du comité des arts chimiques, sur les* OBJETS EN PORCELAINE DE BAYEUX, *présentés par* M. GOSSE, *rue de Paradis-Poissonnière*, 42, *à Paris.*

Messieurs, M. Gosse, fabricant de porcelaine, à Bayeux (Calvados), a soumis à l'examen de votre Société, dans sa séance du 11 novembre 1857, les produits de sa fabrication courante en objets de chimie et ustensiles de ménage.

Pour rendre ce rapport plus clair, votre comité des arts chimiques, dont je ne suis que l'organe, a pensé devoir étudier successivement les diverses pièces présentées par M. Gosse ; les emplois différents de ces articles autorisent, en effet, la distinction que nous allons établir entre les objets de chimie et les ustensiles de ménage; nous commencerons par ces derniers.

Ustensiles de ménage.

A l'époque à laquelle M. Gosse est devenu propriétaire de la fabrique de Bayeux, par suite de la cession faite à lui par les héritiers de Madame Veuve

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Langlois, cet établissement était dans un état précaire. Les mauvais jours de 1848 avaient tellement fermé tous les débouchés, que quelques ouvriers seulement avaient conservé du travail : le chiffre des affaires ne s'élevait guère au delà de 30,000 fr. par an ; ce n'était plus que par une nouvelle direction qu'il était possible de conserver cette manufacture, qui représente avec la fabrique des dentelles les seules industries que possède la ville de Bayeux. M. Gosse a relevé cet établissement avec assez d'habileté pour occuper aujourd'hui plus de cent vingt ouvriers et faire dépasser 200,000 fr. au chiffre de sa fabrication.

Ajouter à la perfection des produits, diminuer les prix d'une manière successive, augmenter les débouchés, tel fut le programme suivi.

Votre rapporteur, appelé, par suite de la mort de M. Ebelmen, à présenter, au nom de la commission française, l'histoire des arts céramiques, s'exprimait en ces termes :

« Nous avons vu ce qu'étaient les poteries destinées aux usages domesti-
« ques, il y a moins de cent ans ; nous avons dit que la faïence commune
« avait en partie disparu devant les terres de pipe et celles-ci devant les cail-
« loutages anglais. Que deviendra cette fabrication? Nous croyons probable
« que, dans un avenir qui n'est peut-être pas éloigné, les cailloutages, à
« leur tour, perdront de leur importance devant la porcelaine dure, la seule
« poterie par excellence pour les objets de service.....

« En Europe, d'ailleurs, de nombreux gîtes de kaolin sont exploitables,
« et quantités d'argiles blanches et légèrement ferrugineuses associées à des
« roches granitiques suffisamment fondantes peuvent donner à bas prix des
« porcelaines communes d'un usage supérieur à toutes les autres poteries
« opaques. »

Cette prévision se trouve confirmée maintenant par l'extension considérable que M. Gosse vient de donner à ses produits et par les efforts qu'il n'a cessé de faire, pendant ces huit dernières années, pour baisser ses prix de vente. Nous choisirons quelques-uns des articles de consommation usuelle, en réunissant, dans un même tableau, les prix, à diverses époques depuis 1848, relevés sur les comptes courants.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	1848	1849	1852	1854	1856
Assiettes plates ou creuses, 0m,234 (la douzaine). .	12,00	10,00	8,00	6,00	»
Dº dº. . . . . dº	10,00	10,00	7,00	5,50	»
Plats ronds creux de 0m,195 (pièce).	1,00	0,75	0,60	0,50	»
Dº dº dº 0m,250 dº.	2,00	1,50	1,00	1,00	»
Plats ovales de 0m,270 dº.	3,00	1,75	1,25	1,25	1,00
Gîtes ronds, 4e grandeur dº.	»	3,00	2,50	2,00	1,75
Dº ovales, 3e grandeur dº.	7,00	5,00	4,00	3,25	»
Casseroles 1re grandeur dº.	6,00	5,00	4,00	3,00	»
Dº 8e grandeur dº.	1,00	0,90	0,80	0,75	»
Soupières 1re grandeur dº.	14,00	10,00	8,00	6,00	»
Dº 5e grandeur dº.	7,50	6,00	4,00	3,00	»
Dº 12e grandeur dº.	»	1,00	0,75	0,75	»
Marabouts 1re grandeur dº.	»	2,50	2,50	1,75	»
Dº 12e grandeur dº.	0,50	0,30	0,30	0,20	»
Théière de 12 tasses dº.	»	»	3,00	2,00	»
Dº de 3 tasses dº.	»	»	1,25	0,75	»
Cafetière à filets de 12 tasses dº.	8,00	7,00	6,00	4,50	»
Dº dº de 2 tasses dº.	3,00	2,25	2,00	1,75	»

Si cette baisse du prix de vente était produite par une dépréciation des produits ou par leur mauvaise fabrication, si cette diminution de la valeur vénale des marchandises ne devait être que passagère ou même si, datant seulement d'hier, elle ne devait pas être sincère, nous n'en parlerions pas. Mais il n'en est pas ainsi. Les causes qui l'ont amenée sont sérieuses. Examinons-les toutes en détail ; elles résident dans des perfectionnements apportés au travail ; elles résultent des améliorations introduites dans l'organisation de la fabrique.

La composition des pâtes est actuellement des plus simples : on n'y fait entrer que des sables feldspathiques et quartzeux, de l'argile de kaolin et de la craie.

L'argile de kaolin provient des carrières des Pieux, près Valognes ; elle arrive par bateaux jusqu'à Port-en-Bessin, à l'état brut, telle qu'elle est extraite, après un seul épluchage ; en se rendant acquéreur des exploitations, M. Gosse a réalisé le bénéfice que retiraient les propriétaires de leur extraction. La terre lavée dans la fabrique est très-plastique, et, comme elle coûte beaucoup moins que les terres de Limoges, on la fait entrer, pour une forte proportion, dans la composition des pâtes. C'est à sa nature très-alumineuse que la poterie de Bayeux doit la propriété d'aller au feu. Elle se rapproche, sous ce rapport, de la porcelaine de Sèvres.

Le sable qui provient du lavage des kaolins bruts, feldspathique et quart-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

zeux, est suffisamment fusible pour communiquer à la pâte les alcalis qui lui manquent.

La craie qu'on ajoute, comme à Sèvres, pour éviter toute tendance au tressaillage, provient des exploitations des environs de Caen ; elle est légèrement ferrugineuse ; mais on n'exige pas des terres à feu la blancheur de la véritable porcelaine. D'ailleurs, comme les kaolins des Pieux sont eux-mêmes colorés et que la porcelaine de Bayeux est précisément connue avec une légère teinte grisâtre qui la différencie des produits de Limoges, dont la pâte plus vitreuse résiste moins bien aux changements de température, il ne résulte de la présence dans la pâte d'une petite quantité d'oxyde de fer qu'une légère coloration, et l'emploi d'une craie moins pure que celle de Meudon reste sans inconvénient.

La pâte qu'on faisait venir de Limoges, tout à l'origine de la porcelaine de Normandie, à Valognes et Caen, se prépare donc actuellement dans la fabrique avec des matériaux pris dans la localité. On engrène dans un tournant mû par un hérisson toutes les matières premières : sable, craie et kaolin. Le sable est choisi le plus fin possible. La terre brute en contenant plus qu'il n'en faut, on rejette celui qui, plus grossier, exigerait un broyage plus coûteux. Pris dans les caves, le kaolin brut contient pour 100 :

Eau d'imbibition. . . .	12,80
Sable.	42,00
Argile décantée.	45,20

L'argile décantée renferme les mêmes éléments que les kaolins de Saint-Yrieix, sauf une plus grande quantité d'oxyde de fer.

La pâte, travaillée par les méthodes employées dans d'autres fabriques, reçoit une couverte dure sans mélange, constituée par des roches feldspathiques additionnées de sable et qu'on envoie de Limoges suffisamment broyées ; M. Gosse se propose, pour économiser ici quelques frais de transport, d'essayer de substituer à la pegmatite de Limoges la poussière provenant de la pulvérisation des galets feldspathiques et siliceux qu'on rencontre, en très-grande abondance, sur les côtes du Finistère, dans les environs de Brest. Votre rapporteur a suivi l'essai de ces matières employées comme glaçures sur quelques porcelaines faites à l'instar de celles de Sèvres.

Les économies réalisées dans l'installation de l'usine ne sont pas sans importance ; mais, seules, elles n'auraient pas conduit au maintien des prix modérés auxquels la fabrique de Bayeux livre aujourd'hui ses produits courants.

Le combustible entre pour une part considérable dans le prix de revient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des poteries en général et des poteries dures en particulier. M. Gosse a trouvé, dans l'acquisition des coupes sur pied, la possibilité de se soustraire en partie aux inconvénients du surenchérissement progressif des bois dans la localité qu'il habite; il utilise, dans son usine, toutes les différentes parties du combustible végétal; les brindilles sont mises en petits fagots qui sont brûlés, soit à la fin du petit feu, soit avec le charbon, dans l'alandier souterrain; les bois de charbonnage et de chauffage sont fendus en billettes pour le grand feu, les souches servent pour le petit feu. Les quelques beaux sujets qu'il y aurait perte à brûler sont débités en planches qui trouvent leur emploi soit dans la menuiserie, soit dans la charpente dont l'établissement a besoin; les planchettes défectueuses sont, d'ailleurs, employées dans la fabrication des caisses d'emballage prises au rabais, au reste, en grande partie dans les magasins des négociants de la localité.

Le prix toujours croissant des bois, et plus encore la crainte de manquer de combustible végétal, ont engagé le propriétaire de la manufacture de Bayeux à tenter quelques essais de cuisson au charbon de terre. Une disposition toute particulière de four que l'auteur a fait breveter, et dont il vous communique les plans et coupes, a conduit, sans tâtonnement, à des résultats satisfaisants. Votre rapporteur a, pendant le séjour qu'il vient de faire à Bayeux, suivi la cuisson d'un four disposé conformément au brevet dont nous venons de parler; nous croyons inutile d'indiquer la manière dont on a conduit le feu : elle est suffisamment connue maintenant; mais nous pensons devoir donner, en quelques mots, les particularités qui différencient ce four des fours à porcelaine déjà construits jusqu'à ce jour. Le laboratoire inférieur, qui a 4 mètres de diamètre sur 3 mètres de hauteur, est chauffé, sur sa circonférence, par cinq alandiers qui ont des dimensions égales entre elles; la partie centrale, généralement mal chauffée dans les fours ordinaires, est cuite directement par un sixième alandier central et souterrain dont on conduit le feu de la même manière que dans les autres foyers; seulement on ajoute au devant de la grille quelques petits fagots qui brûlent en même temps que le charbon de terre. Il n'y a pas de cheminées centrales comme on les dispose généralement dans les fours de Limoges.

Le feu, mis à dix heures, du matin, a été conduit en petit feu jusque vers onze heures du soir : on a commencé le grand feu, qu'on a poussé jusque vers une heure; on a cuit en vingt-sept heures. Les premières montres tirées annonçaient une bonne cuisson devant la porte et dans les alandiers antérieurs du four; les parties postérieures étaient en retard; cette circonstance tenait à ce que, dans la fournée précédente, l'effet inverse s'était présenté : on avait donc cru devoir pousser les charges sur les deux alandiers de de-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vant. On ménagea, depuis dix heures du matin, ces derniers alandiers pour égaliser la température dans toutes les parties du four ; on quitta le feu sur montres également cuites ; le défournement n'a décelé dans les files ni déversement ni manque de feu. La cuisson était donc aussi complète que dans les cuissons au bois : le pied des files et le centre étaient aussi bien cuits que le reste de la fournée.

M. Gosse pose en principe que la modification très-heureuse qu'il vient d'apporter au système actuel des fours à porcelaine doit nécessairement amener une cuisson plus égale et beaucoup plus prompte que dans les fours ordinaires, résultats qu'il faut traduire par une économie de temps et de combustible.

Le four de Bayeux, dans lequel on a cuit au bois d'abord, au charbon de terre ensuite, permet d'établir une comparaison sérieuse entre les autres fours de la manufacture et ceux de Sèvres, qui ont exactement la même dimension. On trouve ainsi :

	Petit feu.	Grand feu.	Durée totale.
Pour la cuisson au bois,	10 heures,	18 heures,	28 heures.
cuisson à la houille,	12 heures,	13 heures,	25 heures.

Le four de Sèvres, de même dimension que celui de Bayeux, exigeait, au bois, quinze heures de petit feu et quinze heures de grand feu ; en tout, trente heures.

Le four de Bayeux, sans alandiers souterrains, exige de trente à trente-deux heures de feu.

Quant à la dépense en combustible, voici les données expérimentales telles qu'elles résultent de trois cuissons successives par les deux combustibles dans le grand four de Bayeux et sur le petit four de $3^{m},30$ de diamètre.

Cuisson au bois, 30 stères à 13 francs.		390 f. 00
Cuisson à la houille, 5400 k. charbon angl. à 4 f. les 100 k.	216 f. 00	226 50
300 fagots de bois à 3 f. 50 le cent	10 50	
		163 50

La différence, en faveur de la houille, s'élève donc aux 0,42 du prix de la cuisson au bois. Dans le petit four de Bayeux, on consumait la même quantité de bois, quoique le four fût beaucoup plus petit, et la dépense en combustible n'est que la moitié de celle que présentait le four de Sèvres, lorsqu'il cuisait au bois. Cette différence doit être sans doute attribuée, nous n'en doutons pas, d'une part à la lenteur des cuissons de Sèvres, d'autre part à la qualité des bois qu'on brûle à Bayeux ; ce bois, comprenant moitié de hêtre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bien sec, est d'excellente qualité. La différence entre les quantités de houille brûlée dans les fours de Sèvres et de Bayeux n'est pas aussi grande que celle remarquée sur le bois ; elle est encore notable, et je ne doute pas qu'elle n'augmente encore, lorsque l'expérience des ouvriers leur permettra de régler convenablement la dépense pendant le petit feu.

D'ailleurs, ne perdons pas de vue que le but que se proposait M. Gosse était tout d'abord de régulariser les prix du bois s'augmentant dans une proportion considérable, et de rassurer une localité pour laquelle son établissement est un bienfait, sur le maintien de la fabrique, dans le cas même où le bois viendrait à manquer. Les résultats ont été concluants, car dans le département ou son usine est établie, il pouvait arriver, à cause du prix élevé de la houille, que l'avantage restât à la cuisson au bois. Les expériences mentionnées dans ce rapport ont prouvé, de plus, l'utilité des alandiers souterrains qui régularisent la cuisson et permettront de cuire avec uniformité les fours les plus grands, pour lesquels, en général, la partie centrale manque de feu, lorsque les piles de circonférence sont quelquefois sur le point d'être ruinées. Les tentatives faites en ce moment à Limoges pour cuire la porcelaine à la houille, au moyen d'appareils fumivores dont votre rapporteur aura l'honneur de vous entretenir incessamment, jettent sur cette question un jour nouveau, car elles mettent hors de doute l'efficacité des foyers centraux. On lit dans un rapport fait au nom de la chambre consultative des arts et manufactures : « Le centre du four présente encore de l'incuit à près d'un mètre au-dessus du sol. » La disposition de foyers souterrains fera certainement disparaître cette imperfection de la cuisson à la houille dans les grands fours, imperfection qui ne tient nullement à la marche du feu dans les alandiers, mais à l'éloignement des points par lesquels ils amènent la flamme jusqu'au centre du four : ces inconvénients disparaîtront lorsqu'on aura fait l'addition, aux fours de Limoges, des alandiers souterrains de M. Gosse.

Les objets exposés, par M. Gosse, au palais de l'industrie, en 1855, lui ont valu, dans le groupe des produits de l'économie domestique, une médaille de 1re classe.

Bien que les usages de votre Société fassent un devoir à vos comités d'examiner par eux-mêmes les sujets d'étude que vous leur renvoyez, nous n'avons pas cru devoir omettre de rappeler cette distinction, par ce seul fait qu'elle avait été proposée, puis défendue dans le jury par l'un des membres de votre comité, M. Barreswil, rapporteur de la 31e classe.

Persévérant dans la voie qu'il veut suivre, *progrès et réduction de prix*, M. Gosse fait cuire, dans ses fours, au moyen de la chaleur perdue du dé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gourdi, des tuyaux de drainage qui ne coûtent plus que la façon ; l'agriculture retirerait de grands avantages de cette coutume, si tous les fabricants de poteries profitaient ainsi des places vides laissées dans les compartiments des fours qu'ils ne peuvent remplir utilement.

Ustensiles de chimie.

Les ustensiles de chimie fabriqués à Bayeux sont suffisamment appréciés des chimistes et des pharmaciens. Les creusets et les capsules rivalisent avec ceux de Sèvres et de Berlin ; ils sont minces, légers et remarquables par leur propriété d'aller au feu. Nous n'en parlerions pas, si votre rapporteur n'avait à cœur de faire connaître ici que M. Gosse se charge de faire exécuter, sur modèles ou dessins, toutes sortes d'appareils de chimie ; il a vu, dans la fabrique, un assez grand nombre d'ustensiles variés de forme et de grandeur, destinés aux laboratoires; il citera des entonnoirs, des bancs à filtrer, des valets, des supports, des obturateurs, des hausses, des plateaux, tous entièrement émaillés et disposés de façon que les pièces, pendant la cuisson au grand feu, ne portent que sur une bague étroite. Ces ustensiles, qu'il sera toujours facile de maintenir dans un état de propreté convenable, rendront quelques services, si l'usage s'en répand, dans l'analyse quantitative, en rendant réparables les accidents par perte de matières, projections, etc., irréparables souvent lorsqu'on se sert d'ustensiles de bois ou de poterie perméable.

Avant de préconiser les ustensiles de chimie de la manufacture de Bayeux, votre rapporteur a jugé convenable de les comparer avec ceux qui sont le plus recherchés en France, comme à l'étranger, avec ceux de Sèvres.

Un demi-litre d'acide chlorhydrique pur a été volatilisé à la température de l'ébullition dans deux capsules de même capacité, provenant, l'une de Bayeux, l'autre de Sèvres; ni l'une ni l'autre n'avaient encore servi.

Le résidu repris par l'eau légèrement acidulée pesait :

Pour la capsule de Bayeux.	0^{s},0021
Pour la capsule de Sèvres.	0 ,0022

On a fait une expérience semblable avec une dissolution concentrée de potasse. La même liqueur, marquant 30 degrés au pèse-sel, a été séparée bien exactement en deux volumes égaux qu'on a maintenus en ébullition, pendant quatre heures, dans deux capsules neuves, de même contenance, l'une de Bayeux, l'autre de Sèvres. Saturés par l'acide chlorhydrique, évaporés à sec, repris par l'acide et filtrés, les deux liquides ont donné des poids de silice pesant :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour la capsule de Bayeux.	0,0006
Pour la capsule de Sèvres.	0,0005

Ces résultats ont, d'ailleurs, été confirmés par l'analyse directe exécutée sur de la couverte que votre rapporteur a prise à Bayeux même dans la cuve de trempage. En comparant cette couverte à celle en usage à Sèvres, on voit qu'il n'y a pas de différence appréciable dans la composition de ces deux matières. C'est ce qui ressort des analyses suivantes :

	Glaçure de Bayeux.	Glaçure de Sèvres.
Silice.	75,00	76,10
Alumine.	14,35	15,30
Oxyde de fer.	1,40	0,11
Chaux.	1,25	0,17
Magnésie.	traces.	traces.
Alcalis.	7,00	7,50
Perte au feu et autre. . .	1,00	0,82
	100,00	100,00

La chimie exige quelquefois l'emploi de nacelles dépourvues de couverte ; il y avait avantage à faire comparativement l'analyse des pâtes de Bayeux et de Sèvres. On a trouvé :

	Pâtes de Bayeux.	Pâtes de Sèvres.
Silice.	61,61	58,00
Alumine.	30,01	34,50
Oxyde de fer.	1,56	»
Chaux.	3,56	4,50
Magnésie.	traces.	»
Alcalis.	3,26	3,00
	100,00	100,00

Si donc, dans quelques expériences, l'altération des capsules de Bayeux peut être sensible, celles de Sèvres offrent la même altération liée d'une manière intime à la nature des silicates alcalins qui composent ces poteries.

D'après ces essais qu'il a cru développer dans ce rapport, votre comité n'hésite pas à réclamer, en faveur des produits de la manufacture du Calvados, votre entière approbation. Si les prix modérés auxquels M. Gosse vend ses produits n'étaient pas augmentés par les intermédiaires qui les livrent aux chimistes, la consommation serait assurément plus large, et les ustensiles de grès perdraient de leur importance.

La manufacture de Bayeux est un bienfait pour la ville; les autorités mu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nicipales m'ont affirmé qu'elles regarderaient comme un malheur pour la population laborieuse le ralentissement des travaux dans cette manufacture de porcelaine qui fait vivre cent vingt ouvriers, en assurant l'existence à plus de cinq cents personnes. La suspension des travaux, en 1848, avait été, pour la caisse municipale, la cause d'une dépense extraordinaire de plus de 30,000 francs distribués aux ouvriers sans ouvrage.

Votre comité, se rappelant que les travaux de M. Gosse satisfont à des besoins sur lesquels vous avez appelé longtemps, par la voie des concours, l'attention des fabricants, a l'honneur de vous proposer :

1° De remercier M. Gosse de sa communication ;

2° De voter l'impression de ce rapport dans le *Bulletin* de votre Société ;

3° De le faire suivre du plan à l'échelle du four de Bayeux et des dessins de quelques-uns des nouveaux ustensiles que M. Gosse fabrique à l'usage des chimistes et des pharmaciens.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 20 *janvier* 1858.

LÉGENDE DE LA PLANCHE 134 REPRÉSENTANT LE FOUR A ALANDIER SOUTERRAIN DE M. GOSSE.

Fig. 1. Section verticale du four suivant X Y de la figure 2.

Fig. 2. Sections horizontales partielles faites, pour la partie gauche suivant la ligne W Z de la fig. 1, et pour la partie droite suivant la ligne brisée 1, 2, 3, 4 de la même figure.

A, intérieur du four.

B, dôme composé d'une partie cylindrique et d'une calotte sphérique.

C, porte du four.

D, porte du dôme.

E, cheminée.

F, carneaux mettant le four et le dôme en communication.

G, alandiers ordinaires.

H, alandier souterrain.

o, carneaux de l'alandier souterrain.

i, ouverture de l'alandier souterrain.

j, ouverture pour débraiser.

K, galerie souterraine conduisant à l'alandier H.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. CH. LABOULAYE, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un* MÉMOIRE *de* M. L. AUBERT *relatif aux moyens de préserver les navires des désastres causés par les abordages.*

M. Aubert, auteur de plusieurs travaux intéressants sur l'emploi du fer dans les constructions civiles et navales, nous a adressé une note sur les dispositions les plus convenables à adopter pour prévenir les désastres causés par les abordages des navires, qui se sont multipliés d'une manière effrayante dans ces dernières années. Nous en donnerons une idée en disant que, en 1853, le nombre des abordages pour les trois marines, anglaise, américaine et française, a été de 737, ayant occasionné 81 pertes totales! Et, parmi ces pertes, on compte plusieurs sinistres rendus épouvantables par suite de la réunion d'un grand nombre de passagers sur les navires à vapeur à grande vitesse, pour lesquels les chocs sont très-désastreux par suite de cette vitesse même.

Cherchons d'abord à préciser les limites du problème que l'on peut se proposer de résoudre.

Peut-on se proposer de préserver entièrement les navires du résultat des abordages; peut-on faire que des masses de 2 ou 3 millions de kilogrammes, se mouvant avec des vitesses de 6 ou 7 mètres par seconde, puissent impunément se choquer?

Poser la question, c'est la résoudre. C'est précisément la question qui a été tant discutée des rencontres de trains sur les chemins de fer, et il n'est pas un ingénieur, aujourd'hui, qui veuille perdre un instant à étudier les systèmes des nombreux inventeurs qui croient trouver des moyens de faire disparaître instantanément les forces vives, si considérables, des trains à grande vitesse qui viennent se choquer.

Si le problème, posé dans toute sa généralité, ne paraît pas soluble, faut-il, pour cela, ne pas s'en occuper? Rien ne serait plus erroné qu'une semblable conclusion! Il faut, avant tout, employer toutes les mesures propres à éviter les chocs, ce qui, pour les navires, consiste surtout dans l'emploi de fanaux, d'un éclairage puissant. Mais, sans nous arrêter à cette face de la question, il faut que la construction assure une solidité suffisante aux navires pour qu'ils puissent résister, sans avaries graves, aux accidents que nous appellerons *ordinaires*, aux abordages, à de faibles vitesses, entre des navires qui, sans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avoir pu s'éviter entièrement, ont diminué les vitesses de marche ; rendre enfin les chocs les plus violents les moins désastreux qu'il est possible. C'est ainsi que dans le matériel des chemins de fer on a, généralement, réformé des waggons trop légers, pouvant être désorganisés par le moindre coup de tampon, pour les remplacer par des voitures plus résistantes, qui ne peuvent être altérées que par des chocs d'une grande violence.

C'est évidemment ainsi que le problème doit être posé pour la construction navale : obtenir les coques les plus capables de résister aux chocs, tout en satisfaisant à toutes les conditions de perfection au point de vue de la navigation.

M. Aubert a montré toute l'importance, pour parvenir à ce résultat, des moyens propres à consolider le navire, à en réunir les diverses parties de manière à en faire un tout qui obéisse facilement, en masse, à l'action d'un corps étranger. C'est, on le sait, la pratique des meilleurs ingénieurs, aujourd'hui, et nous vous citerons le *Léviathan*, construit par M. Brunel, gigantesque construction si digne de l'attention publique, et qui, établie comme le pont tubulaire de Stephenson, en a toute la solidité, accrue encore par de nombreuses cloisons transversales. C'est surtout par l'emploi de ponts et faux ponts d'une grande solidité, venant réunir les côtés du navire, que ce résultat est atteint.

Comment de semblables constructions résisteront-elles, comment se déplaceront-elles en cédant aux chocs de diverses masses, animées de vitesses différentes ? En effet, il ne faut pas oublier qu'il s'agit de corps flottants, qui, lorsqu'ils n'ont qu'une faible masse ou ne doivent prendre qu'une petite vitesse, sont facilement déplacés sans qu'on puisse conclure avec certitude, des expériences connues, les réactions de l'inertie du fluide qui les porte dans les conditions de vitesse de marche des bâtiments employés aujourd'hui. M. Aubert désirerait qu'il fût fait, sur ce point, des expériences spéciales, dont le grand intérêt ne saurait être douteux.

A leur défaut il propose une hypothèse, et par des calculs, contestables à notre avis, cherche à établir que l'on peut, sans augmenter notablement le poids d'un navire, construit dans les conditions indiquées plus haut, couvrir sa surface de plaques de fer assez épaisses pour qu'un choc très-violent, par son travers, d'un autre navire de même masse et animé d'une vitesse de 6 mètres par seconde, ne puisse entailler la coque, ouvrir une voie d'eau.

Ces conséquences exagérées de dispositions, dont l'effet peut difficilement être apprécié, doivent être considérées comme des raisons de désirer des expériences qui puissent guider les constructeurs pour leur permettre d'atteindre le maximum de solidité, et, quant aux dispositions que propose M. Au-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bert, nous admettons, avec lui, qu'il y aurait avantage, en général, à accroître notablement la résistance de certaines parties du bordage les plus exposées aux chocs.

Nous espérons, Messieurs, vous avoir fait apprécier les travaux de M. Aubert dans une voie bien utile, relatifs à un problème insoluble par de purs travaux de cabinet. Nous vous proposons d'encourager ses efforts et, à cet effet,

1° De remercier M. L. Aubert de sa communication ;

2° D'insérer au *Bulletin* le présent rapport.

Signé CH. LABOULAYE, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 20 *janvier* 1858.

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.

RAPPORT *fait par* M. TH. DU MONCEL, *au nom du comité des arts économiques, sur le* TÉLÉGRAPHE SANS RESSORTS ANTAGONISTES *de* M. DE LAFOLLYE, *inspecteur des lignes télégraphiques à Bordeaux.*

Messieurs, au mois d'avril dernier, M. de Lafollye vous a présenté, par mon intermédiaire, une disposition nouvelle d'appareils télégraphiques qui permettent la suppression des ressorts antagonistes et l'emploi de ces appareils comme relais silencieux. Mais, à cette époque, l'auteur était encore dans la voie des essais, et l'expérience lui ayant démontré que son système était susceptible de nouveaux perfectionnements, il pria la commission d'ajourner son rapport. C'est pour cette raison que nous avons été si tardifs à exposer devant la Société les avantages d'un système qui est appelé à rendre de véritables services, non-seulement dans la télégraphie, mais encore dans toutes les applications mécaniques de l'électricité. Aujourd'hui que M. de Lafollye a terminé ses expériences et réalisé les perfectionnements qu'il avait conçus, nous sommes en mesure de pouvoir remplir notre tâche, et c'est ce que nous faisons en vous présentant le rapport suivant.

On sait que, pour obtenir un effet mécanique de la part d'un électro-aimant, on est obligé d'opposer à la force attractive qu'il exerce sur son armature une force antagoniste assez puissante pour ramener cette armature à sa sa position initiale au moment de la rupture du circuit. Cette force antagoniste est fournie ordinairement par un ressort de rappel à boudin ; mais,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour que l'appareil puisse fonctionner, il est essentiel que la tension de ce ressort soit réglée d'avance suivant la force électrique qui doit réagir. En effet, si cette tension est trop forte par rapport à la force électrique qui est en jeu, l'appareil ne peut marcher; si, au contraire, elle est trop faible, le magnétisme rémanent de l'électro-aimant empêche l'armature de se relever une fois abaissée.

Sur les lignes télégraphiques on est obligé de régler sans cesse ces ressorts, à cause des variations continuelles de l'intensité du courant, variations qui tiennent aux circonstances climatériques, au mauvais isolement des fils et aux courants accidentels. Or il est facile de comprendre combien est assujettissant un pareil soin, et combien, en le négligeant, les chances d'erreur doivent se multiplier. On a donc dû se préoccuper, depuis longtemps, de rechercher les moyens de soustraire les télégraphes à ces exigences, et, pour cela, on a eu recours aux armatures aimantées. Avec des télégraphes ainsi organisés, il suffit, en effet, de renverser alternativement le sens du courant pour obtenir le mouvement de va-et-vient nécessaire à la réaction mécanique demandée. Toutefois, ce système n'a que très-médiocrement réussi, principalement à cause de la désaimantation des armatures, de la faiblesse d'action de celles-ci et de leur magnétisme permanent qui empêchait de les placer à une distance suffisamment rapprochée de l'électro-aimant. Or, pour que ce système pût être applicable, il fallait qu'il subît de nouveaux perfectionnements.

Ce sont ces perfectionnements qu'a réalisés M. de Lafollye, et, comme on le verra, les moyens qu'il a employés pour arriver à ce but lui ont permis d'utiliser ces appareils comme appareils silencieux.

Le principe du système de M. de Lafollye consiste à articuler sur l'un des pôles d'un électro-aimant ordinaire l'armature de fer doux de manière à ce que celle-ci touche ce pôle, et à placer au-dessus de cette armature un aimant droit permanent un peu puissant, de manière à ce que le pôle de celui-ci, placé en face du bout libre de l'armature, soit de nom contraire à celui de l'électro-aimant destiné à réagir sur ce bout libre. La course de l'armature elle-même est, d'ailleurs, réglée au moyen de deux vis buttoirs, entre lesquelles elle oscille. Il résulte de cette disposition que, au moment de l'inertie de l'électro-aimant, l'armature est attirée, comme fer doux, par le pôle de l'aimant fixe placé au-dessus d'elle; mais, au moment où cet électro-aimant se trouve animé par le courant, l'armature se polarise de la même manière que le pôle sur lequel elle est articulée, et, comme cette polarité est de nom contraire à celle du pôle agissant sur son bout libre, elle se trouve précisément la même que celle du pôle de l'aimant fixe, près duquel elle est en ce moment placée; il y a donc, de la part de celui-ci, répulsion, et, de la part

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'électro-aimant, attraction, réactions qui concourent dans le même sens et déterminent le mouvement de l'armature sous l'influence électrique. On voit donc que, par cette disposition, la force antagoniste, au lieu d'être nuisible à l'attraction électro-magnétique, comme dans les systèmes ordinaires, lui est, au contraire, éminemment favorable. M. de Lafollye a calculé, d'après l'expérience, que les appareils ainsi établis fonctionnaient avec une force électrique quatre fois moins grande que celle nécessaire pour les appareils ordinaires.

Si l'on considère maintenant qu'en renversant le sens du courant dans l'électro-aimant on rend le pôle qui agit sur le bout libre de l'armature de même nom que celui de l'aimant fixe qui lui est opposé, on comprendra, immédiatement, qu'avec cette disposition aucun effet ne sera produit sur l'armature. En effet, il y a alors, de la part de l'aimant fixe, attraction au lieu d'y avoir répulsion, et, comme l'armature se trouve plus rapprochée de l'aimant fixe que de l'électro-aimant, celui-ci devient impuissant dans sa réaction attractive.

C'est cette dernière propriété que M. de Lafollye a utilisée pour faire de son système un appareil silencieux. Veut-on, en effet, parler d'une station extrême à une station également extrême sans parler à la station intermédiaire; on dispose les fils des électro-aimants de ces deux dernières stations d'une manière inverse. Alors, pour un certain sens du courant, il y a attraction de l'armature à la station extrême et inertie à la station intermédiaire. Tant que la correspondance dure, on manœuvre avec le courant ainsi dirigé; mais, quand on veut revenir à la station intermédiaire, on tourne l'inverseur, et immédiatement les appareils de cette station entrent en activité.

Nous ferons toutefois remarquer que, pour que ces derniers effets puissent être obtenus d'une manière certaine, il faut que l'électro-aimant n'ait pas une force de beaucoup supérieure à celle de l'aimant fixe; on sait, en effet, que, pour des forces magnétiques très-inégales, la différence des distances des armatures devient indifférente, et celles-ci peuvent se trouver toujours attirées, quand bien même le pôle de l'aimant le plus faible serait de même nom que le pôle de l'aimant le plus fort. Or c'est ce défaut de régularité que M. de Lafollye a cherché à corriger dans les nouvelles dispositions qu'il a données au système précédent, et il y est arrivé en substituant aux électro-aimants à deux bobines *les électro-aimants boiteux*.

Pour qu'on puisse comprendre l'importance de cette substitution, il me suffira de faire remarquer que l'énergie avec laquelle est attirée une armature articulée sur l'un des pôles d'un électro-aimant dépend essentiellement de la polarité qu'elle acquiert au contact de ce pôle et de l'énergie du pôle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

opposé qui réagit sur elle à distance. Si on rend ce dernier pôle moins fort que le premier, et cela en retirant la bobine dont il est revêtu, l'électro-aimant lui-même, ainsi que je l'ai démontré dans mon traité de l'électro-magnétisme, n'aura pas sensiblement perdu de sa force pour une même longueur d'hélice, mais la réaction polaire à distance de la branche sans bobine sera moindre que celle de l'armature. Or, comme c'est de la polarité de celle-ci que dépend essentiellement la répulsion ou l'attraction, on comprend que cette disposition est éminemment favorable dans le but que s'est proposé M. de Lafollye.

Pour augmenter l'énergie de ce système électro-magnétique, M. de Lafollye lui a adapté une disposition analogue à celle que j'avais déjà proposée dès l'année 1856, et qui consiste dans une armature de fer doux, se mouvant à l'intérieur d'une hélice magnétisante, construite en conséquence. Ainsi, au lieu d'articuler l'armature de son système électro-magnétique sur la branche de l'électro-aimant boiteux munie de la bobine, M. de Lafollye a supprimé cette branche et lui a substitué une palette en fer doux, articulée sur la culasse de l'électro-aimant et mobile à l'intérieur de l'hélice magnétisante. Cette palette, dépassant un peu cette hélice, et la branche sans bobine se repliant de manière à se rapprocher très-près du bout libre de cette palette, la réaction magnétique se trouve augmentée de toute la force perdue par l'allongement du fer hors de la bobine, lequel allongement, dans les cas ordinaires, se trouve représenter la longueur de l'armature elle-même. Or j'ai démontré dans quelle proportion considérable s'amoindrit la force d'un électro-aimant, à mesure que ses pôles s'épanouissent en dehors des bobines. Il va sans dire qu'avec cette disposition l'aimant fixe est opposé au pôle sans bobine; par conséquent, l'extrémité de la palette qui ressort de l'hélice magnétisante oscille entre ces deux pièces.

M. de Lafollye a encore imaginé une autre disposition, dans laquelle il reprend l'électro-aimant à deux bobines, mais en rendant les deux noyaux magnétiques mobiles à l'intérieur de celles-ci comme dans le cas précédent. Leurs extrémités libres, dépassant les bobines, sont reliées par une tige de cuivre (pour rendre leurs mouvements solidaires) et oscillent soit entre les pôles de deux aimants fixes en fer à cheval, soit entre les pôles d'un seul aimant de ce genre et une barre de fer doux. Cette disposition est, d'ailleurs, analogue à celle qu'a imaginée, il y a deux ans, le père Cecchi.

M. de Lafollye a fait de son appareil plusieurs applications importantes, particulièrement pour un système qu'il a imaginé en vue de la sécurité des chemins de fer. Ces applications étant en dehors de la question qui a été soumise à la commission, je n'entrerai dans aucun détail à leur égard; je

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

terminerai en proposant à la Société, au nom de la commission dont je suis rapporteur,

1° De remercier M. de Lafollye de sa très-intéressante communication ;

2° D'ordonner l'insertion du présent rapport au *Bulletin* de la Société, ainsi que la publication des plans des appareils de M. de Lafollye.

Signé TH. DU MONCEL, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 20 *janvier* 1850.

DESCRIPTION DES APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES DE M. DE LAFOLLYE, REPRÉSENTÉS PLANCHE 135.

Ainsi que l'indique le rapport qui précède, les appareils télégraphiques imaginés par M. de Lafollye consistent dans la substitution d'aimants fixes aux ressorts antagonistes des anciens électro-aimants.

La fig. 1 représente la disposition qui se rapproche le plus de celle des électro-aimants ordinaires appliquée à un relais.

A, A′ sont les bobines de l'électro-aimant ;

B, B′ sont les vis-buttoirs qui limitent la course de l'armature C C′ ;

C, C′ est une armature fixée en un point C′ autour duquel elle peut osciller ;

D est l'extrémité de l'aimant permanent et fixe, remplissant la fonction du ressort antagoniste supprimé.

L'armature et la vis B sont mises en relation avec les extrémités d'un circuit local, dans lequel sont intercalés une pile et l'appareil récepteur qui doit fonctionner ; il suit de là que, lorsque l'armature est attirée, elle ferme le circuit.

Cela posé, si un courant détermine en A un pôle positif, l'armature s'aimante négativement en C, de sorte que A et C étant de signes contraires tendent nécessairement à s'attirer ; si en même temps le pôle D de l'aimant fixe est négatif, il agit par répulsion sur le pôle C de l'armature, et il en facilite le mouvement. Lorsque le courant cesse de circuler, l'armature perd son magnétisme, et l'aimant fixe la ramène au repos en agissant sur elle comme sur un barreau de fer doux.

Pour que ces faits se produisent, une condition est indispensable : il faut qu'un pôle d'un signe déterminé d'avance puisse être sûrement produit à l'extrémité C de l'armature. Or cette condition est remplie par le contact en C′ de l'armature et de l'électro-aimant et par le sens du courant dont on est maître. Il est entendu que l'armature ne vient toucher ni A ni D dans son mouvement.

On vient de voir qu'en dirigeant le courant dans un certain sens on développait en A un pôle positif et en C un pôle négatif, et que le pôle D de l'aimant fixe étant aussi négatif, il agissait par répulsion sur l'armature ; mais, si l'on renverse le sens du courant, le pôle A de l'aimant devient négatif, celui C positif, et en présence du pôle D de l'aimant fixe qui est resté négatif, l'armature au repos, ayant son extrémité libre plus rapprochée de l'aimant fixe que de l'électro-aimant, reste complétement silencieuse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il est évident dans ce cas, que, si au lieu d'être négatif le pôle de l'aimant fixe avait été positif, on serait retombé dans les mêmes circonstances que précédemment, et l'armature aurait fonctionné.

Voici comment M. de Lafollye profite de cette particularité et de la faculté qu'on a toujours d'inverser le sens du courant, pour faire mouvoir successivement et au moyen du même fil de ligne deux appareils différents placés ou non dans le même lieu, et dont l'un reste silencieux pendant que l'autre fonctionne.

Disposition permettant aux stations extrêmes d'une ligne télégraphique de communiquer entre elles ou avec l'une des stations qui les séparent, et réciproquement.— Soient *a* et *b* deux stations extrêmes, 1, 2, 3..... des stations intermédiaires. Les récepteurs extrêmes sont insensibles au courant négatif; ce qui dépend de la manière dont on attache les fils aux appareils. Dans les stations intermédiaires sont des relais insensibles au courant positif. Des commutateurs (1) complexes servent à les mettre en rapport suivant le besoin, soit avec des sonneries à trembleur pendant l'attente et l'inaction, soit avec les récepteurs pendant les transmissions; ils sont établis de manière que, dans l'inaction, une partie du courant circulant sur la ligne se dérive et passe dans les relais.

Supposons maintenant que *a* veuille communiquer avec *b*, il envoie *positivement* sur la ligne le courant de sa pile, dont les dérivations dans les stations 1, 2, 3..... n'impressionnent pas les relais, tandis que ce courant fait fonctionner le récepteur de *b*.

Si au contraire *a* veut communiquer avec un des postes intermédiaires, après avoir prévenu *b*, il inversera les pôles de sa pile et enverra *négativement* son courant sur la ligne; alors toutes les sonneries des stations 1, 2, 3..... se mettront en mouvement. Pour ne laisser aucun doute sur le poste qui doit répondre, ni sur le côté de la ligne qui l'appelle, il suffira de convenir que le nombre de coups de sonnerie indiquera le numéro du poste appelé, et que ce nombre sera précédé ou suivi d'un coup d'une plus longue durée suivant le côté qui appellera; c'est ce que dans l'alphabet Morse on désignerait par ce signe — . . . ou par celui-ci . . . —. Aussitôt le poste appelé tournera son commutateur complexe et, suivant l'indication écrite qu'il porte, il le dirigera sur le côté de la ligne qui l'appelle, en isolant l'autre côté. Cette opération suffira pour diriger le courant dans le récepteur et pour isoler la sonnerie. Le poste intermédiaire répond en envoyant un courant positif qui n'impressionne que le poste extrême qui l'a appelé. Le commutateur complexe est disposé de manière à inverser le courant qui arrive au relais lorsqu'on isole la sonnerie, de sorte que l'échange des transmissions se fait avec un courant positif, tandis que l'appel a lieu avec un courant négatif. Il est clair que, si un poste intermédiaire avait à correspondre avec un poste extrême, il n'aurait qu'à faire de lui-même la petite opération à laquelle il a dû procéder pour répondre.

(1) Nous n'expliquons pas ce qu'on entend par commutateur et récepteur; nous renvoyons aux articles concernant les télégraphes ordinaires, publiés dans le *Bulletin* de 1855, t. II, 2e série, p. 215 et 288.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La communication entre postes intermédiaires s'établit exactement de la même manière; l'appel se fait avec un courant négatif et la transmission avec un courant positif.

Communication simultanée. — Supposons qu'il s'agisse d'établir une communication simultanée entre tous les postes intermédiaires et les postes extrêmes; ceux-ci, après s'être prévenus, inversent le courant arrivant à leurs relais et, si c'est le poste *a* qui transmet, il appelle les postes intermédiaires par le signe — —, qui signifie deux longs coups de sonnerie. Les postes intermédiaires, au moyen d'un commutateur spécial, isolent la sonnerie et mettent leur pile locale en communication avec le récepteur, puis ils répondent successivement à l'appel. Tous les postes se servent alors du courant négatif pour correspondre entre eux.

Application aux télégraphes sous-marins. — Le même système employé à l'extrémité d'une ligne sous-marine, où les courants de retour sont si considérables, permettra de ne pas avoir à redouter les effets de ces courants. Il suffira, pour cela, que le courant de transmission de chaque poste extrême ait toujours le même signe par rapport à la ligne; c'est-à-dire que l'un des postes transmettant avec un courant positif, l'autre devra transmettre avec un courant négatif. Les appareils, n'étant sensibles qu'au courant d'un seul signe qui sera celui d'émission, seront silencieux sous l'action du courant de retour qui sera de signe opposé.

Électro-aimants boiteux articulés.

Si, dans les applications où le courant deviendrait accidentellement trop énergique, l'appareil représenté fig. 1 ne restait pas silencieux quand il devrait l'être, cela résulterait évidemment de ce que l'action de la branche libre de l'électro-aimant sur l'armature l'emporterait sur l'action de l'aimant fixe, bien que celui-ci en soit plus voisin. Dans ce cas, pour que la faculté silencieuse soit assurée, M. de Lafollye modifie son appareil de la manière suivante :

Cette modification consiste à placer l'hélice magnétisante de l'électro-aimant A autour d'une palette C (voir, fig. 2, l'élévation et le plan), en laissant à celle-ci la liberté de son mouvement dans le noyau de la bobine maintenue immobile avec le reste des pièces. Dans ce cas, ce noyau doit être élargi et aplati, afin de pouvoir donner à la palette C, oscillant autour de la vis *o* qui la fixe, une largeur d'environ 15 millimètres. Quant à l'autre bobine, elle est supprimée et remplacée par une branche A′ se recourbant à angle droit et venant aboutir près de l'extrémité libre de la palette. Ce nouveau genre d'appareil a reçu le nom d'*électro-aimant boiteux articulé*, et sa fonction est exactement la même que celle du système décrit précédemmeut.

Ainsi, suivant que le courant développe à l'extrémité de la palette C un pôle de même nom que celui de l'aimant voisin A′ ou bien de nom contraire, l'appareil est actif ou silencieux. Pendant l'action, la palette mobile est attirée par la branche D et repoussée par A′. Pendant le silence, l'action de A′ est attractive et prépondérante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Électro-aimants complets articulés.

Dans cette disposition nouvelle, représentée, fig. 3, en élévation et en plan, on retrouve les deux bobines de l'électro-aimant primitif, mais avec une tige oscillante dans l'intérieur de chacune d'elles.

Ainsi A et B sont les bobines;

C, D sont les tiges oscillantes; leurs extrémités supérieures, sortant des bobines, sont réunies par une tringle de cuivre qui les rend solidaires l'une de l'autre;

G H est un barreau de fer doux disposé d'un côté des tiges C, D;

E F est un aimant permanent dont les deux pôles sont situés de l'autre côté de ces mêmes tiges. Cet aimant sert de force de rappel, et lorsque le courant développe dans les extrémités des tiges C et D des pôles semblables aux pôles E, F, il y a répulsion de ceux-ci et attraction vers le barreau de fer doux G H, dont le magnétisme neutre est décomposé par influence. Si le courant circule en sens contraire, l'action attractive du côté de E F est plus forte que celle du côté de G H, et l'appareil reste silencieux.

Si on laisse les deux tiges oscillantes indépendantes l'une de l'autre en supprimant la tringle de cuivre qui les reliait, et si, en supposant comme précédemment de signes différents les deux pôles développés dans les extrémités libres de ces tiges, on emploie, au lieu de l'aimant E F, deux aimants de même signe, il arrivera que le courant d'un certain sens fera marcher l'une des tiges seule et que le courant inverse fera fonctionner l'autre. Cette disposition, qui permet de produire alternativement l'effet actif ou l'effet silencieux, est appelée par l'auteur *électro-aimant articulé à double effet*.

Supposons maintenant qu'on remplace le barreau de fer doux G H par un nouvel aimant placé en face de E F, et qu'on donne le même signe aux pôles diagonalement opposés, il est clair que les tiges oscillantes se porteront ensemble d'un côté ou de l'autre suivant le signe du courant, et qu'elles y resteront au repos après l'émission sous l'action de l'aimant voisin qui les aura attirées. Cette disposition constitue un *électro-aimant articulé à oscillations simples*.

Enfin, si on remplace les deux aimants précédents par quatre aimants ayant un pôle libre, et si les signes des pôles des deux aimants d'un même côté des bobines sont égaux et contraires à ceux des aimants opposés, chaque inversion du courant imprimera à chaque tige une oscillation simple inverse de celle de l'autre; M. de Lafollye donne à l'arrangement qui produit cet effet le nom d'*électro-aimant articulé à oscillations inverses*.

C'est l'électro-aimant articulé à oscillations simples que l'auteur emploie dans le système qu'il propose, pour garantir la sécurité de la marche des trains sur les chemins de fer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. BAUDE, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un* ÉBOUEUR A MAIN *de* M. MARMET, *conducteur des ponts et chaussées, à Nevers.*

Messieurs, aujourd'hui que Paris a presque toutes ses grandes voies de communication converties en chaussées d'empierrement, que nous sommes en plein dans la saison des pluies, il n'est besoin de grands efforts pour faire apprécier un bon système d'ébouage. Mais, si l'enlèvement des boues importe tant au piéton, il est aussi indispensable au bon entretien de la chaussée, au maintien de sa constitution intérieure à l'état normal, sans lequel il est impossible d'obtenir des surfaces unies et roulantes.

Les pierres qui constituent l'épaisseur de la chaussée ont besoin d'être liées entre elles par une sorte de gangue ou de détritus qui ne doit pas dépasser une certaine limite. Celle-ci est variable, sans doute, suivant la nature des matériaux qu'on emploie ; toutefois on peut dire que, si le détritus dépasse de 50 pour 100 le volume de la pierre, la chaussée devient mauvaise, tirante ; les cailloux se déplacent, les ornières se forment, malgré tous les efforts d'une main-d'œuvre plus que suffisante en d'autres circonstances. Il faut donc enlever avec soin tous les détritus qui se produisent en excès à la surface de la chaussée : c'est ce qui constitue la nécessité de l'ébouage, indépendamment même de la commodité de ceux qui la fréquentent.

Les routes ou rues empierrées sont entretenues par des cantonniers auxquels on adjoint des ouvriers auxiliaires, lorsque la saison ou toute autre cause exige un travail extraordinaire. On voit que l'ébouage est un des cas où l'on a recours à ces ouvriers supplémentaires qui, au moyen d'un outil à manche qu'on appelle *raclette*, caressent, pour ainsi dire, la surface de la route sans en arracher la pierre, recueillent la boue à demi liquide, la tirent vers le rebord ou l'accotement, et la placent en petits tas d'attente, jusqu'à ce qu'on vienne l'enlever et la transporter aux décharges ordinaires. Substituer à la raclette un outil qui accélérera le travail et qui réduira le main-d'œuvre sera donc une amélioration importante introduite dans l'entretien des routes.

On a fait beaucoup de tentatives pour substituer des machines à l'homme dans le travail de l'ébouage des routes. Les essais ne sont jamais passés à l'état permanent, attendu que les appareils qui les constituaient, lourds,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

massifs, ayant l'intention de trop faire, ne se prêtaient pas assez à l'action intelligente de la main de l'ouvrier. L'outil dont nous avons à vous rendre compte n'a pas ces inconvénients; il se recommande par sa simplicité pratique : nous allons donc, sans plus tarder, vous entretenir de l'éboueur à main de M. Marmet, conducteur des ponts et chaussées, à Nevers.

L'instrument se compose de cinq petites raclettes continues sur une même ligne et cependant indépendantes : elles sont rattachées, par une bande coudée, à un essieu porté sur deux petites roues. Le mouvement de translation est donné à l'essieu au moyen d'un manche qui forme bascule et qui peut soulever les raclettes.

Ces raclettes, en tôle, s'appliqueront sur le profil de la chaussée malgré ses inégalités, parce qu'elles peuvent se soulever à des hauteurs variables et qu'elles n'ont qu'une très-petite largeur.

Pour faire usage de l'éboueur à main, il suffit de tirer à soi le manche, en les soulevant un peu; les raclettes portent alors sur la chaussée et ramènent les boues, sans en rien laisser échapper, grâce à la légère inclinaison qu'on a donnée aux deux raclettes extrêmes. Si le cantonnier veut cheminer sans ébouer, il abaisse le manche et soulève les raclettes au moyen d'une tringle horizontale passant sous les articulations qui les réunissent à l'essieu : alors elles ne portent plus à terre.

Au-dessus de chaque raclette, on peut adapter des contre-poids à coulisses qui augmentent plus ou moins le frottement sur la chaussée. On rendra ce contre-poids d'autant plus lourd que la boue de la route sera plus visqueuse ou plus solide.

Nous dirons, pour donner une idée de la légèreté de l'éboueur à main, que les raclettes ont chacune 22 centimètres de largeur (sans déduction du recouvrement de $0^m,01$) sur $0^m,17$ de hauteur; l'essieu a $0^m,018$ de diamètre, et les roues qui le portent ont $0^m,18$ de rayon; c'est dire, condition importante, combien l'instrument est maniable.

Il est évident que le temps mis à ébouer une superficie donnée dépend de la nature de la boue, de sa qualité et de plusieurs circonstances locales. Dans les comparaisons qui ont été faites jusqu'à présent entre la méthode ordinaire d'ébouage et celle opérée par l'intermédiaire de l'outil de M. Marmet, l'avantage a été, en faveur de cette dernière, dans le rapport de 3 à 1 pour le simple ébouage, et dans le rapport de 2 à 1, lorsqu'il s'agissait, en outre, d'aménager la boue en petits tas soignés. Il est très-probable que ces résultats seront plus avantageux encore lorsque les ouvriers seront plus habitués à se servir de l'éboueur à main. Ainsi, dans le premier cas, un ouvrier auxiliaire en remplacera trois; dans le second cas, le même ouvrier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fera l'office de deux. On devait s'attendre à cette décroissance, parce que la façon propre au cantonnier a plus d'influence lorsqu'il s'agit de former des tas de boue.

L'éboueur à main et à raclettes indépendantes de M. Marmet nous paraît donc un instrument très-pratique, qu'on emploiera avec grand avantage sur les chaussées en empierrement, , surtout dans les endroits les plus fréquentés des routes, dans les grandes villes, où l'enlèvement des détritus forme une importante partie de l'entretien.

Le poids de l'éboueur est de 26 kilogrammes, et il paraît devoir être livré, à Nevers, au prix de 40 francs.

En conséquence, nous vous prions, Messieurs, de vouloir bien décider que des remercîments seront adressés à M. Marmet pour son intéressante communication, et que l'insertion du présent rapport, avec le dessin qui l'accompagne, sera faite dans le *Bulletin* de la Société.

Signé BAUDE, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 3 mars 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE L'ÉBOUEUR A MAIN DE M. MARMET, REPRÉSENTÉ PLANCHE 136.

Fig. 1. Vue de profil de l'éboueur.

Fig. 2. Vue de face.

Fig. 3. Vue en dessus.

A, raclettes en tôle épaisse, au nombre de cinq, dont les deux extrêmes sont placées dans une position inclinée, pour que la boue accumulée ne puisse s'échapper par les côtés et soit constamment ramenée vers le centre. Elles sont disposées de telle sorte que le bord de l'une soit en recouvrement sur celui de l'autre.

B, essieu auquel se rattachent les raclettes A.

C, roues en fer supportant l'essieu B.

D, bandes de tôle reliant les raclettes A à l'essieu B : elles se recourbent, d'une part, pour venir se boulonner sur les raclettes, et, d'autre part, elles sont maintenues sur l'essieu par un système de colliers et de clavettes.

i, poids curseurs de forme demi-sphérique destinés, par la position qu'on leur donne sur les bandes D, à augmenter à volonté le frottement des raclettes sur la chaussée ; suivant le degré de consistance de la boue, on les fait glisser pour les rapprocher ou les éloigner des raclettes, et on les arrête au moyen d'une vis de pression placée sur leur tête.

M, manche servant à donner le mouvement de translation à l'appareil.

La douille du manche M se termine en une fourche, dont les deux bras *f* se rattachent à l'essieu B, qui leur sert d'axe de rotation.

Les deux bras *f* s'infléchissent et supportent à leurs extrémités une tringle horizon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tale *o* qui passe sous les bandes D, et qui a pour effet de soulever les raclettes au-dessus du sol toutes les fois qu'on abaisse le manche M.

Cela posé, lorsqu'on veut ébouer, il faut soulever légèrement le manche de l'appareil, de manière à empêcher les bandes D de porter sur la tringle *o;* de cette manière, les raclettes appuient sur la chaussée, et, en tirant à soi l'appareil, elles emmènent toute la boue qu'elles rencontrent sur leur passage. (M.)

ARTS ÉCONOMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. HERPIN, *au nom du comité des arts économiques, sur un* SOMMIER *ou* FOND DE LIT ÉLASTIQUE *appelé* SOMMIER TUCKER, *présenté par* MM. DE LATERRIÈRE ET COMP., *place du Palais-Royal*, 2, *à Paris.*

MM. de Laterrière et comp., concessionnaires d'un brevet de M. Tucker, ont soumis à votre examen un sommier, ou plutôt un fond de lit élastique, auquel ils donnent le nom de *sommier Tucker*.

Ce sommier se compose d'une série de tringles en bois de sapin, flexibles, au nombre de quatorze ou quinze pour une largeur de 1 mètre, et placées parallèlement dans le sens de la longueur du lit.

Chacune de ces tringles est supportée, aux deux bouts, par l'extrémité libre de deux ressorts à boudin fixés horizontalement au châssis du sommier. Ces tringles sont maintenues et liées entre elles, à la distance déterminée, au moyen de deux lanières transversales en cuir.

On place par-dessus ce sommier les matelas et le couchage ordinaires.

Le sommier Tucker se monte, se démonte et peut se transporter avec la plus grande facilité, attendu que toutes les pièces dont il se compose ne sont qu'assemblées entre elles; on peut le rouler en un faisceau de 15 à 18 centimètres de diamètre, et qui ne pèse que 9 à 10 kilogrammes.

Mais c'est surtout au point de vue de l'hygiène, de la propreté, de la salubrité que le sommier de M. de Laterrière doit être recommandé. Toutes les parties qui le composent étant à jour et susceptibles de se détacher avec la plus grande facilité, on peut tenir dans un état de propreté complète le dessous du lit et le lit lui-même. L'air, circulant librement sous les matelas et les couchages, les assainit en enlevant l'humidité nuisible dont ils pourraient être imprégnés.

Comme prix, ce sommier présente une économie de 30 à 40 pour 100 sur celui des sommiers élastiques ordinaires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce qui fait le mérite du sommier Tucker, c'est donc la simplicité, la légèreté, le bon marché et surtout la propreté.

Peut-être n'y trouve-t-on pas la souplesse, le moelleux d'un sommier élastique soigneusement établi avec des ressorts à doubles cônes en fil de cuivre; mais ce léger inconvénient, qui du reste n'en est pas un pour beaucoup de personnes, est bien compensé par les autres avantages que présentent les sommiers Tucker.

Nous pensons qu'ils peuvent être utilisés particulièrement dans les maisons d'éducation, dans les établissements militaires, les hospices, les hôpitaux, et plus spécialement pour cette classe de malades ou d'infirmes que l'on appelle *gâteux;* dans les hôtels garnis, dans les maisons de campagne, où il y a un grand nombre de lits montés qui sont quelquefois inoccupés pendant une partie de l'année.

Leur légèreté, leur petit volume les rendent précieux pour la marine, à bord des vaisseaux passagers, pour les campements et surtout pour les ambulances; car, avec une disposition très-simple, ces sommiers peuvent servir à volonté comme lits ou comme brancards.

MM. de Laterrière et comp. ont établi à Paris, chemin de ronde de la barrière Blanche, 9, une usine à vapeur avec des machines américaines pour scier, raboter, percer, mortaiser le bois, travaillant avec une précision, une netteté et une rapidité très-remarquables, et pouvant confectionner entièrement cent cinquante sommiers par jour.

D'après les diverses considérations que je viens d'avoir l'honneur de vous exposer, Messieurs, le comité des arts économiques m'a chargé de vous proposer

1° De remercier MM. de Laterrière et comp. de leur communication;

2° D'insérer ce rapport dans le *Bulletin,* avec la figure et la description du sommier qu'ils vous ont présenté.

Signé HERPIN, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 17 *mars* 1858.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DU SOMMIER TUCKER, PRÉSENTÉ PAR MM. DE LATERRIÈRE ET COMP., ET FIGURÉ PLANCHE 136.

Fig. 4. Section verticale par un plan passant suivant le petit axe du sommier.
Fig. 5. Autre section verticale suivant le grand axe.
Fig. 6. Vue en dessus.
Fig. 7. Vue du sommier démonté et ramené à son plus petit volume.
Fig. 8. Section perpendiculaire au plan de la figure 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

H, cadre ou châssis du sommier.

a, lattes en bois de sapin destinées à recevoir le couchage. Elles sont munies, à chacune de leurs extrémités, d'une patte en cuir servant à les assembler aux ressorts *b* qui les supportent.

b, ressorts à boudin s'enroulant autour d'une tringle en bois fixée au châssis H, et se terminant par des crochets qui saisissent les pattes en cuir des lattes *a*.

c, lanières de cuir placées à chaque extrémité et traversant les lattes, dont elles maintiennent l'écartement; accrochées par chaque bout à l'intérieur du châssis, ces lanières donnent à tout le système une forme convexe sur les côtés, telle que l'indique la figure 4.

Lorsqu'on veut plier le sommier, on décroche tous les ressorts, on décroche également les lanières *c*, on roule les lattes en faisceau, et démontant le châssis H, qui n'est composé que de quatre pièces, on dispose le tout comme le montrent les figures 7 et 8, où l'on voit toutes les pièces réunies et serrées par une corde qui passe dans les crochets de tous les ressorts. (M.)

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. BARRESWIL, *au nom du comité des arts chimiques, sur un* ENDUIT IMPERMÉABLE *et ses diverses applications, présentés par* MM. TRÉLON *et* BERNARD, *rue Rougemont*, 12. (*Extrait.*)

L'enduit que MM. Trélon et Bernard ont introduit d'une manière industrielle dans les travaux du bâtiment a été, pour la première fois, indiqué par M. de Ruolz; partant de ce point de départ, la fabrication de ce produit est arrivée aujourd'hui, entre les mains de ces habiles manufacturiers, à constituer une exploitation régulière et normale qui, chaque jour, prend une extension plus grande.

La base du nouvel enduit est la poussière métallique que l'on recueille dans l'extraction du zinc, les débris de creusets hors de service; les ocres, les terres crues ou cuites sont les appoints qui permettent de varier les teintes. Ces matières, broyées avec le plus grand soin, sont mêlées à l'huile de lin pure, rendue siccative par la litharge ou l'oxyde de manganèse.

Comme on le voit, à part le fait de l'introduction des poussières de zinc qui constitue l'invention de M. de Ruolz, ce qui recommande les produits de MM. Trélon et Bernard, ce n'est ni un principe nouveau ni une manière de faire différente de celle que tout le monde admet, c'est seulement un soin extrême dans la pulvérisation, dans le bon choix et la pureté de l'huile; là est le secret du succès de l'enduit présenté.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. Trélon et Bernard ont cherché à se faire sur leur fabrication une théorie que l'on ne saurait admettre ; mais cette théorie inexacte les a conduits au but. Persuadés que la dureté excessive qu'acquiert leur peinture devait être due à la formation de silicates, ils ont mis en œuvre tous les moyens pour que la combinaison de la silice fût facilitée par la division. Or ces efforts étaient précisément ceux qu'il fallait faire pour donner de la qualité à leur produit, indépendamment de toute préoccupation théorique. Il est évident, en effet, que plus une poudre est ténue, plus elle est susceptible d'admettre intimement l'huile et moins il y a de chance pour qu'il y ait solution de continuité entre les particules du corps gras qui constitue le lien de la peinture.

Votre rapporteur a suivi les travaux de MM. Trélon et Bernard, et il a pu constater que les enduits faits avec leur mastic deviennent d'une grande dureté.

L'examen des toiles recouvertes de l'apprêt gras a prouvé que, malgré cette dureté, la matière conservait encore une grande souplesse, qualité essentielle pour les applications d'un mastic.

Il résulte d'informations précises que le mastic de MM. Trélon et Bernard est aujourd'hui d'un emploi déjà considérable. La plupart des compagnies de chemins de fer et plusieurs grands établissements industriels en ont déjà fait une application sérieuse et suivie.

Parmi les autres exemples à citer, l'un des plus importants, mais sur lequel on ne saurait encore se prononcer, a été le revêtement total d'un navire. Quant à la confection des papiers et toiles pour toitures, elle constitue une application encore trop nouvelle pour qu'il y ait lieu d'en parler. Il est évident, *à priori*, que, pour les cas où ces sortes de couvertures sont applicables, le papier recouvert du mastic Trélon et Bernard vaudra mieux que ceux qui sont employés aujourd'hui ; toutefois son prix plus élevé, s'il n'est compensé par une plus grande durée, comme il l'est déjà en partie par la légèreté des feuilles préparées, sera peut-être un obstacle à son succès, attendu que la condition la plus importante pour ces sortes de toitures est l'excessif bon marché (1).

En résumé, votre comité des arts chimiques est d'avis que les produits qui

(1) Le carton bituminé vaut la feuille de 0m,80 de large. . 0 fr. 75 c.
La pose est de. 0 50
Le poids est. . . . 3k,500
Le papier Trélon et Bernard vaut le mètre carré. . . 0 fr. 85
La pose. 0 30
Il pèse. 0k,800

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vous ont été soumis doivent rendre à l'art des constructions des services très-réels; il vous demande d'adresser des remercîments à MM. Trélon et Bernard, de les encourager à continuer leurs essais et d'insérer un extrait de ce rapport au *Bulletin*.

Signé BARRESWIL, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 17 *mars* 1858.

CHIMIE MÉTALLURGIQUE.

RECHERCHES SUR LES MÉTAMORPHOSES CHIMIQUES DE LA FONTE DANS LE COURS DE SA TRANSFORMATION EN FER FORGÉ; PAR MM. CRACE-CALVERT ET RICHARD JOHNSON.

Désirant faire quelques recherches sur le travail du fer forgé, nous avons examiné avec soin les diverses analyses qui ont été faites, jusqu'ici, de la fonte et du fer forgé; mais nous avons reconnu que ces analyses ne pouvaient être comparées entre elles d'après leurs résultats, les échantillons ayant été pris à différentes sources, et aucun auteur n'ayant analysé en détail les changements que subit la fonte, tandis que, par le puddlage, elle se convertit en fer doux. Nous avons alors entrepris ce travail, espérant jeter quelque lumière sur cette importante partie du travail du fer, et conduire le praticien à introduire, dans le puddlage, des perfectionnements qu'il serait bien désirable de voir adopter.

Pour suivre d'une manière complète les changements progressifs et intéressants que subit ainsi la fonte dans sa composition chimique, nous avons levé des échantillons toutes les cinq ou dix minutes, à partir du moment où la fonte est entrée en fusion. Ces changements se manifestent d'ailleurs clairement dans le four lui-même, par les aspects différents que prend la masse à mesure que marche l'opération.

Il est nécessaire d'abord que nous rappelions d'une manière rapide les conditions physiques sous lesquelles se présente la fonte pendant sa conversion en fer doux. Quand on commence à la chauffer dans le four, elle forme une masse épaisse, pâteuse qui peu à peu se liquéfie, et devient enfin fluide comme du mercure. Quand l'opération est parvenue à ce point, il se manifeste une violente agitation qu'en terme technique on appelle le *boursouflage*, et qui, sans aucun doute, est produite par l'oxydation du carbone et le dégagement de l'acide carbonique engendré. Pendant cette période du travail, la masse gonfle quelquefois, et le puddleur l'agite rapidement pour faciliter l'oxydation du carbone. Après quelque temps elle se calme graduellement, l'ouvrier change alors son outil et prend le *puddle* pour rassembler les grenailles de fer doux qui flottent sur la masse fondue, c'est-à-dire sur la scorie. Les granules ou grenailles de fer se réunissent graduellement et se séparent de la scorie; ce travail est hâté par l'ouvrier, qui forme de grosses masses désignées habituellement sous le nom de *lopins*, qui pèsent environ 80 livres, et dont la scorie s'é-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

coule aisément. Cette partie de l'opération exige une grande habileté chez l'ouvrier; car à ce moment le carbone est presque tout entier oxydé, et, si l'afflux d'air n'est pas bien ménagé, le fer peut s'oxyder lui-même, ou, comme on dit en terme de métier, se brûler; ce qui non-seulement diminue la quantité de fer produite, mais encore produit un métal renfermant une certaine quantité d'oxyde et qui, par suite, est cassant et de mauvaisse qualité.

Examinons maintenant les diverses modifications que présente la fonte dans sa composition chimique pendant sa conversion en fer doux.

Le fer que nous avons soumis à nos expériences était d'une bonne espèce du Straffordshire; la fonte était un peu grise et représentait la qualité employée pour produire le fil de fer, et connue sous le nom de *gris n°* 3. Voici quelle était sa composition :

	1re analyse.	2e analyse.	Moyenne.
Carbone.	2,320	2,230	2,275
Silicium.	2,770	2,670	2,720
Phosphore.	0,580	0,710	0,645
Soufre.	0,318	0,288	0,301
Manganèse et aluminium. .	traces.	traces.	
Fer.	94,054	94,059	94,059
	100,042	99,957	100,000

224 livres de cette fonte furent introduites à midi, le 4 avril 1856, dans un four à puddler qui avait été nettoyé avec des râteaux en fer doux; 30 minutes après, la fonte commençait à se ramollir et à pouvoir être aisément écrasée; 10 minutes de plus s'écoulèrent avant qu'elle fût à l'état de fusion. Le premier échantillon fut retiré du four à $12^h\ 40^m$, en le prenant au centre de la masse fondue au moyen d'une large cuiller en fer, et le versant sur une pierre pour le laisser refroidir. La cheminée du four, qui jusqu'alors était restée ouverte, fut alors fermée au moyen d'un registre, de manière à forcer les produits de la combustion à sortir par la porte du four et les autres ouvertures, tandis qu'une quantité très-faible ou même nulle s'échappait par la cheminée.

Apparence de l'échantillon. — En brisant l'échantillon pris dans le four, on ne lui trouva plus l'apparence de la fonte grise n° 3, mais une cassure blanche, argentine, métallique, semblable à celle d'un métal raffiné. Le refroidissement rapide de l'échantillon était cause, sans aucun doute, de ce changement d'aspect, car il contenait, à peu de chose près, autant de carbone que la fonte employée, et d'ailleurs ce carbone se trouvait au même état dans l'un et l'autre cas, car il flottait en flocons noirs dans les liqueurs acides où le fer s'était dissous. Voici la quantité de carbone et de silicium que cet échantillon renfermait sur 100 parties :

	1re analyse.	2e analyse.	Moyenne.
Carbone.	2,673	2,780	2,726
Silicium.	0,893	0,938	0,915

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces résultats sont d'un haut intérêt, car ils montrent que la fonte a subi, en 40 minutes, deux changements en sens opposé ; en effet, tandis que la proportion de carbone a augmenté, celle de silicium a rapidement décru. Ce fait curieux est encore mieux mis en relief par l'analyse de l'échantillon que nous avons levé à 1 heure, c'est-à-dire 20 minutes plus tard que le premier; nous donnons ici sa composition comparée aux deux autres états que nous avions analysés déjà :

	Carbone pour 100.	Silicium pour 100.
Fonte employée.	2,275	2,720
Échantillon pris à 12^h 40^m. .	2,726	0,915
— pris à 1^h . . .	2,905	0,197

Ainsi le carbone a augmenté de 0,625, c'est-à-dire d'environ 25 pour 100 de son poids, tandis que le silicium a décru dans l'énorme proportion de 90 pour 100. Il est probable que ces actions chimiques contraires sont dues, pour le carbone, à l'excès de cet élément qui se présente en excès à un grand état de division, à l'état naissant dans le four, et qui, sous l'influence d'une température élevée, se combine avec le fer, pour lequel il a une grande affinité, tandis que le silicium et une petite quantité de fer s'oxydent pour se combiner ensuite et former du protosilicate de fer qui constitue la scorie dans la phase du puddlage, et joue un rôle si important dans les opérations subséquentes de ce procédé.

Deuxième échantillon pris à 1 heure. — Cet échantillon, dont nous venons déjà de parler, renfermait les quantités suivantes de carbone et de silicium :

	1re analyse.	2e analyse.	Moyenne.
Carbone.	2,910	2,900	2,905
Silicium.	0,226	0,168	0,197

Il avait le même aspect blanc, argentin, que le n° 1, mais il différait de celui-ci en ce qu'il était un peu malléable sous le marteau, tandis que le premier était cassant. La scorie était encore à la partie supérieure de la masse refroidie, et n'était pas mêlée au fer métallique comme dans les échantillons suivants.

Troisième échantillon pris à 1^h 05^m. — La masse, dans le four, étant devenue très-fluide et commençant à se boursoufler, à produire le bouillon, on leva un nouvel échantillon. Quand il fut refroidi, on le trouva très-différent des deux premiers; il était composé de petits globules adhérents les uns aux autres et mêlés avec la scorie ; la masse n'était pas compacte comme les deux premières; mais elle était légère et spongieuse ; son aspect extérieur était noir, et les petits globules, une fois brisés, présentaient un éclat brillant métallique et devenaient très-cassants sous le marteau. Nous avons éprouvé d'abord de grandes difficultés à séparer la scorie des globules, mais nous avons trouvé que, en pulvérisant très-longtemps, la scorie se réduisait en une poudre impalpable que l'on pouvait, au moyen du tamis, séparer du fer qui était moins friable. Ainsi, débarrassé de la scorie, cet échantillon donnait les résultats suivants :

	1re analyse.	2e analyse.	Moyenne.
Carbone.	2,466	2,421	2,444
Silicium.	0,188	0,200	0,194

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quatrième échantillon pris à 1^h 20^m. — Aussitôt que le dernier échantillon eut été levé, on ouvrit un peu le registre du four, de manière à admettre un léger courant d'air, qui entraîna la fumée qui sortait par la porte, et produisit une flamme vive et brillante. Cette opération devait avoir pour but, sans aucun doute, d'activer l'oxydation du carbone renfermé dans le fer, et, pour augmenter encore cette action, l'ouvrier agitait vivement la masse. Sous ces deux influences, la masse se boursoufla rapidement, de manière à occuper trois ou quatre fois son volume primitif, et, à 1^h 20^m, la masse étant en pleine ébullition, on leva le quatrième échantillon. Pendant son refroidissement, il présentait ce curieux phénomène que de divers points de sa surface se dégageaient de petites flammes bleues, dues, sans aucun doute, à la combustion du carbone par l'oxygène atmosphérique. Il est à remarquer que ce phénomène ne s'était pas manifesté dans les précédents échantillons. Il est dû, probablement, aux causes suivantes : d'abord, le fer fondu, étant amené, par l'ébullition, à l'état de grande division, offre une plus grande surface à l'action de l'oxygène de l'air, et, par suite, la combinaison de celui-ci avec le carbone que renferme le fer est rendue plus facile; en second lieu, à ce moment le carbone semble n'avoir qu'une affinité moindre ou même nulle pour le fer ; car l'un de nous a souvent observé que, lorsqu'une fonte, riche en graphite, est soumise au puddlage, le carbone se dégage de sa combinaison avec le fer; si, en effet, une baguette de fer froid est plongée dans la masse de fer en fusion dans le four à puddler, elle se recouvre de fer et d'écailles brillantes de carbone graphitoïde.

L'aspect de l'échantillon n° 4 était des plus intéressants, et nous ne pouvons en donner une meilleure idée qu'en disant qu'il était si brillant et formé d'un si grand grand nombre de petits globules qu'il ressemblait exactement à un nid de fourmis. Les globules n'étaient pas adhérents les uns aux autres, car, en prenant simplement la masse à la main, elle se séparait en petits morceaux, particularité due à ce que chaque particule était intimement mêlée à la scorie. Les granules de fer avaient, extérieurement, l'aspect noir, ils étaient très-cassants sous le marteau, et, lorsqu'on les brisait, ils présentaient une cassure brillante, argentine et métallique. La scorie a été séparée par la méthode décrite pour le n° 3, et les quantités de carbone et de silicium étaient les suivantes :

	1re analyse.	2e analyse.	Moyenne.
Carbone.	2,335	2,276	2,305
Silicium.	0,187	0,178	0,182

Cinquième échantillon pris à 1^h 35^m. — Cet échantillon est l'un des plus importants, car il est le premier de la série qui soit malléable et s'écrase sous le marteau. Il a été pris dans le four au moment précis où le boursouflage était terminé et où la masse tendait à retomber. Le registre de la cheminée était complétement enlevé, de telle sorte qu'un vif courant d'air pût s'établir dans le four. Le puddleur avait également changé d'outil à ce moment. L'aspect de l'échantillon, refroidi, participait de celui des nos 3 et 4; la masse était spongieuse et cassante, comme dans le n° 4, mais un peu granulée, comme dans le n° 3, et formée de globules séparés, mélangés à la scorie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les globules étaient noirs extérieurement, mais brillants et métalliques après leur écrasement. L'analyse prouve que ces globules ont perdu, pendant un quart d'heure qui s'était écoulé depuis qu'on avait levé l'échantillon n° 4, une grande proportion de carbone, équivalente à 20 pour 100 environ de son poids, tandis que la proportion de silicium, au contraire, était restée sensiblement stationnaire.

	1re analyse.	2e analyse.	Moyenne.
Carbone.	1,614	1,681	1,647
Silicium.	0,188	0,178	0,185

Sixième échantillon pris à 1^h 40^m. — La raison qui fit lever cet échantillon 5 minutes seulement après la prise du précédent est que la masse, dans le four, s'était rapidement transformée en deux produits distincts : la scorie d'un côté, et de petits globules de fer malléable de l'autre. Nous avons attaché une certaine importance à cet échantillon, car il a été pris au moment où l'ouvrier allait commencer l'agglomération des globules de fer, de manière à former des lopins du poids de 80 livres environ, qui devaient être ensuite battus au marteau et laminés en barres. Tandis que la masse de l'échantillon se refroidissait, il s'en dégageait de petites flammes bleues; celles-ci étaient semblables à celles que nous avions observées dans les nos 4 et 5, mais elles étaient moins abondantes. L'apparence de cet échantillon était celle du précédent, à cette exception près que la scorie n'était pas aussi intimement mélangée aux globules de fer, que ceux-ci étaient plus forts et se soudaient légèrement pendant le martelage. Les proportions de carbone et de silicium étaient les suivantes :

	1re analyse.	2e analyse.	Moyenne.
Carbone.	1,253	1,160	1,206
Silicium.	0,167	0,160	0,163

En comparant ces résultats à ceux des analyses précédentes, il est intéressant d'observer que, tandis que le silicium reste à peu près stationnaire, le carbone diminue rapidement, car, pendant les 5 minutes qui se sont écoulées entre la prise de deux échantillons, il y a eu 28 pour 100 de carbone brûlé. Ce décroissement rapide du carbone se maintient pendant les 10 minutes suivantes du puddlage, et en somme, en un quart d'heure, c'est-à-dire de 1^h 35^m à 1^h 50^m, le fer a perdu 50 pour 100 du carbone qu'il contenait à 1^h 35^m.

Septième échantillon pris à 1^h 45^m. — Cet échantillon a été levé quand l'ouvrier avait déjà commencé l'agglomération en lopins. Son aspect, quoiqu'à peu près semblable à celui du précédent, en diffère cependant, en ce que les globules de fer sont plus grands et presque séparés de la scorie, qui forme une couche à la partie inférieure de la masse. Ces globules sont aussi plus malléables, car ils s'écrasent facilement sous le marteau. Ce dernier fait s'explique aisément par la faible quantité de carbone qu'ils contiennent, comme le montrent les nombres suivants :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	1re analyse.	2e analyse.	Moyenne.
Carbone.	1,000	0,927	0,963
Silicium.	0,160	0,167	0,163

Huitième échantillon pris à 1h 50m. — Cet échantillon a été pris quelques minutes avant que les lopins fussent sortis du four pour être placés sous le marteau, et c'est même une partie de ces lopins qui a été mise à part et qu'on a laissée refroidir. On n'a pas observé la sortie de flammes bleues se dégageant de la masse pendant le refroidissement. L'examen de l'échantillon a fait reconnaître que la masse était encore spongieuse et granulée comme les précédentes; la seule différence était que les globules adhéraient entre eux suffisamment pour qu'une certaine force fût nécessaire pour les séparer les uns des autres, et qu'en même temps ils étaient beaucoup plus malléables sous le marteau. Ils contenaient, pour 100 parties, les quantités suivantes de carbone et de silicium :

	1re analyse.	2e analyse.	Moyenne.
Carbone.	0,771	0,773	0,772
Silicium.	0,170	0,167	0,168

Nous devons observer que la couche noire qui recouvre les globules de fer, même dans l'échantillon n° 8, les préserve de toute oxydation; car aucun de ces échantillons ne s'est oxydé pendant les neuf mois qu'ils sont restés dans le laboratoire exposés à l'air atmosphérique et aux diverses vapeurs acides qui pouvaient y exister. Cette couche noire est probablement un oxyde de fer.

Neuvième échantillon. Barre puddlée. — Les lopins sortis du four, martelés et laminés en barres, ont donné les nombres suivants :

	1re analyse.	2e analyse.	Moyenne.
Carbone.	0,291	0,301	0,296
Silicium.	0,130	0,110	0,120
Soufre.	0,142	0,126	0,134
Phosphore.	0,139	»	0,139

Dixième échantillon. Fil de fer. — Les barres puddlées, coupées en tronçons d'environ 4 pieds de longueur, ont été chauffées au blanc dans un four, puis étirées en fil de fer. Les proportions de carbone, de silicium, de soufre et de phosphore étaient les suivantes :

	1re analyse.	2e analyse.	Moyenne.
Carbone.	0,100	0,122	0,111
Silicium.	0,095	0,082	0,088
Soufre.	0,093	0,096	0,094
Phosphore.	0,117	»	0,117

Pour compléter l'étude de la conversion de la fonte en fer malléable, nous avons analysé la scorie qui restait dans le four après la sortie des lopins, et nous lui avons trouvé la composition suivante :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Silice.	16,53
Protoxyde de fer.	66,23
Sulfure de fer.	6,80
Acide phosphorique.	3,80
Protoxyde de manganèse.	4,90
Alumine.	1,04
Chaux.	0,70

Ainsi, dans la scorie, nous retrouvons le silicium, le phosphore, le soufre et le manganèse qui existaient dans la fonte, et, probablement, le phosphore et le silicium ont disparu du fer en formant des composés fusibles avec son oxyde.

Pour achever ce travail, nous donnons sous forme de tableau tous nos résultats, de manière à mieux faire voir la marche que suit la disparition du carbone et du silicium à ceux qui désireront s'en servir pour introduire ces perfectionnements, vers lesquels nous croyons avoir dirigé nos recherches.

Échantillons.	Séjour dans le four.	Carbone %.	Silicium %.
N° 1	0h 40m	2,275	2,720
» 2	1h 0m	2,726	0,915
» 3	1h 5m	2,905	0,197
» 4	1h 20m	2,444	0,194
» 5	1h 35m	2,305	0,182
» 6	1h 40m	1,647	0,183
» 7	1h 45m	1,206	0,163
» 8	1h 50m	0,963	0,163
» 9 barre puddlée	»	0,772	0,168
» 10 fil de fer	»	0,296	0,120
		0,111	0,088

(*London Philosophical Magazine* et *Journal of Franklin Institute.*)

(G.)

ARTS MÉCANIQUES.

RÉGULATEUR POUR L'ÉCOULEMENT DES EAUX DE CONDENSATION DES TUYAUX ET RÉSERVOIRS A VAPEUR ; PAR M. JONES WRIGHT (voir pl. 135).

(*Extrait du Bulletin de Mulhouse.*)

M. Gustave Zetter de Malaunay (Seine-Inférieure) a importé d'Angleterre, vers la fin de l'année 1855, un appareil destiné à régler l'écoulement des eaux de condensation des tuyaux et réservoirs à vapeur. Cet appareil, nommé par son inventeur M. Jones

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Wright de Manchester *self-acting steam pipe regulator*, a été introduit à peu près en même temps en Alsace et en Normandie, et il en existe aujourd'hui un assez grand nombre dans les établissements industriels du Haut-Rhin. Destiné à empêcher toute perte de vapeur, en ne livrant passage qu'à l'eau de condensation, il rend d'importants services, sous le rapport de l'économie du combustible, à toutes les industries qui, employant des appareils chauffés à la vapeur, laissent échapper cette vapeur après son emploi, presque toujours librement et par conséquent en pure perte. Fondé sur la propriété qu'ont les métaux de se dilater sous l'action de la chaleur, il consiste dans la disposition suivante, représentée planche 135.

Fig. 4. Section verticale de l'appareil.

Fig. 5. Section horizontale passant sous le couvercle de la boîte.

A, boîte en fonte, avec couvercle boulonné, dans laquelle se rend la vapeur.

B, bouche d'arrivée de la vapeur, montée à l'extrémité du tuyau T; elle est munie d'une toile métallique en cuivre, destinée à empêcher les corps étrangers de s'introduire dans l'appareil.

t, tuyau de sortie de l'eau de condensation; ce tuyau aboutit à une cuvette C venue de fonte avec la boîte A et munie d'une soupape *s*.

s, soupape ayant son siége sur la cuvette C et destinée à ouvrir ou à fermer la communication avec le tuyau de sortie *t*.

Cette soupape est attachée à une tringle D suspendue au bout du levier E.

Le levier E, muni d'une queue ou appendice, est maintenu dans une pièce à fourche *i* par une clavette, qui lui permet d'osciller sous l'action de la tige G forcée alternativement de s'allonger et de se raccourcir.

G, tige plate fortement boulonnée à l'une des parois verticales de la boîte A, et laissant passer librement dans un œillet circulaire la tringle de suspension de la soupape *s*. Cette tige est munie, à son extrémité libre, d'une fente dans laquelle se trouve engagée la queue du levier E, et sa longueur est calculée pour que, à la température ordinaire, elle pousse de droite à gauche la queue du levier de manière à le maintenir assez élevé pour que la soupape *s* soit ouverte.

H, flotteur sphérique portant un bras vissé à la boîte A du même côté que la tige G; ce bras est articulé en *o* et passe dans une coulisse pratiquée dans la tringle D.

Voici maintenant le jeu de l'appareil. Supposons que la vapeur perdue d'une machine arrive dans la boîte A, la tige G se dilate sous l'action de la chaleur, et dès lors la queue du levier E n'étant plus pressée, ce levier s'abaisse et la soupape *s* se ferme. Mais, à mesure que la vapeur se condense ou qu'il arrive de l'eau condensée, le flotteur H surnage, et il arrive un moment où, soulevant la tringle D, il rouvre la soupape *s*, qui laisse aussitôt écouler tout le liquide amassé. Pendant ce temps la tige G s'est refroidie, et, revenant à sa longueur primitive, elle met de nouveau en pression la queue du levier E, et par conséquent maintient la soupape ouverte.

Combiné de cette manière, le jeu de l'appareil empêche toute sortie de vapeur, laisse écouler l'eau condensée et permet l'introduction de l'air froid dans les machines auxquelles il est adapté, aussitôt que leur travail est arrêté. C'est ainsi que son inventeur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'applique aux tuyaux à vapeur, qui pendant ce travail se purgent de l'eau qu'ils peuvent contenir, et auxquels, dès que la vapeur cesse d'y circuler, il sert de reniflard.

M. Gustave Zetter a appliqué dans sa fabrique d'indiennes le steam pipe regulator à un séchoir de onze cylindres, et il affirme avoir constaté, à plusieurs reprises, une économie de 500 kilog. de houille pour un travail de dix heures; il ajoute que cette économie, obtenue dans d'autres applications, s'est constamment traduite par un chiffre variant entre 25 et 30 pour 100.

L'appareil de M. John Wright est construit à Pendleton, près Manchester, par M. Edwin Boyley, qui en établit de différentes grandeurs, suivant l'importance des machines auxquelles il doit être appliqué. (M.)

ARTS CHIMIQUES.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE PEINTURE EMPLOYÉ AU PORT MILITAIRE DE BREST.

Un procédé de peinture ayant une très-grande analogie avec celui décrit dans une note adressée par M. Sorel à l'Académie des sciences (1) a été mis en essai, il y a environ huit mois, dans l'arsenal de Brest, où, depuis quatre mois, il s'en fait un emploi constant.

C'est après avoir essayé, sans succès, les procédés que publiait cet inventeur en 1855, qu'on a tenté d'obtenir une peinture en délayant directement le blanc de zinc avec une dissolution de chlorure du même métal et en ajoutant au mélange des substances propres à en retarder l'épaississement. Après beaucoup de tâtonnements et d'essais, on est parvenu à rendre cette peinture d'un emploi tout à fait pratique; ce résultat a permis d'en appliquer déjà plusieurs milliers de kilogrammes.

Le chlorure de zinc n'est pas le seul sel qui jouisse de la propriété de former un mastic et une peinture par son mélange avec le blanc de zinc. M. Sorel avait déjà indiqué les protochlorures de fer, de manganèse, de nickel et de cobalt comme susceptibles de produire des mastics. Après avoir vérifié l'exactitude de ces faits, le port de Brest a poussé plus loin ses expériences et a constaté que le sulfate et l'azotate de zinc, le sulfate, l'azotate et le chlorure de fer, le sulfate et l'azotate de manganèse, mélangés avec le blanc de zinc, pouvaient tous produire des mastics et des peintures. Il est donc présumable que tous les sels solubles de zinc, de fer et de manganèse peuvent être employés au même usage.

M. Sorel avait de plus indiqué le borax et le sel ammoniac comme retardant l'épaississement; mais, pour la peinture, le borax est la seule de ces deux substances qui, à Brest, ait donné de bons résultats. Après en avoir essayé plusieurs autres, on a

(1) Voir, ci-après, la note de M. Sorel.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reconnu que les carbonates de soude et de potasse réussissaient parfaitement avec le chlorure de zinc.

La peinture dont il s'agit se fabrique actuellement tantôt avec le chlorure, tantôt avec le sulfate de zinc. Voici quels sont les procédés suivis :

On commence toujours par préparer d'avance une dissolution convenablement dosée, soit de sulfate, soit de chlorure de zinc, additionnée d'une substance retardatrice. C'est au moment même d'appliquer la peinture qu'on délaye le blanc de zinc dans ce liquide.

Si c'est le chlorure de zinc que l'on veut employer pour base, on prépare ce sel en faisant dissoudre des débris de zinc dans de l'acide chlorhydrique. A cet effet, on verse deux *touques* (environ 90 kilog.) d'acide chlorhydrique du commerce dans une grande jarre de terre, puis on place le zinc dans un vase percé de petits trous et plongé aux trois quarts dans l'acide.

Le port de Brest a trouvé avantage, au point de vue de l'économie, à employer, au lieu de zinc pur, les crasses et résidus des creusets employés à la fusion de ce métal appliqué à la galvanisation des objets en fer. Ces matières, à peu près sans valeur, contiennent, il est vrai, du fer, mais en quantité assez petite pour ne pas modifier sensiblement la couleur de la peinture.

Lorsqu'il ne se dégage plus d'hydrogène, c'est-à-dire après quarante-huit heures environ, le liquide est versé dans une grande bassine de cuivre où il est porté à l'ébullition pendant à peu près deux heures. Cette opération a été reconnue indispensable, car sa suppression a toujours compromis le résultat; son effet est, sans doute, de chasser l'excès d'acide chlorhydrique. La solution de chlorure de zinc ainsi obtenue est filtrée dans de grands sacs de toile forte et serrée; elle doit marquer, après son refroidissement, 58° à l'aréomètre de Baumé.

D'un autre côté, on a fait dissoudre 2 kilog. de carbonate de soude ordinaire du commerce dans 100 litres d'eau.

On mélange alors les deux dissolutions dans la proportion de 2 litres de la première pour 5 de la seconde. C'est avec le liquide ainsi préparé qu'on délaye le blanc de zinc pour obtenir une peinture qui prend au bout de deux à quatre heures, selon l'état hygrométrique de l'air. Le carbonate de soude est choisi de préférence comme substance retardatrice, parce qu'il est d'un prix moins élevé.

Lorsque le sulfate de zinc est employé à la place du chlorure, on utilise, en général, les résidus considérables provenant des piles de Bunzen qui servent à produire la lumière électrique, dont on fait un fréquent usage au port de Brest pour éclairer soit les travaux de nuit, soit ceux qui s'exécutent dans les cales obscures des navires; on sature avec des débris de zinc l'excès d'acide sulfurique, et la dissolution marque alors 40° à l'aréomètre de Baumé. Le liquide décanté n'a pas besoin d'être filtré; il est également inutile de le porter à l'ébullition.

Avec cette solution, c'est le borax qui réussit le mieux comme substance retardatrice; on l'emploie dans la proportion de 6 gr. de borax par litre de la solution de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sulfate à 40° pour former la dissolution dans laquelle doit être délayé l'oxyde de zinc.

Quelle que soit la composition du liquide, on prépare la peinture de la manière suivante : on apporte, près du lieu où doit se faire son application, du blanc de zinc en poudre impalpable, tel qu'il est livré pour le commerce, et du liquide préparé ; on transporte généralement ce liquide dans de petits barils de bois. Au fur et à mesure des besoins, l'ouvrier verse du liquide dans un vase, et y ajoute le blanc de zinc peu à peu, en agitant avec un morceau de bois au point d'amener le mélange à la consistance de la peinture à l'huile ordinaire ; il est alors prêt à être appliqué. On doit avoir le soin de ne préparer à la fois que la quantité de peinture qui peut être employée en une heure environ.

Une analyse de la peinture au chlorure a montré que les proportions indiquées par la pratique comme les meilleures représentaient exactement un équivalent de chlorure pour un équivalent d'oxyde de zinc.

Le prix de revient de cette peinture est fort peu élevé, surtout en employant, comme on le fait à Brest, du chlorure ou du sulfate de zinc préparés avec les résidus du zingage ou des piles de Bunzen. Le chlorure de zinc pourrait, sans doute, être livré à bas prix s'il était fabriqué en grand, en utilisant les masses d'acide chlorhydrique qui se perdent dans l'industrie. On parviendrait probablement à le produire en faisant réagir directement cet acide sur des minerais de zinc traités convenablement. Même en dissolvant dans les acides du zinc en saumon, la peinture revient tout au plus à 50 centimes le kilogramme, tandis que la peinture à l'huile coûte à Brest plus de 80 centimes.

La peinture obtenue par ces procédés est toujours mate et extrêmement blanche, lorsque le blanc de zinc est de bonne qualité. Elle couvre autant que la peinture à l'huile, durcit beaucoup avec le temps, et devient très-difficile à enlever.

Jusqu'ici la couleur blanche est la seule qui ait parfaitement réussi. On a, il est vrai, obtenu diverses teintes en mélangeant intimement au blanc de zinc des poudres colorées ; mais ces teintes, appliquées en grand, n'étaient jamais tout à fait uniformes.

Les sels de fer et de manganèse donnent aussi, avec le blanc de zinc, des peintures plus ou moins colorées ; mais les couleurs obtenues, même dans des essais faits en petit et avec soin, n'étaient pas non plus de teintes bien uniformes.

Cette peinture n'a jamais été appliquée que sur les bois, les métaux et la toile ; dans ces divers cas, elle acquiert une solidité parfaite ; on peut la laver et la brosser sans l'altérer ; mais il faut éviter de l'appliquer sous la pluie ou par la gelée, car alors elle devient farineuse ou s'écaille facilement.

En résumé, en partant des indications fournies par M. Sorel dans sa note publiée en 1855, mais en employant des procédés entièrement différents de ceux qu'il indiquait à cette époque, le port de Brest est parvenu à produire et à employer pratiquement une peinture économique, sans odeur et très-siccative. Elle ne paraît pas destinée à remplacer la peinture à l'huile dans toutes les circonstances ; mais elle peut lui être substituée, avec avantage, dans un grand nombre de cas.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTE SUR UN NOUVEAU PROCÉDÉ POUR LA PEINTURE A L'OXYCHLORURE DE ZINC ; PAR M. SOREL.

J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, en 1855, divers produits obtenus au moyen de l'oxychlorure de zinc, notamment des ciments et mastics aussi durs que le marbre et tout à fait insolubles dans l'eau, et une peinture également insoluble, destinée à remplacer très-économiquement les peintures à l'huile et autres. Cette peinture avait l'inconvénient d'être d'un emploi difficile et d'exiger, comme les peintures siliceuses, l'application d'un liquide sur la dernière couche pour la fixer et la rendre insoluble; quand je voulais éviter l'emploi de ce liquide, en rendant ma peinture plus siccative, je me trouvais en face d'un inconvénient non moins grave : ma peinture s'épaississait très-promptement dans le vase, et l'on n'avait pas le temps de l'employer. Aujourd'hui je suis parvenu, en ajoutant certaines substances à mon liquide, à surmonter ces difficultés et à rendre facile l'application de la nouvelle peinture.

Le liquide qui dans cette peinture remplace l'huile, l'essence de térébenthine et les autres liquides ou excipients employés dans les peintures ordinaires est une solution aqueuse de chlorure de zinc, dans laquelle je fais dissoudre un tartrate alcalin. Ces sels possèdent, au plus haut degré, la propriété de retarder l'épaississement de la nouvelle peinture avant son emploi. J'ajoute au liquide, pour donner du liant et de la ténacité à la peinture, de la gélatine ou de la fécule que je fais passer à l'état d'empois en chauffant le liquide. Il ne faut pas chauffer assez pour transformer la fécule en dextrine ou en glucose.

Pour former la nouvelle peinture, quelle qu'en soit la couleur, j'emploie le liquide ci-dessus et une poudre qui doit être de l'oxyde de zinc, au moins en grande partie. Pour les peintures de couleur, j'emploie la même poudre avec addition de matières colorantes. On peut se servir des substances colorées en usage dans les peintures ordinaires.

La nouvelle peinture possède les propriétés suivantes : 1° il n'est pas nécessaire de la broyer; il suffit de délayer la poudre avec le liquide, et cette peinture s'emploie comme les peintures ordinaires. 2° Elle est plus belle et aussi solide que les peintures à l'huile; elle couvre davantage et ne noircit pas par les émanations sulfureuses, comme les peintures à la céruse ou autres à base de plomb. 3° Elle n'a absolument aucune odeur et elle sèche très-promptement. On peut donner une couche toutes les deux heures en hiver et une couche par heure en été; ce qui permet de peindre un appartement en un seul jour et de l'habiter le jour même, sans que l'on soit affecté de l'odeur de la peinture. 4° Elle résiste à l'humidité et à l'eau, même bouillante, et peut être savonnée comme les peintures à l'huile. 5° A cause du chlorure de zinc qu'elle contient, cette peinture est éminemment antiseptique et parfaitement propre à préserver les bois de la pourriture. 6° Elle possède au plus haut degré la propriété de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

diminuer la combustibilité du bois, des tissus et du papier, et de rendre ces matières ininflammables. 7° Elle ne présente aucun danger pour ceux qui la préparent ni pour ceux qui l'emploient.

J'ai eu aussi l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie une nouvelle matière plastique translucide, qui est formée avec les principaux éléments de la peinture dont je viens de parler, mais dans des proportions très-différentes. C'est une combinaison de fécule de pomme de terre et de chlorure de zinc hydraté, d'une densité suffisante pour gonfler la fécule sans la dissoudre. Pour modifier la dureté de la matière et la rendre plus ou moins blanche ou plus ou moins opaque, on ajoute certains sels ou des matières en poudre, tels que de l'oxyde de zinc, du sulfate de baryte, etc. Cette matière plastique se prépare à froid, en délayant la fécule et les autres substances avec le chlorure de zinc. Ce nouveau composé se moule parfaitement bien et se solidifie dans le moule comme le plâtre. Les objets ainsi obtenus sont diaphanes comme de la corne, de l'os ou de l'ivoire; mais, pour obtenir la diaphanéité, il ne faut pas mettre, ou on doit mettre très peu, des substances pulvérulentes inertes que l'on peut ajouter à la fécule, excepté du sulfate de baryte. Ce sel, bien qu'étant insoluble, donne très-peu d'opacité à la matière. Il n'en est pas de même de l'oxyde de zinc et du carbonate de chaux.

Pour mettre les objets obtenus avec cette matière à l'abri de l'humidité, on les recouvre d'une ou deux couches de bon vernis.

On peut donner toutes les couleurs à cette nouvelle matière et l'obtenir plus ou moins dure; on peut même l'obtenir souple comme le caoutchouc, mais pas élastique.

Cette nouvelle composition plastique pourra être employée au moulage d'un grand nombre d'objets d'art et d'ornement, et à la confection de beaucoup d'objets qui exigent soit de la dureté, soit de la souplesse, soit de la transparence. Enfin cette matière pourra remplacer, dans plusieurs cas, le plâtre, le marbre, l'ivoire, la corne, les os, le bois, la gutta-percha, la gélatine, etc. (*Académie des sciences.*)

ÉLECTRO-MAGNÉTISME.

NOTE SUR LES PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS PAR M. JEAN A L'APPAREIL D'INDUCTION DE M. RUHMKORFF; PAR M. DU MONCEL.

M. Jean a apporté dernièrement à l'appareil de M. Ruhmkorff (1) des perfectionnements qui lui ont permis 1° d'obtenir des étincelles de 30 centimètres à l'air libre; 2° de percer une lame de verre de 3 centimètres; 3° de charger à saturation une batterie de Leyde.

(1) Voir, sur cet appareil, le rapport de M. Becquerel (*Bulletin* de 1855, t. II, 2e série, p. 765).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Dans les bobines de M. Jean, dit M. du Moncel, l'hélice inductrice présente quatre rangées de spires superposées, et l'hélice induite cinquante rangées. Les fils dont il se sert pour ces deux hélices sont un peu plus fins que ceux employés par M. Ruhmkorff. Celui de l'hélice inductrice a 1 millimètre 1/2 de diamètre au lieu de 2, et celui de l'hélice induite a 0,25 de millimètre au lieu de 0,4.

« Les différentes rangées de spires de l'hélice inductrice sont séparées les unes des autres par une feuille de papier buvard, et celles de l'hélice induite par deux feuilles de ce même papier. Le tout est disposé verticalement dans un vase de grès de même dimension à peu près que la bobine, et la dépassant même un peu en hauteur; enfin le vase lui-même est rempli d'essence de térébenthine, de telle sorte que la bobine entière, y compris même le noyau de fils de fer qui occupe son centre, est noyée entièrement dans l'essence.

« Comme les étincelles pourraient s'échanger d'une des extrémités du fil induit à l'autre au sortir de l'essence, ces extrémités sont enveloppées dans des tubes de verre qui aboutissent aux deux supports isolés formant les pôles de l'appareil.

« Malgré toutes ces précautions, l'appareil en question ne fournirait pas les résultats que nous avons annoncés, si avant l'immersion de la bobine dans l'essence on ne prenait pas le soin de dessécher convenablement les feuilles de papier buvard qui contiennent toujours un peu d'humidité. Pour obtenir ce desséchement, M. Jean introduit la bobine sous un récipient de machine pneumatique disposé de manière à permettre l'introduction d'un tuyau muni d'un robinet et communiquant, d'une part, avec le vase renfermant la bobine, de l'autre avec un flacon rempli d'essence. En faisant le vide sous le récipient, après y avoir introduit une capsule remplie d'acide sulfurique anhydre, on finit par dessécher complétement l'appareil, et, lorsque ce desséchement est jugé suffisant, on ouvre le robinet du tuyau; alors l'essence se déverse immédiatement dans le vase où est plongée la bobine. De cette manière, l'isolement est aussi complet que possible.

« L'interrupteur dont se sert M. Jean est l'interrupteur à mercure de M. Foucault, au règlement duquel est affectée une boule fixée sur le levier de l'interrupteur à l'aide d'une pince à vis. On comprend facilement que cette boule, étant placée plus ou moins haut sur ce levier, en augmente plus ou moins l'inertie, et permet de rendre plus ou moins prompts les mouvements produits. Toutefois il est important de recouvrir les vases au mercure d'un couvercle; car, dans la réaction opérée par de forts courants, le liquide saute au-dessus des bords de ces vases.

« Quant au nouveau condensateur de M. Jean, il a une disposition particulière qui se rapproche de celle adoptée par MM. Poggendorff et l'abbé de Laborde; il consiste dans une série de feuilles de papier buvard imprégnées de résine fondue, entre lesquelles se trouvent placées les feuilles de papier d'étain formant le condensateur; les numéros pairs de ces feuilles, en dépassant d'un côté le papier isolant, et les numéros impairs, en dépassant de l'autre côté ce même papier, forment deux séries de bandes métalliques qui, étant réunies ensemble de chaque côté au moyen de pinces, constituent une surface condensante assez considérable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« L'un des plus grands avantages des bobines à l'essence de M. Jean, c'est de permettre l'addition indéfinie d'éléments à la pile, sans que l'on ait à craindre aucune détérioration de l'appareil. On comprend, en effet, que si la tension du courant induit devient telle que les couches de coton et de papier qui isolent les différents tours de spires de l'hélice soient traversées et trouées par les étincelles qui pourraient alors s'échanger directement entre les spires intérieures et les spires extérieures, l'isolement ne doit pas moins subsister après qu'avant, puisque ces trous se trouvent immédiatement bouchés par l'essence liquide. On a donc tout avantage à employer la disposition de M. Jean.

« Pour obtenir avec cet appareil une forte charge de la part d'une batterie de Leyde, il faut employer certaines précautions qui sont la conséquence de l'excessive tension de ces sortes de courants. La disposition qui a le mieux réussi à M. Jean a été de composer sa batterie par la réunion en pile d'une série de condensateurs planes disposés d'après le système de M. Masson, c'est-à-dire avec rebords recouverts de résine. Pour obtenir des condensateurs de cette sorte, on prend des carreaux de verre à vitre de 3 millimètres d'épaisseur sur une largeur et et une longueur d'environ 60 centimètres; on colle sur les deux côtés de ces verres des feuilles de papier d'étain de plus petites dimensions, et disposées de manière à laisser tout autour d'elles un cadre de verre d'environ 5 centimètres de largeur. On plonge ensuite les bords de ces carreaux dans une petite auge remplie d'un mélange d'arcanson et de bitume fondus (1), jusqu'à ce que cette matière recouvre un peu les bords de la feuille d'étain. Lorsque cet encadrement résineux a atteint une épaisseur suffisante et qu'il est refroidi, on réunit en pile tous ces carreaux, on les place dans une auge convenable, après avoir eu soin d'établir une communication métallique avec les armures, et l'on remplit l'auge de résine et de bitume fondus. Toutes les communications métalliques, en rapport avec les armures paires, sont ensuite réunies en faisceau, dans un tube qui est lui-même luté dans la résine, et toutes les autres communications, en rapport avec les armures impaires, sont réunies également dans un autre tube; on obtient ainsi les deux points par lesquels doit s'opérer la charge.

« Pour effectuer cette charge, il suffit de faire communiquer l'un des faisceaux de fils à un disque de cuivre isolé et légèrement verni, en ayant soin d'employer pour cela un gros fil recouvert de gutta-percha. On place, à portée de ce disque, une branche d'excitateur montée sur un support isolant et portant elle-même un manche isolant; puis on établit, entre cette branche d'excitateur et le pôle intérieur de l'appareil d'induction, devenu négatif, une communication métallique, en ayant soin, toutefois, de mettre cette communication en rapport avec le second faisceau de fils de la batterie de Leyde.

« Les appareils étant ainsi disposés, il ne s'agit plus, pour charger la batterie, que de placer le rhéophore extérieur de la bobine d'induction, qui devient alors pôle po-

(1) Ce mélange se compose de 1/4 de résine et de 3/4 de bitume; le bitume n'y entre que pour rendre la couche insolante moins cassante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sitif, à 6 centimètres environ du disque de la batterie, et de présenter la branche de l'excitateur à 3 centimètres de ce même disque; alors, au bout de quelques instants, une forte étincelle en tous points semblable à celle des décharges fournies par les batteries ordinaires est échangée entre le disque et l'excitateur, et se renouvelle indéfiniment toutes les quinze secondes environ, pendant tout le temps que fonctionne l'appareil d'induction. Bien plus, si on interrompt les communications avec cet appareil, on peut obtenir une ou plusieurs étincelles très-énergiques, même au bout de quelques minutes, si l'air ambiant est suffisamment sec. M. Jean estime qu'avec la batterie isolée la charge peut se maintenir pendant cinq minutes.

« On pourrait charger une batterie de Leyde ordinaire en ayant soin d'envelopper dans des tubes de verre tous les conducteurs en rapport avec les armures internes des jarres, et de vernir fortement les parties de ces conducteurs, qu'on est obligé de laisser nues. Il faut aussi recouvrir d'une couche très-épaisse de résine bituminée le bouchon des jarres et les parties de verre de ces jarres qui isolent leur armure externe. Cette disposition, d'ailleurs, ne peut être qu'avantageuse pour recueillir l'électricité des machines électriques à plateau de verre elles-mêmes.

« Si l'on se reporte à la théorie de la machine de Ruhmkorff, on pourrait se demander comment la charge d'un condensateur, qui présente tant de difficultés avec les appareils ordinaires, devient si facile avec les appareils à grande tension; mais l'on en comprendra facilement la raison dès lors qu'on réfléchira que les étincelles fournies dans ce dernier cas sont tellement longues, comparativement à celles qui résultent du condensateur, que la décharge de celui-ci ne peut se faire par la même voie que la charge. Du reste, les distances de 6 et 3 centimètres, dont nous avons parlé précédemment, doivent varier suivant le degré d'énergie du courant induit.

« Quand on veut percer une plaque de verre d'une grande épaisseur, plusieurs précautions particulières doivent être prises. Il faut, avant tout, confiner la décharge sur un point et l'empêcher de dévier, en prenant un chemin plus long, il est vrai, mais beaucoup moins résistant que l'obstacle matériel qui s'oppose à la transmission de l'étincelle. Pour cela, on place les fils des rhéophores dans un tube de verre que l'on soude par l'extrémité où vient affleurer le fil sur la plaque à percer, au moyen d'un manchon de résine bituminée assez épais pour ne pas être traversé par l'électricité. De cette manière, les deux rhéophores forment, pour ainsi dire, corps avec le verre, et la décharge est alors forcée de suivre le plus court trajet. Pour qu'une étincelle puisse percer une lame de verre de 3 centimètres, il faut qu'elle ait, au minimum, 30 centimètres de longueur à l'air libre. Il est à remarquer, toutefois, que cette perforation n'est presque jamais instantanée; ce n'est qu'à la suite d'émissions successives du courant produites par des interruptions faites à la main, que la décharge finit par traverser le verre. Pendant ce temps, on voit l'étincelle au pôle négatif qui creuse successivement son chemin dans le verre, et, quand elle éclate, la perforation s'effectue sans bruit. Le trou qui se trouve alors produit, quoique très-petit, est généralement sinueux et parsemé d'aspérités brillantes qui annoncent une série de déchirures ou de cristallisations; le verre lui-même se trouve avoir acquis, dans les environs de ce trou,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des propriétés de polarisation analogues à celles qu'il acquiert avec la pression ou la trempe.

« Si l'électricité fournie par les appareils de M. Jean est remarquable par sa tension, en revanche elle se fait remarquer par son peu de quantité; aussi ces appareils ne sont-ils guère applicables pour les effets colorifiques et chimiques. »

FABRICATION DE L'INDIGO.

NOTE SUR LA FABRICATION DE L'INDIGO DANS L'INDE, ET SUR LA CULTURE DE LA PLANTE DONT ON L'EXTRAIT; PAR M. ALFRED KOECHLIN-SCHWARTZ. (*Extrait.*)

Dans une des dernières séances de l'année 1857, M. Alfred Kœchlin-Schwartz a fait à la Société industrielle de Mulhouse une description de la culture et de la fabrication de l'indigo dans l'Inde, qu'il a eu l'occasion d'examiner, en 1855, pendant un voyage accompli dans le bas Bengale. Nous extrayons du *Bulletin* de cette Société les détails de cette intéressante communication.

Culture de l'indigo.

Il y a, dit l'auteur, deux systèmes d'exploitation : dans le premier, l'indigotier, ayant obtenu une concession du gouvernement, est considéré, pour un certain nombre d'années, comme propriétaire du sol, et il récolte lui-même son indigo; dans le second, il ne possède absolument que l'indigoterie, sans propriétés environnantes, et il achète la plante aux cultivateurs natifs au moment de sa maturité.

Le premier système, nommé *nizabad*, mis en usage depuis quelques années seulement, est le plus avantageux, mais il exige de la part du planteur plus d'activité et d'intelligence. Le gouvernement loue à un planteur, moyennant une certaine somme et pour un certain nombre d'années, une superficie de terrain déterminée avec villages et tout ce qui s'y trouve; dans ce cas, c'est le fermier qui doit retirer des habitants autant de travail que possible, sans cependant dépasser un maximum fixé d'avance par le gouvernement. Ce travail devant le rembourser des impôts qu'il a payés en leur lieu et place, il les taxe, de son côté, à un certain nombre de journées de travail, qui est nécessairement en rapport avec la position de celui qui doit les fournir. Ainsi les plus pauvres, et c'est l'immense majorité, sont taxés jusqu'à vingt et vingt-cinq jours de travail par mois; les plus riches le sont davantage, et ceux qui possèdent des chevaux et des bœufs sont obligés de les prêter pour le labour et le transport de la plante à l'indigoterie.

Quoique forcés au travail, les habitants touchent néanmoins une paye; elle est, en général, par jour, de 2 anas (31 centimes) pour les hommes, de 1 à 1 1/2 ana (15 à 20 centimes) pour les femmes, et de 4 anas, au plus (62 centimes), pour les chevaux, y compris le conducteur. Cette paye, quelque minime qu'elle paraisse, suffit cepen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dant aux travailleurs, qui ne se nourrissent que de légumes secs cuits à l'eau avec du sel, et de quelques fruits.

Comme, dans le principe, il y a souvent eu des abus de la part des planteurs, soit qu'ils payassent trop peu les journées, ou qu'ils imposassent trop fortement les natifs, le gouvernement a dû recourir à des mesures de rigueur. En conséquence, dans chaque district, il y a des magistrats indigènes chargés de recevoir les plaintes des natifs et de les transmettre à la justice européenne.

L'indigotier fait labourer et ensemencer ses terres soit en automne, soit au printemps, suivant l'espèce d'indigo qu'il veut récolter. La culture est subordonnée à la variété de la plante, à la nature du terrain, et surtout à la position des rivières voisines. Ainsi, comme la production de l'indigo exige beaucoup d'eau et surtout de bonne eau, on a toujours soin de placer la fabrique près d'une rivière, ou mieux à 1 ou 2 milles de distance, afin d'établir plus facilement un canal qui amène l'eau à l'indigoterie.

Pendant huit à neuf mois de l'année, les canaux et les rivières sont presque à sec; aux premiers jours de juin seulement, c'est-à-dire à l'époque de la mousson, l'eau commence à venir, et c'est alors qu'il faut être prêt à couper l'indigo. La récolte doit commencer par les régions les plus basses, car ce sont celles qui ont le plus à craindre des fréquentes inondations causées par les pluies qui durent trois mois; on termine ensuite par les régions plus élevées, qui, en conséquence, peuvent être ensemencées plusieurs semaines après les premières.

Le second système d'exploitation, nommé *rïati*, diffère du premier en ce que le planteur n'a que la nue propriété des bâtiments sans posséder aucun terrain. Dans ce cas, il est obligé de faire des arrangements avec un certain nombre d'habitants des environs pour obtenir d'eux qu'ils cultivent l'indigo qui lui est nécessaire; mais ces arrangements sont loin d'être faciles, car la population est d'un naturel rusé et voleur, et il faut lui fournir la semence, sauf à se faire rembourser une fois la récolte livrée. La plante est coupée à mesure des besoins de la fabrique; elle se paye à raison de 1 roupie (2 fr. 50 c.) pour une quantité qui varie de quatre à huit paquets. La surface qu'embrasse une chaîne en fer de 9 pieds anglais de long (1) est coupée à la faucille et forme ce qu'on appelle un paquet. Les paquets sont tous à peu près pareils et sont mesurés sous la surveillance des préposés de l'indigoterie. Le prix du paquet est débattu à l'avance, mais on comprend qu'il varie suivant les terrains. Ainsi, dans l'un, on rencontre une plante qui est mauvaise parce qu'elle a beaucoup de tiges et peu de feuilles; dans un autre, on trouve l'opposé, c'est-à-dire beaucoup de feuilles et peu de tiges; dans quelques autres, la matière tinctoriale est plus ou moins abondante. C'est à l'indigotier à savoir apprécier les circonstances de manière à ne pas faire de pertes, et surtout de manière à ménager ses relations avec les habitants, qui, n'aimant pas la culture de l'indigo, ne la continueraient pas, s'ils n'y trouvaient un certain avantage.

(1) Le pied anglais (*foot*) vaut 0m,30479.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fabrication de l'indigo.

Une indigoterie ou ***factory***, comme on l'appelle, ne coûte pas de grands frais d'établissement en raison du peu de constructions qu'elle nécessite : deux rangées de cuves, les premières où l'on fait fermenter la plante, les secondes où l'on sépare par un battage la matière tinctoriale de l'eau, une chaudière pour cuire, un grand filtre, des presses et un séchoir, tel est le matériel de l'usine.

La qualité du produit dépend, en grande partie, des soins apportés à sa fabrication. La nature de l'eau employée exerce aussi une grande influence; ainsi l'eau de rivière qui a beaucoup roulé est préférable à l'eau de puits ou de source qui est trop crue. Dans le bas Bengale, c'est l'eau du Gange dont on se sert presque exclusivement, et c'est à elle que l'on doit, en grande partie, la supériorité de l'indigo fourni par ce pays.

Les deux rangées de cuves sont disposées en étages; l'étage supérieur, élevé de 3 pieds environ au-dessus de l'autre, est destiné à la fermentation. Ces cuves, au nombre de vingt pour chaque rangée, suivant l'usage général des grandes indigoteries, doivent être rapprochées le plus possible du lieu de production, afin de permettre à la plante d'être employée dès qu'elle vient d'être coupée. Elles sont faites en maçonnerie, murées de briques et recouvertes d'une couche épaisse de stuc très-solide et préparé avec soin; leur forme est carrée et a pour dimensions 20 à 22 pieds anglais de côté sur 3 à 3 pieds 1/2 de profondeur. Enfin les cuves supérieures sont munies chacune, vers leur base, d'un robinet qui permet de les vider dans celles placées immédiatement au-dessous.

La plante appelée ***nil***, qui produit l'indigo, appartient à la famille des légumineuses; elle ressemble un peu aux pois, avec cette différence qu'elle n'atteint pas ordinairement au delà de 1 mètre et qu'elle est plus fournie de feuilles; c'est la feuille seulement qui fournit la matière tinctoriale.

Le matin, on coupe la plante et on la lie en paquets; dans l'après-midi on l'amène à l'indigoterie, et le soir on charge les cuves dont la contenance est d'environ cent paquets. Ces paquets sont rangés avec soin les uns à côté des autres, et comme il est nécessaire, pour que la fermentation se produise bien, que la plante soit fortement comprimée, on place par-dessus de grandes traverses en bois, sur lesquelles on exerce une pression énergique à l'aide de coins très-épais.

Cela fait, quand la nuit est venue, on fait entrer l'eau dans les cuves au moyen d'un canal qui longe toute la rangée supérieure et qui est alimenté par un bassin de dépôt; ce remplissage doit se faire jusqu'à ce que la plante soit complétement recouverte, afin que la fermentation se produise également partout.

On laisse fermenter pendant un temps qui varie de neuf à quatorze heures, suivant l'état de la température; par un temps froid, la fermentation exige plus de temps que dans les nuits bien chaudes. C'est à la teinte que prend l'eau qu'on reconnaît si la plante a suffisamment fermenté; pour en juger, on ouvre un robinet et on laisse couler une petite quantité de liquide dans une des cuves inférieures. L'eau d'un jaune

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

paille clair, au moment de sa sortie, est réputée produire la meilleure qualité d'indigo; une eau un peu plus foncée, tirant sur le jaune d'or trouble, produit plus de matière, mais de moins bonne qualité.

La fermentation terminée, on fait écouler le liquide dans les cuves inférieures; on laisse ensuite reposer un instant, puis des hommes tout nus y descendent armés de longs bambous et battent l'eau tandis qu'elle est encore chaude. Pendant ce temps, des femmes vident les cuves supérieures et les nettoient avec soin, pour qu'elles puissent servir à l'opération suivante. La plante fermentée n'est plus bonne qu'à faire de l'engrais.

Le service d'une cuve de fermentation et de celle qui lui correspond dans la rangée inférieure exige douze hommes pour empiler la plante et battre l'eau, et cinq femmes pour vider et nettoyer.

Le battage a lieu pendant deux ou trois heures, jusqu'à ce que l'indigo soit complétement précipité. Peu à peu on voit l'eau, qui était d'abord d'un jaune trouble, devenir assez limpide et d'un vert pâle; en même temps tout l'indigo nage sous forme de petits flocons. Quand le précipité est complet, on laisse reposer pendant une demi-heure, puis on décante peu à peu en débouchant des ouvertures placées, à différents niveaux, sur la face antérieure des cuves. La décantation terminée, on fait couler le précipité, qui forme une bouillie assez mince, et on le dirige dans une fosse par un petit canal collecteur.

Cette bouillie est reprise au moyen d'une pompe à bras, qui la verse dans une grande chaudière où on la fait cuire immédiatement; mais cette première cuisson ne doit durer qu'un moment, pour éviter une seconde fermentation, qui aurait pour effet de rendre l'indigo tout noir et, par conséquent, de détruire sa couleur et ses qualités. On laisse ensuite reposer environ pendant vingt heures, après lesquelles on soumet la bouillie à une nouvelle cuisson, qui dure trois à quatre heures.

Pendant qu'elle est bouillante, la matière est versée sur un grand filtre, où on l'étend avec des râteaux et la laisse reposer tout un jour, pour lui faire perdre autant d'eau que possible. Ce filtre se compose d'une grande cuve en maçonnerie recouverte de stuc, ayant 20 à 25 pieds anglais de long, sur 6 à 8 de large et 2 à 3 de profondeur; par-dessus sont placés des bambous et des nattes de joncs très-serrées, et le tout est recouvert d'une grande et forte toile, laquelle est tendue et constitue le filtre proprement dit. La majeure partie de l'eau contenue dans la bouillie coule dans la cuve, en passant au travers de la toile et des nattes de jonc, et, comme elle contient encore une quantité appréciable de matière colorante, on la décante, et le résidu qu'on obtient est reporté à la chaudière pour y être mélangé à l'indigo de la cuisson suivante.

Il reste sur la toile une pâte épaisse, d'un bleu foncé tirant sur le noir, et offrant un reflet d'un beau violet. Pour la débarrasser de l'eau qu'elle contient encore et la mettre sous la forme de pains, on l'enferme, par portions, dans de petites caisses en bois très-solides, dont les parois et le couvercle sont percés de petits trous et garnis intérieurement de forte toile de coton; on soumet ensuite ces caisses à l'action d'une presse à vis, qui a une grande analogie avec nos presses à vin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Après avoir serré peu à peu pour chasser l'eau, on retire les caisses, et on en sort des pains d'indigo qui ont la même dimension que les pains de savon de Marseille. L'eau obtenue est recueillie avec soin et portée à la chaudière de cuisson.

Là se termine la fabrication; il ne reste plus qu'à sécher définitivement. Cette dernière opération est assez difficile et demande surtout à être faite très-lentement.

Le séchoir est un grand bâtiment en maçonnerie, assez élevé et percé d'un grand nombre d'ouvertures, garnies de jalousies très-serrées, qui laissent passer l'air et empêchent le soleil de pénétrer dans l'intérieur; il est entouré de grands arbres touffus, tels que les manguiers qui donnent beaucoup d'ombre. A l'intérieur et tout autour sont disposés de grands rayons, superposés à $0^{m},50$ les uns au-dessus des autres, et sur lesquels les pains d'indigo sont rangés avec soin. Ces pains doivent être souvent retournés, surtout dans les premiers jours, afin d'éviter un séchage irrégulier qui, ayant pour effet de les faire fendiller et même casser, leur enlèverait, par conséquent, une partie de leur valeur.

Il y a dix ans, pour que l'indigo fût réputé bon, il fallait qu'il fût recouvert d'une pellicule très-mince de poussière blanchâtre, ce qu'on obtenait en opérant le séchage dans un bâtiment très-clair; aujourd'hui, au contraire, le commerce exige que la surface des pains soit aussi foncée en couleur que l'intérieur, effet auquel on parvient dans un séchoir sombre.

Les pains mettent environ trois mois à trois mois et demi à sécher, après quoi on les emballe dans de petites caisses et les expédie à Calcutta, qui est le grand marché du Bengale.

En somme, la fabrication dure cinq à six mois, et, pendant les trois premiers surtout, elle exige de la part du planteur des soins et une surveillance continuels.

Le produit d'une cuve de fermentation varie suivant la nature de la plante et suivant le sol qui l'a fournie. Ainsi, avec une plante récoltée sur un sol glaiseux, une cuve peut produire de 16 à 32 kilog. d'indigo, tandis qu'on n'obtiendra que 10 à 25 kilog. si la plante provient d'un terrain d'alluvion; dans ce dernier cas, cependant, le produit est supérieur en qualité.

Les détails de fabrication qui précèdent concernent les indigoteries anglaises et en général européennes. Quant aux natifs, ils procèdent à peu près de la même manière; mais, faute de soins et de précautions, leurs produits sont de qualité inférieure, bien qu'ayant les mêmes provenances, et estimés à 25 pour 100 au-dessous des autres, ils vont rarement en Europe et sont réservés pour l'Arabie, l'Égypte, la Perse et la Turquie.

La moyenne du prix de revient est assez difficile à établir. Ainsi, dans une très-bonne année, au bas Bengale, l'indigo séché, prêt à la vente, peut revenir à 75 ou 80 roupies le mand (1) (185 à 200 fr. pour 33 kilog. 300 grammes, soit 5 fr. 55 c. le

(1) 1 lak = 100,000 mands.
1 mand = 40 serres = 74 liv. angl. 10 onces = 33 1/3 kilog.
1 serre = 1 liv. angl. 10 onces = 834 gr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

kilog.), non compris les intérêts et les frais généraux. Si l'année est mauvaise, le prix double et devient, par conséquent, de 150 à 160 roupies le mand (11 à 12 francs le kilogramme.)

En saison moyenne, il est de 100 à 110 roupies (7 fr. 50 cent. à 8 fr. le kilog.). En outre, il faut compter au moins, pour charges et intérêts, frais généraux, etc., 8 à 10 roupies par mand et souvent davantage, ce qui met le prix coûtant à 110 ou 120 roupies le mand (8 fr. 25 cent. à 9 fr. le kilog.), tandis que la vente, à Calcutta, produit de 130 à 200 roupies (9 fr. 75 cent. à 15 fr. le kilog.).

On voit, d'après cette estimation, que, s'il n'y avait pas de désastres, il resterait au planteur un beau bénéfice, 40 pour 100 au moins; mais une inondation subite, une sécheresse trop grande, une mauvaise qualité de graines, trop souvent le mauvais vouloir des natifs, dont le concours est indispensable, sont des causes fréquentes de ruine pour un planteur.

Quant à l'argent, les indigotiers peuvent s'en procurer facilement à Calcutta, mais à des intérêts exorbitants. Ainsi, l'intérêt ordinaire auquel les banquiers natifs (les seuls qui aient de l'argent dans le pays) engagent leur argent dans ces sortes d'affaires est de 2 pour 100 par mois, ou 24 pour 100 par an, taux légal à Calcutta. Il faut alors faire des bénéfices énormes pour supporter, non-seulement ces 24 pour 100 d'intérêts, mais encore 5 à 10 pour 100 que prend le commissionnaire de Calcutta chargé de la vente, et auxquels viennent s'ajouter des frais généraux d'indigoterie quelquefois considérables.

Dans ces derniers temps, le produit moyen fourni par Agra, Delhi, Burdwan, Benarès, Lucknow, etc., faisant partie de la présidence du Bengale, a été de 1 lak, 20,000 mands par an, soit 4,000,000 de kilog. Cependant, en 1853 et 1854, il y a eu un déficit de 10 pour 100 dans la production.

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Emploi du ciment de Portland au pont Saint-Michel, à Paris; par M. Vaudrey, ingénieur des ponts et chaussées.

La substitution du ciment de Portland au ciment romain réalise, sous le rapport du prix et de la résistance, des avantages qu'il peut être utile de signaler.

Les ingénieurs ont journellement occasion d'employer du ciment romain; ils reconnaissent tous les graves inconvénients qui résultent de la prise beaucoup trop rapide du mortier, et de la nécessité de ne le fabriquer que par très-petites quantités à la fois; la proportion de ciment employé rend, en général, ces mortiers très-dispendieux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Avec le ciment de Portland, le mortier peut être fabriqué par grandes masses et au moyen des procédés les plus économiques, la prise ne commence qu'au bout de huit heures ; par suite, les ouvriers ont tout le temps nécessaire pour faire l'emploi du mortier, qui n'exige pas d'autres précautions que le mortier à la chaux; en outre, à dose beaucoup moins forte, le ciment de Portland produit un mortier plus résistant que le ciment romain.

Voici les résultats obtenus dans les travaux de reconstruction du pont Saint-Michel :

Le nouveau pont, qui a dû être décintré immédiatement, repose sur des culées formées en partie de vieilles maçonneries, dont quelques-unes sont deux fois séculaires, en partie de maçonneries neuves. Il était donc nécessaire qu'elles acquissent immédiatement une très-grande résistance; et, dès lors, l'emploi de mortier de ciment était obligatoire.

Pour ces parties en maçonnerie neuve dans les culées, le mortier a été composé de 1 mètre cube de sable de rivière et de 250 kilog. de ciment de Portland. Pour le fabriquer, le sable et le ciment sont d'abord mêlés sans addition d'eau, ce n'est que quand ce mélange est bien fait que l'on ajoute l'eau; la proportion varie nécessairement avec l'état d'humidité du sable, elle est, en moyenne, de 125 litres par mètre cube de sable; le mortier ainsi obtenu est bien pris au bout de douze heures.

Il est fabriqué au rabot, parce que l'espace a manqué pendant une partie des travaux pour installer des broyeurs. Le prix de revient de ce mortier est de :

1 mètre cube de sable à 3 fr. 20 c.	3 fr.	20 c.
250 kilog. de ciment de Portland à 0f.080. . .	20	»
Fabrication.	2	50
Prix du mètre cube de mortier. .	25 fr.	70 c.

Il faut ajouter à ce prix les faux frais et le bénéfice de l'entrepreneur; l'économie réalisée sur les mortiers de ciment romain employés ordinairement varie entre la moitié et les deux tiers. On va voir qu'en même temps on ne perd rien sous le rapport de la résistance.

D'après les prescriptions du devis, le mortier de ciment dans la proportion de 3 parties en volume de sable et de 1 partie de ciment, moulé en prisme de $0^m,04$ sur $0^m,04$ de section et déposé immédiatement sous l'eau, doit, au bout de huit jours, résister, sans se rompre, à la traction d'un poids de 40 kilog. Cette clause exclut d'abord les ciments romains qui, dans ces conditions, rompent sous la traction d'un poids de 12 à 15 kilog. Le ciment de Portland, de Boulogne, porte généralement 80 kilog.; ce dernier ciment pèse environ 1,100 kilog. par mètre cube ; 250 kilog. de ciment pour 1 mètre cube de sable correspondent à un dosage inférieur au quart en volume; les prismes, au bout de huit jours, portent un poids de 30 kilog.

Le ciment de Portland est fabriqué depuis longtemps, en Angleterre, sur une très-grande échelle ; il n'y a encore, en France, qu'une seule fabrique de ce précieux pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duit, c'est celle de MM. Demarle et comp., à Boulogne-sur-Mer : elle livre le ciment de Portland à raison de 8 fr. les 100 kil., poids net, rendu à pied d'œuvre dans Paris. A l'apparition des ciments romains, leurs prix étaient loin d'être aussi modestes; il est probable qu'avec le temps le prix du ciment de Portland diminuera dans une notable proportion. Une foule de localités fournissent les éléments nécessaires pour la fabrication du ciment de Portland; on peut citer, entre autres, les bancs de marne supérieurs aux bancs de gypse des buttes Chaumont, dans lesquels on exploite déjà de la chaux hydraulique et du ciment romain; toutefois, pour le ciment de Portland, il faut un dosage mathématique de 21 pour 100 d'argile.

La cuisson est un élément très-important dans la fabrication de tous les ciments; la prise est d'autant plus rapide qu'ils sont moins cuits; mais aussi, plus la prise est rapide, moins la résistance est grande : M. Vaudrey redoute beaucoup les ciments dont la prise est trop prompte.

Les expériences qui ont amené M. Vaudrey à employer le ciment de Portland à faible dose pour la composition des mortiers avaient été commencées par M. Darcel; toutefois, depuis plusieurs années, dans le service municipal de Paris, on emploie, pour la construction des égouts, du mortier de ciment romain dans la proportion de 1 de ciment pour 3 de sable en volume. Avec ce mortier on obtient, en réduisant les épaisseurs des maçonneries, des égouts à meilleur marché que ceux exécutés en mortier de chaux; on réalise, en même temps, une plus grande rapidité dans l'exécution et moins d'encombrement dans la voie publique. Les égouts, avec mortier de ciment, sont montés dans un coffrage très-léger en bois; le mortier forme parement.

(*Annales des ponts et chaussées.*)

Procédé de blanchiment du fer et des articles de menue mercerie, épingles, agrafes, etc.; par M. Fouquet, à Rugles (Eure).

Ce procédé consiste dans l'emploi d'un amalgame ou d'un alliage fusible à une basse température. C'est au mercure que l'inventeur donne la préférence comme dissolvant, bien qu'il se soit servi aussi d'un alliage fusible à 93 degrés, composé de 1 partie de plomb, de 1 partie d'étain et de 2 parties de bismuth.

L'amalgame d'étain a l'avantage de se liquéfier à une température assez basse et de ne pas exiger beaucoup de main-d'œuvre pour éviter les aspérités, les rugosités reprochées, à juste titre, à l'étamage ordinaire. Il suffit de plonger les objets en fer, préalablement décapés par les procédés ordinaires, dans un amalgame en fusion dans de l'eau chaude légèrement acidulée, pour qu'ils se recouvrent immédiatement d'une couche brillante.

Bien qu'on ne mette que juste la quantité de mercure nécessaire pour obtenir la liquéfaction de l'étain, cet amalgame est cependant trop riche en mercure, et voici le moyen qu'indique M. Fouquet pour le modifier :

Les objets en fer amalgamés sont passés au bain dit des *épingliers*, bain dont la composition et l'emploi sont assez connus pour qu'il soit inutile de les rappeler ici. Au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sortir de ce bain, ils sont sassés ou frottés et séchés par les procédés généralement employés dans les cas analogues. (*Brevets d'invention*, tome XXVI.)

Fabrication du feutre animal et végétal imperméable, pour doublure des navires et autres usages; par MM. Beaufort et Teissèdre, à Marseille.

Ce nouveau mode de fabrication consiste à étendre l'étoupe ou la bourre que l'on veut employer avec une carde à rouleau. La matière, peignée de la sorte, est placée entre deux pièces de toile métallique ayant la dimension de la feuille à former (2 mètres de long sur 50 centimètres de large). Ainsi contenue, l'étoupe ou la bourre ne peut ni laisser des lacunes ni s'agglomérer; elle présente, au contraire, une surface parfaitement unie qu'elle conserve même après avoir subi les autres préparations.

La feuille est, dans cet état, trempée dans une chaudière de goudron bouillant, d'où elle ne sort que pour passer entre les deux rouleaux d'un laminoir qui ne la laisse imbibée que du goudron nécessaire à sa solidité et à son imperméabilité. De là, elle est étendue sur une claie en roseaux, et, dès qu'elle est sèche, on peut la rouler sur elle-même sans craindre qu'elle ne se colle et ne se dégrade. (*Brevets d'invention*, tome XXVI.)

Peinture à l'huile brillante, résistant à toutes les intempéries de l'air; par M. Martiny, à la Madeleine-lès-Lille (Nord).

On commence par faire une dissolution de caoutchouc à l'huile de pétrole blanche. 1 kilog. de caoutchouc et 10 litres d'huile sont mis dans un appareil en cuivre fermé hermétiquement, et qu'on a soin d'ouvrir de temps en temps, pendant la fusion qui se fait au bain-marie, à feu doux. On secoue souvent jusqu'à ce que la matière soit bien liquide.

Quand la liquéfaction est complète, on laisse filtrer la dissolution à travers de la toile fine, et les liquides, ainsi retirés, sont mis dans des barils que l'on secoue tous les jours trois ou quatre fois pendant une semaine, afin que les matières se lient parfaitement.

Cette composition, ainsi obtenue, est applicable à toute espèce de peinture à l'huile. Elle a la propriété de rendre les couleurs imperméables, brillantes; de conserver pendant nombre d'années leur fraîcheur et leur brillant, et de les empêcher de s'écailler; elle est applicable sur toute surface susceptible de recevoir la peinture.

Voici la manière de l'employer :

Pour 1 kilog. de couleur liquide malléable au pinceau, on introduit 12 grammes de dissolution, ce qui suffit pour obtenir toutes les qualités ci-dessus mentionnées. (*Brevets d'invention*, tome XXVI.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Extraction de la gélatine de quelques cuirs ; par M. Stenhouse.

On réduit en petits morceaux les rognures de cuir mince, dit *cuir d'empeignes*, et on les fait bouillir, avec environ 15 pour 100 de chaux hydratée et une grande quantité d'eau, dans une chaudière à vapeur soumise à une pression de 2 atmosphères (en sus de la pression atmosphérique), jusqu'à ce que le cuir soit complétement dissous. L'acide tannique s'unit à la chaux, et il se forme une solution de gélatine assez concentrée, qui, par l'évaporation, donne une colle d'excellente qualité.

La quantité de gélatine ainsi obtenue est, en moyenne, de 25 pour 100 ; mais elle varie dans des limites assez étendues, puisque l'auteur, dans plusieurs expériences, a obtenu de 15 à 36 pour 100 de gélatine, selon la nature des cuirs. La cause de ces variations va bientôt être expliquée.

Bien que ce procédé, à cause de la cherté relative des cuirs d'empeignes, ne paraisse pas susceptible d'une exploitation manufacturière, les expériences présentent de l'intérêt, non-seulement au point de vue scientifique, mais encore pour la pratique du tannage, parce qu'elles jettent beaucoup de jour sur les phénomènes qui se passent dans cette opération.

En effet, l'expérience n'a pas confirmé les inductions que l'auteur avait tirées de ses premiers essais, et qui le portaient à croire que les cuirs forts, dits *cuirs à semelles*, donneraient les mêmes résultats, s'ils étaient soumis à la coction sous une pression plus considérable. Ces cuirs, au contraire, n'ont présenté que des traces de gélatine, et le même fait négatif s'est reproduit lorsque l'on a remplacé la chaux par la baryte. Il est donc permis de conclure que ces deux sortes de cuir sont très-différemment constituées et forment deux substances très-distinctes. Ce résultat est évidemment produit par les modifications que le cuir fort éprouve dans les fosses des tanneries, où il séjourne ordinairement de six à dix-huit mois, tandis que les cuirs d'empeignes sont terminés en quelques semaines. Ces modifications expliquent l'insuccès général de tous les procédés que l'on a tentés pour accélérer le tannage des cuirs forts, et qui ont donné des produits d'autant plus mauvais que l'on avait plus abrégé l'opération; elles expliquent surtout pourquoi les cuirs ainsi tannés sont toujours mous et spongieux, tandis que ceux qui ont séjourné longtemps en fosse présentent plus de compacité.

Les cuirs d'empeignes, même tannés promptement, paraissent aussi subir des modifications semblables par l'effet du temps; et, s'ils sont fabriqués depuis dix à douze ans, ils ne donnent plus qu'une très-petite quantité de gélatine, même lorsque l'on augmente la pression. Ce changement paraît être favorisé par l'exposition à l'air et à l'humidité; aussi ne doit-on pas espérer de pouvoir employer les vieilles chaussures à la préparation de la gélatine.

L'auteur avait soupçonné que ces modifications dépendaient surtout d'une diminution dans la quantité de l'azote des cuirs; mais des analyses qu'il a faites avec soin le portent à croire maintenant que c'est à des changements dans le groupement des molécules que l'on doit les attribuer.

M. Stenhouse, en terminant, fait observer que le seul moyen qui ait quelque effica-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cité pratique sur l'action du tannage est celui qui consiste à retirer souvent les peaux de la fosse pour les faire sécher en partie et pour les remettre dans le jus d'écorces. On délivre ainsi les peaux du liquide épuisé, et on les rend aptes à s'imbiber plus facilement du liquide plus riche. D'ailleurs, l'influence de l'air et de l'humidité sur la rapidité de l'opération paraît être assez sensible. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, et *Annalen der Chemie und Pharmacie.*)

Moyen de constater la présence de l'alun dans le pain; par M. Hadon.

On a proposé deux moyens de découvrir la falsification du pain par l'alun, savoir : l'analyse de la décoction du pain, et celle de ses cendres dissoutes dans l'acide azotique. La première méthode, d'après M. Hadon (*Quarterly Journal of the chemical Society*), est complétement illusoire, parce que l'ammoniaque produit toujours un précipité de phosphates terreux, et que l'alun, quand il existe, ne se dissout pas et ne fait pas partie de l'extrait.

La seconde méthode est exacte, et le résidu de l'incinération, même quand la température a été fort élevée, se dissout facilement dans l'acide azotique, parce que l'alumine est à l'état de phosphate dans les cendres. Mais le procédé est assez long, même quand on l'abrége un peu, en accélérant l'incinération par une addition de salpêtre.

Au contraire, l'auteur a observé que l'on peut aisément reconnaître la présence de l'alumine par la coloration que le pain, lorsqu'il en contient, prend dans une décoction de bois de campêche, où on le laisse séjourner pendant une douzaine d'heures. Ce moyen permet de constater la présence de 1 partie d'alun dans 906 parties de farine converties en pain. A la vérité, la décoction de campêche donne aussi lieu à une coloration, lorsque le pain est frelaté par du sulfate de cuivre; mais on peut facilement reconnaître, par quelques essais ultérieurs, la nature de la falsification.

Il est à propos d'employer une décoction récente, de l'étendre beaucoup et de laisser les petits fragments de pain surnager, au lieu de les maintenir au fond du liquide.

(*Journal für Praktische chemie*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLVII.)

Fabrication d'une huile de lin siccative, au moyen du borate de manganèse; par M. *Hoffmann.*

On prend $0^{k},015$ de borate blanc de protoxyde de manganèse, que l'on a précipité à froid d'une dissolution de ce métal. On le broie, à la température ordinaire, avec un peu d'huile de lin aussi vieille que possible, puis on ajoute $3^{lit.},42$ de la même huile; on place le mélange dans une chaudière de cuivre ou mieux d'étain, et on le soumet, pendant deux ou trois jours, à la chaleur d'un bain de vapeur, en ayant soin de le remuer avec force de temps en temps. Après l'avoir laissé refroidir, on le remue encore une fois, puis on place l'huile dans un broc contenant un peu plus de $3^{lit.},42$, afin que ce surplus de capacité permette d'agiter de nouveau le liquide, lorsque l'on voudra

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'en servir pour broyer la couleur, et d'y mêler ainsi exactement le borate de manganèse, qui se dépose pendant le repos.

La couleur de l'huile de lin, qui est naturellement d'un brun jaunâtre, se change en jaune verdâtre, au lieu de passer au brun foncé. La nuance en est même claire, et, si l'on se sert de l'huile ainsi préparée pour broyer du blanc de zinc pur, on obtient une peinture dont chaque couche sèche complétement en vingt-quatre heures.

Si on laisse le mélange bouillir à feu nu pendant plusieurs heures, on trouve une huile un peu moins siccative et qui conserve cependant la même couleur jaune verdâtre.

L'auteur n'a pas observé la confirmation des expériences faites par d'autres personnes, qui ont annoncé qu'en se servant de borate brun de protoxyde de manganèse, chargé d'oxyde de ce métal et précipité à chaud, ou même en employant de l'oxyde pur de manganèse, on prépare une huile beaucoup plus rapidement siccative; il a seulement reconnu que, si l'on opère ainsi, on obtient, au contraire, une huile d'un brun très-foncé, dont la couleur est défavorable pour la peinture au blanc de zinc.

Ce qui doit faire préférer l'huile de lin rendue siccative par le borate de protoxyde de manganèse à tous les autres excipients qui retiennent du plomb, c'est qu'elle ne se colore presque pas par l'effet du temps.

Aujourd'hui que l'emploi du blanc de zinc s'étend de plus en plus, on doit, surtout pour la peinture des constructions exposées aux émanations sulfhydriques, éviter de broyer ce produit avec des huiles retenant une partie du plomb dont on s'est servi pour les rendre siccatives, et il est à désirer que l'on puisse, en pratique, y substituer des huiles rendues siccatives par le manganèse. (*Mittheil. des Gewerbevereins des Herz. Nassau*, et *Schweizerische Polytechnische Zeitschrift.*)

Réactif pour l'acide chlorique; par M. Frambert.

M. Frambert indique, comme tout à fait caractéristique, la réaction suivante : on colore légèrement en bleu une solution d'un chlorate au moyen d'un peu d'indigo dissous avec l'acide sulfurique; puis on y verse, goutte à goutte, une solution d'acide sulfureux préalablement étendue d'eau. On continue jusqu'à ce que la nuance bleue ait disparu. L'acide sulfureux enlève l'oxygène à l'acide chlorique, et met en liberté le chlore (ou un oxyde de chlore), qui détruit aussitôt la couleur. Les azotates, traités de la même manière, ne donnent pas le même résultat. L'acide sulfureux seul décolore, à la vérité, l'indigo, mais très-lentement, tandis que le chlore et ses oxydes, inférieurs à l'acide chlorique (l'article ne dit rien de l'acide perchlorique), produisent immédiatement cet effet. L'acide chlorique et les chlorates, au contraire, laissent subsister la couleur, à moins que l'on ne fasse intervenir l'acide sulfureux. Ce moyen est si sensible, qu'il décèle $\frac{1}{10000}$ de chlorate dissous dans l'eau; la réaction est rapide, même à froid. (*Buchner's Neues Repertorium für Pharmacie*, et *Schweizerische Polytechnische Zeitschrift.*) (V.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

SÉANCE GÉNÉRALE DU 31 MARS 1858.

ÉLECTIONS.

Une circulaire adressée à tous les membres de la Société d'encouragement les a convoqués le 31 mars 1858 dans le but de procéder, conformément au titre IX du règlement, au renouvellement complet des membres du bureau, ainsi qu'à celui, par tiers, des membres de chaque comité.

M. *Vauvilliers*, membre de la commission des fonds, occupe le fauteuil.

Il donne la liste des candidats proposés par le Conseil d'administration ainsi que celle des membres sortants, en rappelant que le titre 7 du paragraphe IX des statuts leur donne droit de rééligibilité.

Pendant l'ouverture du scrutin, il est donné lecture de la correspondance.

CORRESPONDANCE. — M. *Bonvin*, à Vaugirard, adresse une notice sur l'application d'un nouveau système de clavier pour orgue et piano. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Mazoudier*, capitaine au 54e régiment de ligne, à Clermont-Ferrand, présente une brouette ayant, à volonté, une ou deux roues placées en dessous de la caisse et indépendantes l'une de l'autre. (Renvoi au même comité.)

M. *Anquez-Minard*, employé des ponts et chaussées, à Boulogne-sur-Mer, soumet à l'examen du Conseil une invention qui a pour but de produire instantanément le vide sans force auxiliaire. Une notice et des plans sont envoyés à l'appui, ainsi que le croquis d'une machine à épuisement rapide, destinée aux navires à voiles et fondée sur le principe qui constitue l'invention. (Renvoi au même comité.)

M. le docteur *Payerne*, membre de la Société impériale des sciences naturelles de Cherbourg, rue des Saints-Pères, 55, sollicite l'examen d'une *cloche hydraulique*, qui, ainsi que l'indique le mémoire qui accompagne la demande, est un appareil apte à descendre sous l'eau, remonter, flotter à la surface, ou entre deux eaux au gré de l'équipage qui s'y renferme pour se livrer à des travaux sous-marins. (Renvoi au même comité.)

M. *Lefèvre-Soyer* père, à Beauvais, dépose un mémoire imprimé ayant pour titre : *Nouvelle théorie sur les phénomènes capillaires*. Il demande en même temps à la Société d'accepter le dépôt d'une somme de 600 fr., destinée à récompenser l'auteur qui développerait théoriquement d'une manière satisfaisante les principes indiqués dans sa brochure. (Renvoi au bureau.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Grizard*, rue Saint-Lazare, 32, présente un sommier élastique en caoutchouc. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Félix Sorieux*, bandagiste-herniaire, à Rouen, place du Bailliage, 9, soumet à l'appréciation de la Société un système de bandage pour hernies, auquel la faculté de médecine de Rouen a déjà accordé son approbation. (Renvoi au même comité.)

MM. *Alfred* et *Eugène Chenot*, à Clichy, informent la Société que les procédés imaginés par leur père pour la fabrication de l'acier sont appliqués industriellement à l'usine de Couillet (Belgique), et vont l'être sur une plus grande échelle encore à Hautmont (Nord); en conséquence, ils demandent qu'une commission veuille bien faire le rapport qu'ils ont déjà sollicité dans la séance du 15 avril 1857. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Coignet* (*François*) fait part à la Société des nouveaux résultats qu'il a obtenus en employant ses bétons agglomérés pour toitures et planchers. (Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Toussaint*, rue des Trois-Bornes, 39, présente divers spécimens d'objets d'art, fabriqués par des procédés galvanoplastiques. (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom de la commission permanente des beaux-arts appliqués à l'industrie, M. *Salvétat* donne lecture des deux rapports suivants :

1° Rapport sur les mosaïques en terre cuite des usines d'Orange, présentées par MM. Saunier et comp.;

2° Rapport sur les procédés de damasquinure inventés par M. Dufresne.

Ces deux rapports seront insérés au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. *Baudouin*, membre de la Société, présente de la part de MM. *Digney* frères deux télégraphes, dont l'un, du système Morse, imprime à l'encre, et l'autre, d'un système particulier aux inventeurs, imprime les dépêches en caractères romains. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

RÉSULTAT DES ÉLECTIONS. — Le scrutin ayant été fermé, le dépouillement des votes a fait connaître le résultat suivant :

MM. les Président, vice-Présidents, secrétaire, secrétaires adjoints, censeurs et trésorier sont réélus à la presque unanimité des voix.

Les membres sortants de la commission des fonds et de tous les autres comités sont également réélus, sauf les modifications suivantes nécessitées par deux décès et une mutation :

Au comité des arts économiques, M. Trélat remplace M. Péclet décédé;

Au comité de commerce, M. Christofle remplace M. Gautier décédé, et M. Rondot (Natalis) prend la place de M. Godard-Desmarest passé à la commission des fonds.

En conséquence, la liste des membres composant le Conseil est arrêtée de la manière suivante :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LISTE

DES MEMBRES TITULAIRES, DES ADJOINTS ET DES MEMBRES HONORAIRES COMPOSANT LE CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Année 1858.

MEMBRES TITULAIRES.

ANNÉE de l'entrée au conseil.	BUREAU. MM.
	Président.
1829	DUMAS (G. O. ✻), sénateur, membre de l'Académie des sciences, rue de Grenelle-Saint-Germain, 42.
	Vice-présidents.
1833	Le baron A. SEGUIER (O. ✻), avocat à la cour impériale, membre de l'Académie des sciences, rue Garancière, 11.
1828	DARBLAY aîné (O. ✻), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue de Lille, 74.
	Secrétaire.
1845	Le baron CHARLES DUPIN (G. O. ✻), sénateur, membre de l'Académie des sciences, rue du Bac, 24.
	Secrétaires adjoints.
1839	COMBES (O. ✻), de l'Académie des sciences, inspecteur général des mines, directeur de l'école impériale des mines, rue d'Enfer, 30.
1836	PELIGOT (E.) (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, vérificateur des essais à la Monnaie, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers, quai Conti, 11.
	Trésorier.
1857	LE TAVERNIER, notaire honoraire, rue de Seine-Saint-Germain, 41.
	Censeurs.
1816	JOMARD (O. ✻), membre de l'Institut impérial de France, conservateur-administrateur de la bibliothèque impériale, rue Neuve-des-Petits-Champs, 14.
1854	PONCELET (G. O. ✻), général du génie, membre de l'Académie des sciences, rue de Vaugirard, 58.

ANNÉE de l'entrée au conseil.	COMMISSION DES FONDS. MM.
1823	MICHELIN (Hardouin) (✻), conseiller référendaire honoraire à la cour des comptes, quai Malaquais, 19, faubourg Saint-Germain.
1842	Le comte B. DE MONY-COLCHEN (✻), conseiller référendaire à la cour des comptes, rue Chauchat, 14.
1843	DE VALOIS (✻), régent de la banque de France, rue Joubert, 31.
1848	VAUVILLIERS (O. ✻), ancien conseiller d'État, rue de la Ferme, 34 *bis*.
1849	Le baron E. DE LADOUCETTE (✻), député au corps législatif, ancien sous-préfet, rue Saint-Lazare, 58.
1850	BOULARD (✻), notaire honoraire, rue des Petits-Augustins, 21.
1854	MIMEREL (C. ✻), de Roubaix, sénateur, rue de la Ferme-des-Mathurins, 39.
1854	HURTEAUX (✻), docteur en médecine, rue du Bac, 86.
1854	GODARD-DESMAREST (✻), administrateur honoraire de la compagnie des cristalleries de Baccarat, cité Bergère, 1.
	COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES.
1831	AMÉDÉE-DURAND (✻), ingénieur-mécanicien, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue de l'Abbaye-Saint-Germain, 10.
1831	SAULNIER (Jacques-François) (✻), ancien membre du conseil général des manufactures, rue d'Enghien, 46.
1829 1834	BENOÎT (✻), ingénieur civil, ancien professeur à l'école d'application d'état-major, rue Jacob, 50.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ANNÉE de l'entrée au conseil.	MM.
1840	CALLA (✻), ingénieur-mécanicien, membre de la chambre de commerce de Paris, rue Lafayette, 11.
1840	LE CHATELIER (✻), ingénieur en chef au corps impérial des mines, rue de Vaugirard, 84.
1847	BAUDE (O. ✻), inspecteur général au corps impérial des ponts et chaussées, rue Royale-Saint-Honoré, 13.
1847	ALCAN (✻), ingénieur civil, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers, rue d'Aumale, 21.
1850	DUMÉRY, ingénieur civil, boulevard de Strasbourg, 26.
1850	LABOULAYE (Ch.), ancien élève de l'école polytechnique, rue Monsieur-le-Prince, 8.
	COMITÉ DES ARTS CHIMIQUES.
1824	GAULTIER DE CLAUBRY (O. ✻), professeur à l'école de pharmacie, membre de l'Académie impériale de médecine, rue des Fossés-Saint-Victor, 45.
1827	PAYEN (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers et à l'école centrale des arts et manufactures, rue Saint-Martin, 292.
1830	BUSSY (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, de l'Académie impériale de médecine, directeur de l'école de pharmacie, rue de l'Arbalète, 21.
1831	CHEVALLIER (O. ✻), membre de l'Académie impériale de médecine, professeur à l'école de pharmacie, quai Saint-Michel, 27.
1840	FRÉMY (✻), de l'Académie des sciences, professeur de chimie à l'école polytechnique et au muséum d'histoire naturelle, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 20.
1844	BALARD (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, professeur de chimie au collége de France, rue de l'Ouest, 72.
1844	CAHOURS (✻), examinateur des élèves de l'école impériale polytechnique, essayeur à la Monnaie, quai Conti, 11.
1847	LEBLANC (Félix), ingénieur civil des mines, répétiteur à l'école polytechnique, rue de la Vieille-Estrapade, 9.
1847	LEVOL (Alexand.) (✻), premier essayeur à la Monnaie, quai Conti, 11.
	COMITÉ DES ARTS ÉCONOMIQUES.
1832	HERPIN, docteur en médecine, rue Taranne, 7.
1840	Le baron Ed. DE SILVESTRE, ancien élève de l'école polytechnique, rue de Verneuil, 33.
1840	TRÉBUCHET (O. ✻), chef de bureau à la préfecture de police, rue de l'Est, 1.
1840	BECQUEREL (Ed.) (✻), professeur de physique appliquée aux arts au Conservatoire impérial des arts et métiers, rue Cuvier, 57.
1840	PRIESTLEY (Ch.), professeur-répétiteur à l'école centrale des arts et manufactures, rue Saint-Gilles, 17, au Marais.
1840	SILBERMANN (✻), conservateur des collections du Conservatoire impérial des arts et métiers, rue Saint-Martin, 292.
1856	MASSON (✻), professeur de physique, agrégé à la faculté des sciences, rue d'Enfer, 58.
1856	LISSAJOUS (✻), professeur de physique au lycée Saint-Louis, rue de Vaugirard, 43.
1856	TRÉLAT (✻), ingénieur-architecte, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers, rue de la Tour-d'Auvergne, 37.
	COMITÉ D'AGRICULTURE.
1810	VILMORIN aîné (✻), membre correspondant de l'Académie des sciences et de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue du Bac, 39.
1828	HUZARD (✻), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, de l'Académie de médecine et du conseil de salubrité, rue de l'Éperon, 5.
1828	DARBLAY aîné (O. ✻), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue de Lille, 74.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ANNÉE de l'entrée au conseil.	MM.
1844	MOLL (✻), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers, rue Saint-Martin, 292, à Vaujours, près Livry (Seine-et-Oise).
1846	BRONGNIART (Adolphe) (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, professeur au muséum d'histoire naturelle, rue Cuvier, 57.
1849	VILMORIN (Louis) (✻), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, quai de la Mégisserie, 28, et rue Saint-Germain-l'Auxerrois, 45.
1850	D'HAVRINCOURT (O. ✻), ancien officier d'artillerie, propriétaire-cultivateur, rue de Varenne, 43.
1850	CRESPEL-DELLISSE (Tiburce) (✻), propriétaire-cultivateur, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue de Berlin, 10.
1851	Ad. DAILLY (✻), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue Pigalle, 6.
	COMITÉ DE COMMERCE.
1844	GAULTHIER DE RUMILLY (✻), ancien conseiller d'État, rue Saint-Lazare, 88.
1846	BIÉTRY (O. ✻), manufacturier, président du conseil des prud'hommes, boulevard des Capucines, 41.
1844	CHAPELLE (✻), ingénieur-mécanicien, rue du Chemin-Vert, 5.
1846	DELESSERT (Benjamin) (✻), banquier, rue Montmartre, 176.
1852	JULIEN (✻), directeur du commerce intérieur au ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, rue de Varenne, 78 *bis*.
1854	LAINEL (O. ✻), ancien membre du conseil général des manufactures, ancien inspecteur et officier principal d'administration, en retraite, rue Basse-du-Rempart, 10.
1856	BLOCK (Maurice), sous-chef au ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, rue Jacob, 28.
1858	CHRISTOFLE (Charles) (✻), manufacturier, président de l'association pour l'adoption de la marque de fabrique, rue de Bondy, 56.
1858	RONDOT (Natalis) (O. ✻), délégué de la chambre de commerce de Lyon, rue Meslay, 24.

MEMBRES ADJOINTS.

	COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES.
1850	PIHET (Eugène), ancien constructeur-mécanicien, rue Ménilmontant, 26.
1851	CALLON (✻), ingénieur en chef des mines, rue de Condé, 24.
1855	FROMENT (✻), ingénieur en instruments de précision, rue Notre-Dame-des-Champs, 85.
1855	TRESCA (✻), sous-directeur du Conservatoire impérial des arts et métiers, rue Saint-Martin, 292.
1855	FAURE, ingénieur civil, professeur à l'école centrale des arts et manufactures, boulevard Saint-Martin, 55.
1855	PHILLIPS (✻), ingénieur des mines, rue de Luxembourg, 45.

	COMITÉ DES ARTS CHIMIQUES.
1846	Le baron THENARD (Paul) (✻), chimiste, membre du conseil général de la Côte-d'Or, place Saint-Sulpice, 6.
1851	BARRAL (✻), ancien élève de l'école polytechnique, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue Notre-Dame-des-Champs, 82.
1851	BARRESWIL (✻), professeur de chimie à l'école Turgot, rue de la Ferme, 7.
1851	JACQUELAIN, chimiste-ingénieur, rue Soufflot, 10.
1851	SALVÉTAT (✻), membre de la Société philomathique, chimiste de la manufacture impériale de porcelaines de Sèvres (Seine-et-Oise).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ANNÉE de l'entrée au conseil.	MM.
	COMITÉ DES ARTS ÉCONOMIQUES.
1852	CLERGET (✻), receveur principal des douanes, au Havre (Seine-Inférieure), et à Paris, rue de l'Université, 25.
1856	Le vicomte DU MONCEL (✻), directeur de la Société des sciences naturelles de Cherbourg, secrétaire de la Société météorologique de France, à Lebisey, près Caen (Calvados), et à Paris, rue Godot-de-Mauroy, 26.
	COMITÉ D'AGRICULTURE.
1852	JOURDIER (Auguste), propriétaire-cultivateur, membre de sociétés d'agriculture, rue Saint-Louis, 5, à Versailles (Seine-et-Oise), et à Paris, rue Lafayette, 35.
1856	MANGON (Hervé) (✻), professeur à l'école impériale des ponts et chaussées, rue de Grenelle-Saint-Germain, 42.
1856	BOURGEOIS (✻), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue de Rivoli, 156.
	MEMBRES HONORAIRES.
	SECRÉTAIRES HONORAIRES.
1802	CL. ANTH. COSTAZ (✻), ancien chef de la division des arts et manufactures au ministère de l'intérieur, rue de Choiseul, 5.
1816	JOMARD (O. ✻), membre de l'Institut de France, conservateur-administrateur de la bibliothèque impériale.

ANNÉE de l'entrée au conseil.	MM.
	TRÉSORIER HONORAIRE.
1825	AGASSE (✻), notaire honoraire, rue du Bac, 86.
	COMMISSION DES FONDS.
1832	Le duc DE MONTMORENCY (Raoul) (O. ✻), rue Saint-Dominique-Saint-Germain, 119.
	COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES.
1845	KERRIS (✻), ingénieur de la marine, à Toulon (Var).
1846	FÉRAY (Ernest) (O. ✻), manufacturier, ancien membre du conseil général des manufactures, à Essonne (Seine-et-Oise).
	COMITÉ DES ARTS CHIMIQUES.
1805	BOULLAY (O. ✻), membre de l'Académie impériale de médecine, rue Bourdaloue, 7.
	COMITÉ DES ARTS ÉCONOMIQUES.
1818	Le baron CAGNIARD DE LATOUR (✻), membre de l'Académie des sciences, rue du Rocher, 50.
1824	POUILLET (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, rue Saint-Louis, 97, au Marais.
	COMITÉ DE COMMERCE.
1817	BÉRARD (O. ✻), ancien conseiller d'État.
1823	DELESSERT (François) (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, rue Montmartre, 176.

COMMISSIONS PERMANENTES.

Deux commissions permanentes, formées des membres composant le bureau et des membres nommés par les comités, ont pour mission :

L'une, la publication du *Bulletin* mensuel des travaux de la Société : elle est composée de MM. COMBES et PELIGOT, secrétaires, et de MM. AMÉDÉE-DURAND, M. BLOCK, CHEVALLIER, DAILLY, LABOULAYE, LAINEL, LEVOL, MANGON (Hervé), MICHELIN, SILBERMANN, baron DE SILVESTRE et VAUVILLIERS.

M. Gustave MAURICE, ingénieur civil, est attaché à la rédaction; M. Ad. LEBLANC est chargé des dessins et gravures.

L'autre, d'examiner tous les travaux qui, lui étant présentés, sont relatifs aux applications des beaux-arts à l'industrie : les membres qui la composent sont MM. BUSSY, CALLA, CHAPELLE, GAULTHIER DE RUMILLY, HUZARD, Ch. LABOULAYE, LISSAJOUS, MICHELIN, SALVÉTAT, baron Ed. DE SILVESTRE et Louis VILMORIN; *adjoints*, LEMAIRE, membre de l'Institut, rue Jean-Bart, 3, BARRE (Albert), graveur général des monnaies, quai Conti, 11.

Agent de la Société, M. DELACROIX (Th.), rue Bonaparte, 44.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Séance du 14 avril 1858.

M. *Michelin*, membre de la commission des fonds, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Félix Aroux*, propriétaire et horticulteur, à Montaure, près Louviers (Eure), soumet à la Société deux systèmes de culture : l'un, dit l'auteur, concerne les céréales et présente l'avantage de les empêcher de verser; l'autre a rapport aux plantes sarclées et principalement au colza dont la floraison peut être dirigée de manière à ne rien redouter de l'effet des gelées, en n'ayant lieu que dans le mois de mai au lieu de se produire successivement de février à mai. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Bellay*, à Montreuil-sous-Bois, présente une machine propre à fabriquer la porcelaine et destinée à éviter la majeure partie des inconvénients qui résultent des procédés ordinaires de fabrication. (Renvoi aux comités des arts chimiques et mécaniques.)

M. *Alluys*, artiste peintre, rue du Bac, passage Sainte-Marie, 9, appelle l'attention de la Société sur une peinture à la cire et à la résine, ayant pour but de remplacer la peinture à l'huile. L'inventeur indique que sa préparation liquide peut recevoir toutes les matières colorantes, être employée dans le bâtiment et la décoration, qu'elle est hydrofuge et qu'enfin elle n'est pas attaquable par les émanations hydrosulfurées. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

M. *Armagnac*, rue de l'Université, 143, sollicite l'examen d'une ceinture de natation dite *anneau de sauvetage*, qu'il présente comme réunissant des avantages de simplicité et de bon marché. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Duval*, rue Neuve-Saint-Augustin, 26, soumet au Conseil le résultat des observations auxquelles il s'est livré en Algérie, sur certaines araignées donnant un fil fort, soyeux et d'un blanc argenté. Rappelant les essais qui ont été faits en France et qui ont permis de filer, de teindre et de tisser une certaine quantité du fil fabriqué par ces insectes, M. Duval demande s'il n'y aurait pas lieu d'examiner plus sérieusement cette question, au cas où l'on parviendrait en Afrique à faire d'une manière convenable l'éducation de ce genre d'araignées. (Renvoi aux comités d'agriculture et des arts économiques.)

M. *Anatole*, contre-maître chez M. Marais, à Bellevue, soumet à l'examen du Conseil les appareils qu'il a imaginés pour faciliter l'étude du dessin aux ouvriers qui ne peuvent suivre les cours publics. (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

M. *E. Fatoux*, mécanicien, à Clichy-lès-Paris, rue Marthe, 46, présente un appareil de jaugeage de l'eau ou compteur d'eau dépensée. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

MM. le commandant, baron *de Lahaye* et *Henri Dulac*, rue du Four-St.-Honoré, 2, adressent les dessin et description d'appareils destinés à arrêter à volonté les convois lancés à toute vitesse sur les chemins de fer et à les empêcher de dérailler. (Renvoi au même comité.)

M. *Verdun*, boulevard Bonne-Nouvelle, 18, montre à la Société un globe terrestre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mobile en toile. (Renvoi au comité des arts économiques, auquel M. *Jomard* est prié de s'adjoindre.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts chimiques, M. *Chevallier* donne lecture d'un rapport sur un ouvrage publié par M. le docteur *Duchesne*, et relatif à la santé et à l'hygiène des mécaniciens et chauffeurs de chemins de fer.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

Au nom d'une commission spéciale et pour M. *Huzard* empêché, M. Peligot lit un rapport sur un mémoire de M. *Tripier*, pharmacien en chef de l'hôpital militaire du Gros-Caillou, relatif à la conservation et à l'emploi des sangsues à plusieurs succions, ainsi qu'à l'emploi comparé des sangsues algériennes et bordelaises. M. le rapporteur propose l'insertion du rapport au *Bulletin*. (Adopté.)

COMMUNICATIONS. — M. *Tresca*, membre du Conseil, présente une serrure de sûreté pour laquelle M. *Akins*, des États-Unis d'Amérique, s'est fait breveter en France en 1856. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. le vicomte *Th. du Moncel*, membre du Conseil, expose le résultat des expériences auxquelles il s'est livré pour arriver à déterminer la vitesse d'aimantation.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans ses séances des 31 mars et 14 avril 1858, es ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — N^os^ 11, 12, 13, 14. — 1^er^ semestre, 1858.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. N^os^ 6, 7. — Tome I^er^ (nouvelle période).

Annuaire de la Société météorologique de France. Feuilles 4-19 (tableaux météorologiques). — Tome IV.

Annales des mines. — 1857. 5^e^ livr.

Annales des ponts et chaussées. Novembre et décembre.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N^os^ 5, 6. — Tome XI (3^e^ série).

Annales du commerce extérieur. Février 1858.

Revue universelle des sciences et des arts, dirigée par M. de Cuyper. 1^re^ livr. (mars 1858). — 2^e^ année.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Avril 1858.

Cosmos, revue encyclopédique, par M. l'abbé Moigno. — Livr. 12, 13, 14. — Vol. XII.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Mars 1858.

L'Invention, par M. Gardissal. Avril 1858.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Avril 1858.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Février 1858.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bulletin du musée de l'industrie, par M. Jobard. Février 1858.

Annales des conducteurs des ponts et chaussées. Février 1858.

La Lumière. N^os 12, 13, 14, 15.

Revue générale de l'architecture et des travaux publics, par M. César Daly. N^os 8, 9. — Vol. XV.

Nouveau Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer, par MM. Aug. Perdonnet et Camille Polonceau. 5^e liv. — Texte et planches.

Société des ingénieurs civils. Séance des 5 et 19 mars 1858.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Livr. 31.

L'Investigateur, journal de l'institut historique. Janvier et février 1858.

Journal d'éducation populaire. Février et mars 1858.

La Propriété industrielle. N^os 12, 13, 14, 15.

Le Progrès international. N° 58.

La Réforme agricole. Février 1858.

Bulletin de la Société d'agriculture de Caen. Mars 1858.

Journal des vétérinaires du Midi. N^os 1, 2. — 1858.

Revue agricole et industrielle de Valenciennes. Février 1858.

Bulletin de la Société d'agriculture du Cher. — N° 67.

Société d'horticulture de Saint-Germain-en-Laye. Février.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. Mars 1858.

Newton's London Journal. Avril 1858.

Journal of the Franklin Institute. Février et mars 1858.

Revista de Obras publicas. N^os 6, 7.

Il nuovo cimento. — Turin. — N° 1. — 1858.

Polytechnisches Journal. N^os 844, 845.

L'Année scientifique, par M. Figuier. 1^re et 2^e années (1857-1858). — (Envoi de la librairie Hachette.)

Recherches chronologiques sur les moyens appliqués à la conservation des substances alimentaires, par M. Chevallier. — Broch.

Tracé de la courbe d'intrados des voûtes de pont en anse de panier, d'après le procédé de Perronet, par M. Breton de Champ. — In-4°.

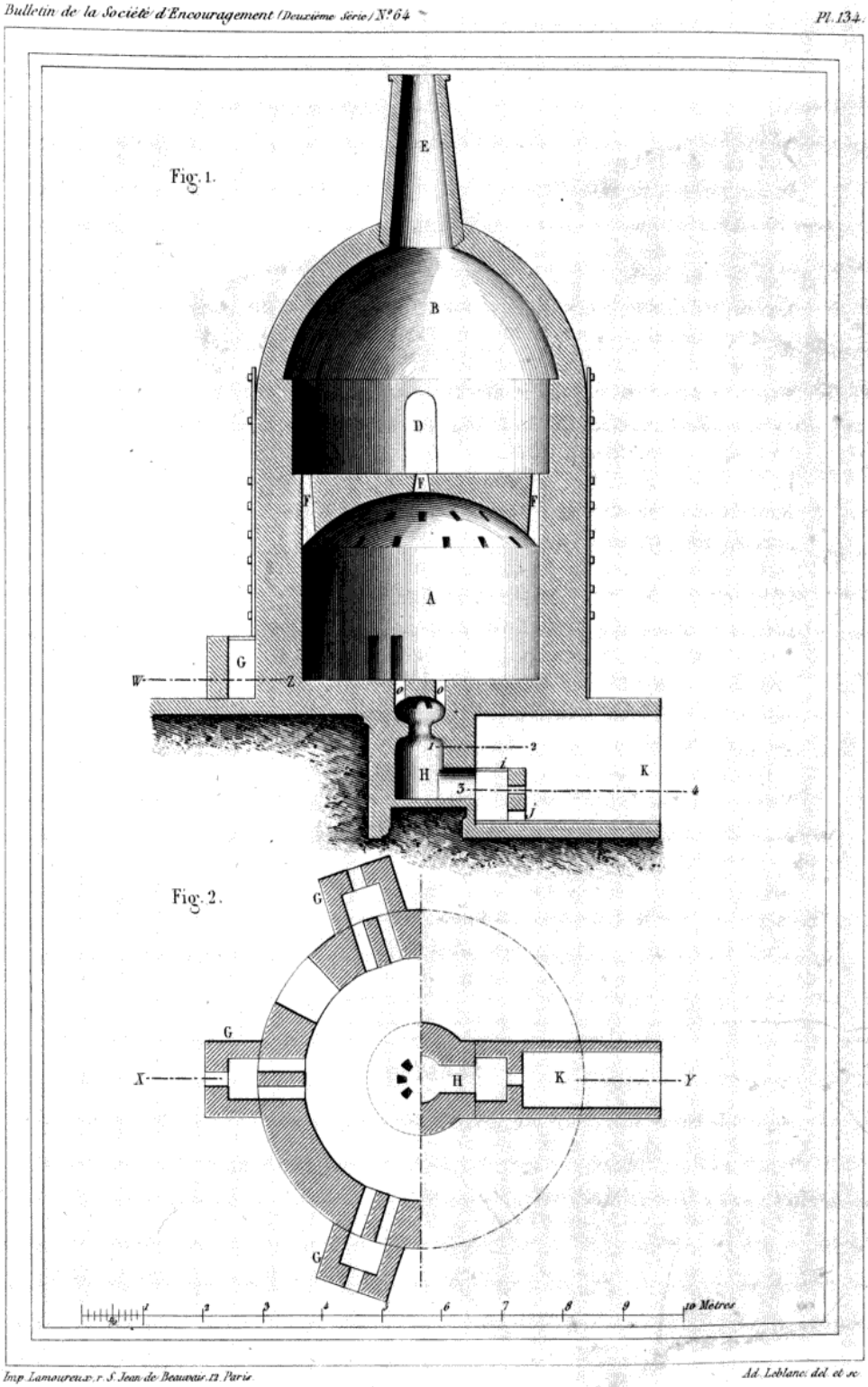
ERRATUM.

Bulletin de février 1858, page 124, ligne 29, *au lieu de* MM. *Haussoulier* et *Ch. Cogniet*, etc., soumettent des échantillons de paraffine pure obtenue par les procédés de M. Armand, etc.

Il faut lire : MM. *Haussoulier* et *Ch. Cogniet*, etc., soumettent au Conseil des échantillons de paraffine pure obtenue par leurs procédés. De son côté, M. Armand, représenté par M. Baudouin, annonce être arrivé aux mêmes résultats.

PARIS. — IMPRIMERIE DE M^me V^e BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

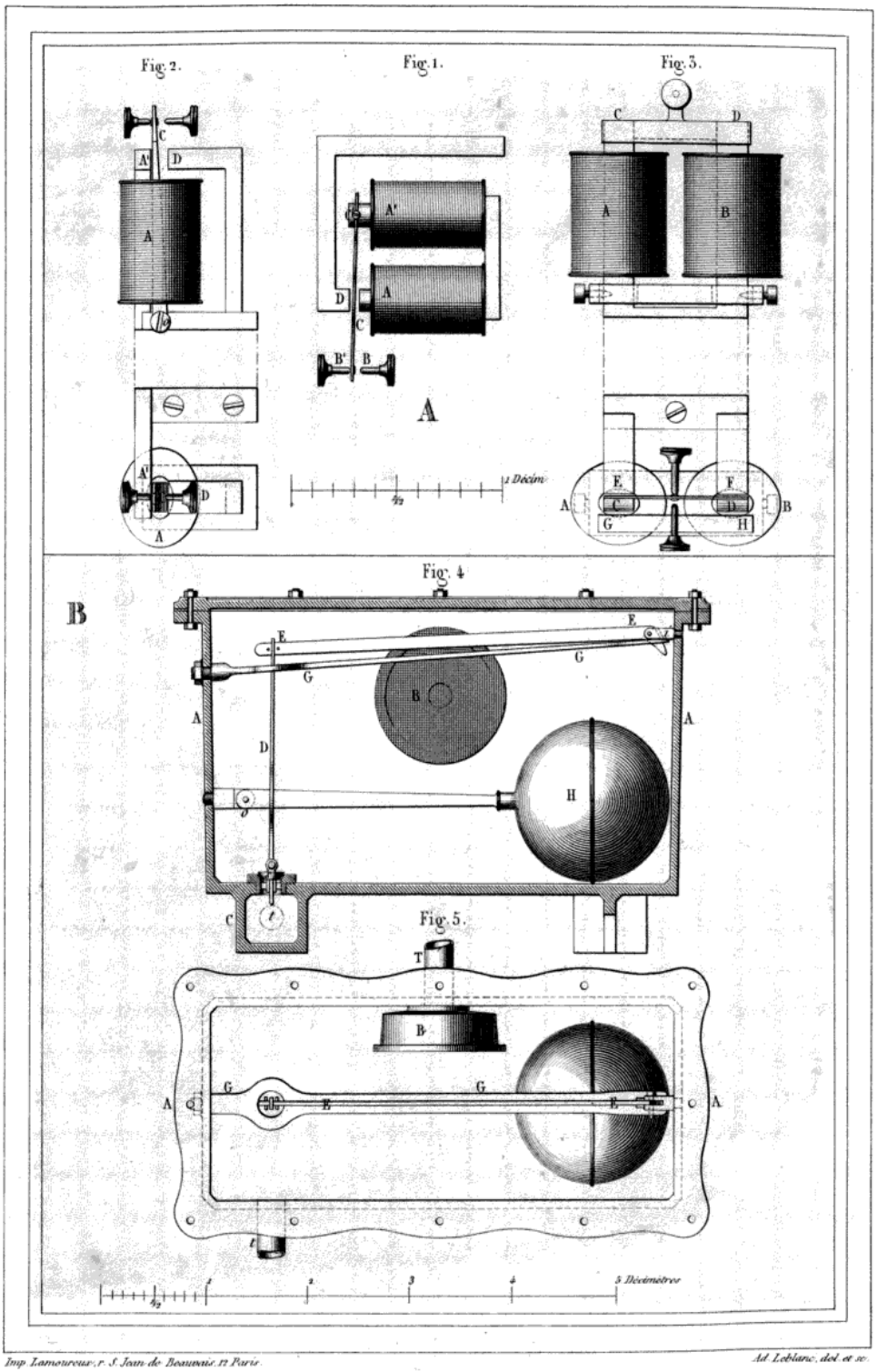
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais 12. Paris Ad. Leblanc del. et sc.

FOUR A ALANDIER SOUTERRAIN, PAR M. GOSSE.

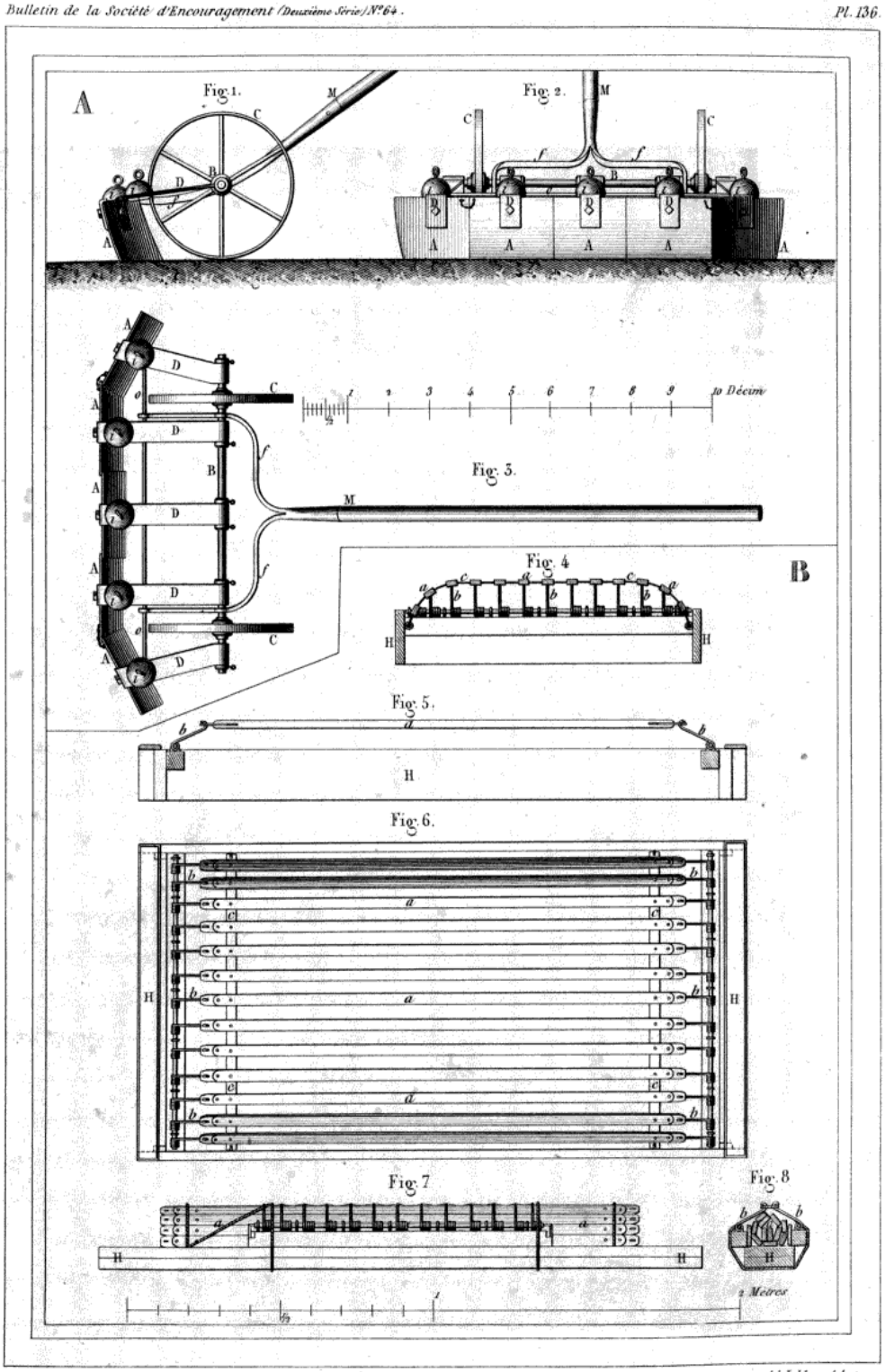
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lamoureux, r. S. Jean-de-Beauvais n. Paris. Ad. Leblanc, del. et sc.

A APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES, PAR M. DE LAFOLLYE - B RÉGULATEUR POUR L'ECOULEMENT DES EAUX DE CONDENSATION, PAR M. WRIGHT.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais 12 Paris. Ad. Leblanc del. et sc.

A EBOUEUR A MAIN, PAR M. MARMET. B SOMMIER TUCKER.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — MAI 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

BEAUX-ARTS.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom de la Commission des beaux-arts appliqués à l'industrie, sur les procédés de* GRAVURE *et* D'IMPRESSION *présentés par* M. DIGEON, *rue Galande*, 65.

Messieurs, M. Digeon vous a présenté des produits qui sortent des ateliers qu'il dirige rue Galande, 65; vous avez renvoyé l'examen des impressions en couleurs de cet habile artiste à votre Commission des beaux-arts appliqués à l'industrie; elle a l'honneur de soumettre à votre approbation le rapport qui suit :

La gravure en couleurs doit assurément au talent des artistes qui se sont occupés de cet art les progrès qu'elle a faits dans ces dernières années; mais il n'y aurait qu'injustice à ne tenir aucun compte, dans le succès, du mérite de l'imprimeur. La justesse des tons d'ensemble, leur harmonie, leur éclat et leur transparence ne sauraient être entièrement reproduits sans une minutieuse attention au moment du tirage.

La régularité des rentrures est une condition indispensable à la beauté des épreuves; elle dépend, entre autres choses, de l'état d'humidité du papier que l'expérience seule permet d'apprécier.

L'étude des couleurs, considérées au point de vue de leur nature et des réactions qu'elles subissent de la part des fixatifs ou qu'elles exercent les unes sur les autres, doit conduire au progrès, et c'est à des observations précises, c'est-à-dire à des recherches suivies, généralement impossibles à l'artiste uniquement graveur, que M. Digeon doit d'avoir reçu, lors de l'Exposi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion universelle de 1855, l'une des deux seules médailles de première classe qui aient été décernées à l'impression en couleurs.

M. Digeon vous a présenté, parmi les produits de son industrie, la série des cercles chromatiques de M. Chevreul; ce travail, pour lequel il y avait à vaincre de grandes difficultés, nous a paru celui que votre rapporteur devait choisir de préférence pour faire ressortir les mérites de l'inventeur.

On doit à M. Chevreul une méthode nouvelle de déterminer et de définir les couleurs, et nous ne sommes probablement pas éloignés du moment où cette nomenclature précise prévaudra, non-seulement dans la science, mais même dans l'industrie, sur toutes les dénominations arbitraires en usage dans les laboratoires et dans les ateliers.

Dans cette méthode, toutes les couleurs sont rapportées à des types invariables, disposés dans un certain ordre composant la construction chromatique hémisphérique. Nous devons en faire connaître ici le principe, le but et l'usage. Nous apprécierons, comme conséquence de notre exposé, les difficultés vaincues par M. Digeon, et l'importance des services qu'il peut rendre à la science, aux arts, à l'industrie, en vulgarisant, au moyen de la chromo-gravure, les idées de M. Chevreul.

On sait que toute couleur, quelle qu'elle soit, est simple ou composée, franche ou éteinte, c'est-à-dire *pure* ou *rompue* comme on le dit en peinture, *vive* ou *rabattue* comme on le dit en teinture. Comment parvient-on, au moyen de la construction chromatique hémisphérique, à comparer et à définir les couleurs et leurs modifications?

On suppose un cercle : on le partage en trois parties égales par trois rayons ; à l'extrémité de l'un quelconque de ces trois rayons on écrit *rouge*, à l'extrémité du rayon de droite on écrit *jaune*, enfin à l'extrémité de celui de gauche on écrit *bleu*. On partage de nouveau chacun des intervalles ainsi formés par de nouveaux rayons qui se nomment *orangé* entre le rouge et le jaune, *vert* entre le jaune et le bleu, *violet* entre le rouge et le bleu. En partageant encore en deux chacun des dix espaces formés, on obtient le *rouge orangé*, l'*orangé jaune*, le *jaune vert*, le *vert bleu*, le *bleu violet* et le *violet rouge*. On divise alors chacun des intervalles cités en six parties égales, en remplissant, par exemple, la première, à partir du rayon sécant rouge avec du rouge, les cinq autres par des mélanges convenablement composés de rouge et de jaune, pour permettre le passage insensible, et toujours par équidistances, d'une couleur à sa voisine ; les cinq espaces en question prennent les noms de premier rouge, deuxième rouge, troisième rouge, quatrième rouge et cinquième rouge : on continue de la même manière pour toutes les autres couleurs.

Le cercle primitif se trouve donc remplacé par un nouveau cercle formé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de soixante-douze parties angulaires égales, ayant toutes leur angle le plus aigu sur le centre du cercle et nommées invariablement. On conçoit que toute couleur simple ou composée, mais pure, c'est-à-dire sans mélange de gris, se trouvera forcément correspondre à l'un quelconque des soixante-douze types primitifs, en supposant qu'elle ne soit pas comprise entre deux types consécutifs. Les nuances sont, d'ailleurs, assez rapprochées pour que ce cas ne se présente que rarement; on peut, au surplus, faire l'intercalation par $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, etc.

Les couleurs rabattues sont, de même, définies au moyen de *types* ou de *normes* qui s'établissent avec la plus grande facilité. A cet effet, on suppose placé sur chacune des couleurs préparées dans le premier cercle un quart de cercle perpendiculaire au plan du premier. Supposons-le divisé par des rayons équidistants en dix parties égales, on obtient dix espaces qu'on remplit du ton qui leur correspond, modifié pour le premier par $\frac{1}{10}$ de noir, pour le deuxième par $\frac{2}{10}$ de noir, pour le troisième par $\frac{3}{10}$ de noir, et ainsi de suite jusqu'au dernier ou $\frac{10}{10}$, qui donne le noir pur.

Pour l'exécution pratique de la construction chromatique hémisphérique, on la réduit à dix cercles chromatiques. Le premier comprend les couleurs pures, le deuxième cercle chromatique contient toutes les gammes rabattues par $\frac{1}{10}$ de noir, le troisième renferme les couleurs rabattues par $\frac{2}{10}$ de noir, etc.

M. Digeon a reproduit avec exactitude, comme vous pouvez voir, par les planches qui sont sous vos yeux, les cercles de M. Chevreul par le moyen de l'impression en couleurs. La gravure est faite avec soin sur des planches d'acier; on imprime du jaune, du rouge et du bleu. C'est en empruntant le jaune au chromate de plomb, le rouge au carmin, le bleu à l'outremer artificiel, et par la superposition de ces diverses matières à des épaisseurs qu'il a fallu régler par une morsure plus ou moins profonde, que l'auteur a pu composer l'ensemble des soixante-douze couleurs qui forment le premier cercle.

Pour les cercles rabattus, il a fallu charger une quatrième planche de noir, afin d'éteindre en proportion convenable les couleurs pures déposées sur le premier cercle.

Toutes les couleurs pures ne sont pas également intenses; la puissance de la coloration peut être atténuée par du blanc. M. Chevreul indique la hauteur de la couleur par la distance de cette couleur au centre du cercle, et voici comment : on a marqué, sur l'un quelconque des rayons qui séparent les soixante-douze nuances, vingt et un points également espacés, et par ces vingt et un points on fait passer vingt et une circonférences qui divisent en vingt-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux espaces toutes les bandes angulaires correspondantes aux soixante-douze nuances. Pour remplir chacune de ces divisions, on suppose toutes les nuances dégradées, de telle façon que, le centre étant blanc, le premier espace est légèrement teinté, le deuxième un peu plus, le troisième encore davantage, jusqu'au vingtième, qui est près du noir. Toutes ces couleurs sont encore équidistantes au point de vue de l'effet qu'elles produisent sur l'œil : la première division est marquée 0, c'est le blanc; la dernière est le noir, elle est marquée 21. L'ensemble de cette dégradation se nomme *gamme;* il y en aurait donc dans le cercle complet soixante et douze. Les parties de cette gamme se nomment *tons;* le ton compris entre la première et la seconde circonférence, se nomme le *premier ton,* celui compris entre la deuxième et la troisième circonférence se nomme le *deuxième ton,* et ainsi de suite.

M. Digeon a soumis à votre examen, indépendamment des dix cercles chromatiques dont nous avons parlé plus haut, une série de treize dégradations, savoir, en partant du rouge, le *rouge*, le *rouge orangé*, l'*orangé*, l'*orangé jaune*, le *jaune*, le *jaune vert*, le *vert*, le *vert bleu*, le *bleu*, le *bleu violet*, le *violet* et le *violet rouge*. Il a joint à ces dégradations la dégradation du noir, dégradation qui complète l'ensemble des éléments nécessaires pour classer toutes les diverses nuances de couleurs que la nature et les arts peuvent présenter.

En toute circonstance, M. Chevreul a reconnu d'une manière élogieuse le désintéressement avec lequel M. Digeon avait entrepris la confection des cercles chromatiques. Ces travaux, qui ont conduit nécessairement à des recherches très-longues ainsi qu'à des déboursés considérables, méritent les encouragements de la Société d'encouragement; ils doivent avoir pour conséquence de faciliter l'obtention des résultats que nous rappelions au commencement de ce rapport, c'est-à-dire l'emploi d'une nomenclature raisonnée des couleurs dans les arts et l'industrie.

Si nous ne perdons pas de vue que les travaux de M. Chevreul ont motivé, lors de l'Exposition de Londres, la grande médaille décernée par le conseil des présidents à la manufacture des Gobelins, si nous prouvons que beaucoup de nos industries ont à gagner dans leurs relations avec le commerce par l'adoption des idées du savant directeur des teintures de la manufacture impériale, nous serons bien près de vous convaincre que M. Digeon a fait une chose utile en vulgarisant les cercles chromatiques et les dégradations dont nous venons de vous entretenir.

Or il suffit de parcourir un atelier de teinture pour entendre désigner par des noms qui ne disent rien à l'esprit, sur lesquels même beaucoup de consommateurs ne sont pas d'accord, la plupart des couleurs et des nuances que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le commerce recherche. Le même fait frappe le visiteur dans une manufacture de papiers peints.

Pour beaucoup de produits chimiques, la couleur qu'ils présentent est un indice de pureté; il devient donc de première nécessité de bien définir ces colorations, afin de fixer les idées et de ramener à des différences très-petites les variations sur lesquelles les hésitations sont permises.

Les sciences naturelles, en précisant la couleur des plantes, des animaux, des minéraux, ajouteront beaucoup à la rigueur de leurs définitions.

A titre général, l'appréciation des couleurs résulte d'une instruction spéciale; la publication dont nous avons l'honneur de vous entretenir peut lui servir de base : aussi votre Commission des beaux-arts appliqués à l'industrie, appréciant tous les différents mérites et la portée du travail de M. Digeon, a-t-elle l'honneur de vous proposer

1° De remercier l'auteur de sa communication;

2° De voter dans le *Bulletin* de la Société l'insertion du présent rapport;

3° De faire acquisition, pour la bibliothèque, d'un exemplaire de la publication de M. Digeon.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 3 *février* 1858.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom de la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie, sur les procédés de* DAMASQUINURE *inventés par* M. DUFRESNE, *artiste, rue de Sèze,* 6.

M. Henri Dufresne, habile artiste, a soumis à l'examen de la Société d'encouragement un nouveau moyen de dorure, argenture, damasquinure sur fer, acier, nickel, antimoine, platine, argent, etc., susceptible de rendre de grands services aux arts industriels. Pour vous faire apprécier les avantages de la méthode de M. Dufresne, votre Commission des beaux-arts appliqués à l'industrie a pensé devoir vous exposer, en quelques mots, les divers procédés employés jusqu'à ce jour pour damasquiner.

L'art du damasquineur est d'origine asiatique; les Orientaux parvinrent, les premiers, à marier l'or et l'argent au fer et à l'acier d'une façon assez durable pour nous transmettre des chefs-d'œuvre qui existent encore, alors que depuis longtemps ont disparu les procédés au moyen desquels ils ont été préparés. La ville de Damas eut l'honneur de donner son nom et son goût merveilleux au genre d'ornementation qui servit et sert encore de modèle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux artistes du monde entier, et qui devint, à différentes époques, une source d'un commerce lucratif pour Grenade, Tolède, Venise, Milan. Par quelles méthodes, dans ces villes, les artisans habiles faisaient-ils adhérer la dorure au fer, à l'acier, à l'argent ? On semble l'ignorer, car les moyens en possession des derniers damasquineurs disparurent avec les possesseurs de ces procédés peu coûteux, comme disparurent aussi les procédés de Bernard Palissy, des Robbia.

De nos jours, trois moyens étaient employés pour recouvrir l'acier d'ornements dorés.

Le premier procédé, pratiqué sous Henri IV, consiste à creuser, dans le métal, argent, acier ou fer, une cavité fouillée latéralement, de telle sorte que la base de la gravure soit plus large que l'orifice ; on y fait pénétrer l'or en fil plus ou moins gros, qu'on incruste au moyen du martelage. Cette méthode, dispendieuse d'ailleurs, à cause de la main-d'œuvre, ne peut s'appliquer qu'à des objets d'un métal assez épais, assez lourds et, conséquemment, d'un usage incommode. Si la solidité ne laisse rien à désirer quant aux ornements en parties plates, il ne peut en être de même des parties anguleuses : les arêtes sont sujettes à se détacher sous un effort peu considérable. Ce travail, du reste possible pour des ornements d'une certaine ampleur, est matériellement impossible lorsqu'il s'agit des dessins déliés, contournés de mille et mille façons, que nous offrent en si grande variété les armes arabes ; il ne saurait être appliqué surtout sur les objets de luxe que les ciseleurs font aujourd'hui par la méthode du *repoussé*.

Le second procédé, nommé *damasquinure espagnole*, s'exécute en écorchant avec une ripe, en déchiquetant avec un rasoir la superficie d'un morceau d'acier. On place, sur cette première préparation, des fils d'argent ou d'or qu'on martèle à chaud et de manière à combiner les effets du choc et de la dilatation inégale des deux métaux. Cette méthode est imparfaite, l'adhérence est faible ; l'oxydation, qui devient facile, force la dorure à se détacher, et tout un riche travail, obtenu par une main-d'œuvre des plus coûteuses, disparaît promptement sous les injures du temps.

Les progrès introduits dans les arts industriels par l'application de la dorure galvanique devaient s'attacher, et des premiers, à l'art de damasquiner ; ils ont donc donné naissance à la troisième méthode. L'incrustation et la damasquinure espagnole ont eu, dans ces dernières années, des luttes sérieuses à soutenir avec la damasquinure électrique ; mais le peu de solidité de cette dernière, surtout dans ses relations avec les ustensiles d'acier, l'ont fait à peu près abandonner par tout le monde. D'ailleurs, lorsque cette dorure est appliquée sous forme d'ornements d'arabesques détachés sur un fond d'acier,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'épargne se fait avec des vernis copals d'un emploi difficile, qui s'oppose à l'exécution facile, au moins de tout dessin d'une grande délicatesse et d'une certaine ténuité de lignes. Le dérochage de l'acier ou du cuivre dont on peut faire usage à titre d'intermédiaire, altère le métal et le détériorerait promptement, si l'on tentait de recuire l'acier pour lui donner les tons noirs brillants et polis qu'on recherche dans certains effets.

Le quatrième procédé, pour lequel M. Henri Dufresne s'est fait breveter non-seulement en France, mais encore à l'étranger (Angleterre, Autriche, Italie, Prusse, Bavière, Russie, Belgique, Amérique), réunit, aux conditions d'une économie notable résultant de l'application à la damasquinure des procédés impressifs, lithographiques, héliogéniques, etc., celle d'une très-grande solidité. L'amalgame d'or, dont on fait usage, pénètre dans l'acier, et l'adhérence ayant pour base une pénétration intime, la damasquinure résiste au gratte-bosse d'acier. Il n'y a rien à craindre pour les angles ou pour les arêtes; les parties creuses, saillantes, unies se décorent avec la même facilité. L'acier peut être gravé, rongé ou rester poli sans la moindre altération; l'or et l'acier se prêtent facilement à tous les tons d'or, à toutes les patines du fer, depuis le noir anglais jusqu'à la couleur rouille ou gris perle : l'acier le plus mince, le repoussé comme les pièces les plus lourdes, sont traités avec la même exactitude.

M. Henri Dufresne soumet à votre examen différentes pièces obtenues par ses procédés aujourd'hui pratiqués industriellement. Au nombre de ces objets figure un fusil de chasse dont la damasquinure a très-bien résisté, malgré l'usage auquel ont dû céder l'acier de la crosse et le bois qu'il a fallu gratter et revernir; une pomme de canne dont la dorure est intacte, tandis que la patine de l'acier a disparu par les frottements de la main.

La dorure, appliquée sur les métaux qu'on veut damasquiner, prend une telle adhérence, que M. Henri Dufresne l'emploie pour remplacer le vernis des graveurs contre la morsure des acides.

La lithographie, la photographie permettent de transporter sur acier tout dessin donné, pour obtenir avec plus ou moins de relief des planches très-résistantes.

Si l'économie avec laquelle la dorure est obtenue dans l'art de la damasquinure, si la solidité qu'offrent les ornements ont une grande importance pour transformer en art industriel ce qui n'était primitivement qu'un art pur, personne ne saurait contester l'influence que peuvent exercer sur ces résultats la formation régulière des dessins, leur reproduction économique et le goût qui doit présider au choix qu'on saura faire parmi tant de motifs admis comme types et classés comme modèles. La photographie, l'impression ordi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

naire, en taille-douce ou lithographique, complétées par des opérations manuelles, employées isolément ou combinées ensemble, répondent d'une netteté, d'une célérité, d'une précision qu'aucun autre moyen de réserve ne pourrait atteindre.

Dans les procédés de M. Henri Dufresne, le travail de gravure, de ciselure des anciennes méthodes, qui garantissaient la durée du produit, se trouve réduit soit à une peinture, soit à une impression, soit à une épreuve photographique qui réduit la dépense dans une proportion de 1,000 à 100, et l'une des plus charmantes ornementations que nous ait léguées le goût arabe, restreinte, jusqu'alors, par l'élévation des prix à l'établissement de rares objets de luxe, peut donner naissance à d'importants débouchés pour le commerce français.

Il y a trois ans, votre rapporteur vous signalait, à propos des objets en galvanoplastie renforcée présentés par M. Henri Bouilhet, la création d'une industrie nouvelle, bien digne des encouragements que votre commission des beaux-arts appliqués à l'industrie vous proposait pour elle; le jury de l'exposition universelle répondait à votre appréciation, en décernant une médaille d'honneur à M. Christofle, exploitant des procédés de M. Bouilhet. Votre commission des beaux-arts croit encore, et au même titre, à l'avenir, comme art industriel, de la damasquinure, pratiquée par les procédés ingénieux, combinés et perfectionnés par M. Henri Dufresne; elle vous propose, en conséquence,

1° De remercier M. Dufresne de son intéressante communication;

2° De voter l'insertion du présent rapport dans le *Bulletin* de la Société.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 31 *mars* 1858.

ARTS ÉCONOMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. HERPIN, *au nom du comité des arts économiques, sur une* PRÉPARATION DE SEMOULE DE POMMES DE TERRE, *présentée par* M. FABRE, *à Vaugirard, Grande Rue,* 174.

M. Fabre a soumis à votre examen divers échantillons d'un produit alimentaire auquel il donne le nom de semoule de pommes de terre.

Voici quelle est la préparation de ce produit :

Les pommes de terre, choisies parmi les variétés les plus estimées pour la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

table, sont d'abord nettoyées, brossées et lavées à grande eau ; on les soumet ensuite à la coction dans une chaudière pleine d'eau. Lorsque les tubercules sont presque cuits, on les retire, on les pèle et on les découpe en tranches minces ; on les saupoudre ensuite avec du sel fin, dans la proportion de 4 kilogr. de sel pour 100 kilogr. de pommes de terre ; après quoi on les fait sécher dans une étuve.

Lorsque la dessiccation est arrivée au point convenable, on concasse les tranches et on les réduit en semoule ou en farine dans un moulin approprié à cet usage.

Par suite de ces diverses préparations, la pomme de terre a perdu environ les quatre cinquièmes de son poids et de son volume. Étant convenablement empaquetée et gardée dans un lieu sec, elle se conserve longtemps sans altération.

La semoule de pommes de terre cuites, préparée comme nous venons de l'indiquer, est en petits grains, d'un aspect arénacé, d'une couleur jaune clair, d'une saveur et d'une odeur qui rappellent celles de la pomme de terre cuite.

La farine de pommes de terre cuites et séchées a l'aspect de la fécule, mais elle a une couleur jaunâtre et une saveur plus prononcée.

On emploie la semoule et la farine de pommes de terre à diverses préparations culinaires : potages, purée, etc.

Pour préparer un potage avec cette semoule, il suffit d'en délayer 40 ou 50 grammes dans 250 grammes d'eau, de bouillon gras ou de lait ; on fait bouillir le tout pendant cinq ou six minutes.

Le potage ainsi préparé a une certaine consistance ; il a une légère odeur de pommes de terre cuites et une saveur agréable et appétissante ; il est très-léger et d'une digestion facile.

La semoule de pommes de terre, qui est extraite d'un légume indigène très-répandu, qui est d'une préparation simple et facile, d'une bonne conservation et d'un prix peu élevé (1 fr. 50 cent. le kilogr. au détail), est appelée à rendre des services réels, surtout à l'époque de l'année où les tubercules commencent à devenir rares et à éprouver des altérations spontanées qui les rendent impropres aux usages de la table.

D'après ces considérations, j'ai l'honneur, Messieurs, de vous proposer, au nom du comité des arts économiques,

1° De remercier M. Fabre de sa communication ;

2° D'insérer le rapport au *Bulletin*.

Signé HERPIN, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 17 *février* 1858.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

PEIGNAGE MÉCANIQUE DE LA LAINE SUIVANT LE SYSTÈME DE FEU JOSUÉ HEILMANN.

On se rappelle le prix de 12,000 fr. décerné, l'année dernière, par la Société d'encouragement à la peigneuse de feu Josué Heilmann. A cette époque, les documents relatifs aux machines de peignage n'ayant pu nous être communiqués, nous avons dû en ajourner la publication en insérant toutefois le rapport fait par M. Alcan, au nom du comité des arts mécaniques (1). Aujourd'hui MM. Nicolas Schlumberger et comp., constructeurs à Guebwiller et concessionnaires du brevet Heilmann, nous ayant adressé une série de dessins, nous allons donner la description des différentes machines employées suivant la longueur des filaments à traiter. Ces dessins sont assez compliqués, et nous regrettons qu'un nombre suffisant de coupes et de profils ne nous ait pas été fourni, pour éviter une trop grande complication dans les figures ponctuées, complication qui rend toujours plus difficile l'intelligence du texte. Aussi, pour faire comprendre plus facilement l'ingénieuse invention de Heilmann, croyons-nous utile, avant tout, de reproduire la description si nette et si claire des principes exposés par l'inventeur dans son brevet du 17 décembre 1845.

Voici la théorie du démêloir et de la peigneuse telle qu'elle a été donnée par Heilmann lui-même. (Voir pl. 137.)

Supposons deux surfaces cardantes ou peignantes d'une forme quelconque, par exemple les deux hérissons *a* et *b*, fig. 1, et admettons que ces surfaces se meuvent dans le sens indiqué par les flèches, mais avec des vitesses différentes l'une de l'autre; supposons, en outre, qu'on donne à l'un des hérissons un mouvement oscillatoire tel qu'il s'approche et s'éloigne alternativement de l'autre pendant le travail, en décrivant des lignes plus ou moins grandes selon la longueur des matières, ou bien que les deux hérissons se meuvent simultanément dans le but de produire les mêmes effets, comme par le mécanisme dont voici la description :

C, axe d'un arbre coudé qui est assujetti au bâti *d*, centre du collet excentrique de l'arbre C.

e, bielle qui transmet le mouvement oscillatoire au hérisson *a*, lequel se meut autour du pivot *f* fixé au bâti.

g, balancier qui pivote sur le centre *i*, également fixé au bâti et qui communique au hérisson *b* un mouvement analogue à celui de *a* par l'intermédiaire de la bielle *h*.

Pour imprimer des mouvements de rotation convenables aux hérissons *a* et *b*, il faut que les dernières roues ou poulies de transmission dont on se sert soient concentriques avec les pivots *f* et *i*, ou même placées à frottement libre sur eux.

Si alors on charge d'une nappe de coton le hérisson qui tourne le plus lentement,

(1) Voir *Bulletin* de 1857, 2e série, t. IV, p. 498.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soit *a*, bientôt le hérisson *b* saisira les parties saillantes des filaments, les attirera légèrement ainsi que leurs voisins, et il finira par s'en emparer totalement. La nouvelle nappe ainsi formée sera d'autant plus réduite en épaisseur et ses filaments seront d'autant plus parallèles entre eux, que la vitesse de la surface *b* surpassera celle de *a*, et la nappe sera d'autant plus homogène que sera plus grand le nombre de fois que l'on aura soumis la matière à cette première opération.

Mais, afin que la nappe ne subisse pas, comme dans les batteurs, les cardes, etc., une dissolution complète, la différence de vitesse entre les deux surfaces est maintenue dans les limites de celles en usage dans les machines appelées *étirages pour le coton*, car on se propose ici de profiter de l'adhérence naturelle entre les filaments et d'opérer, au moyen d'un glissement graduel, une espèce de peignage et d'étirage simultanés, dont les moindres effets se conservent et augmentent graduellement.

Soient encore figure 2 :

A, un système fournisseur quelconque composé de pinces, de cylindres et approprié à la matière que l'on veut traiter; par exemple, un cylindre cannelé *a* marchant par intermittence et à repos stable ou par un mouvement continu, et un conduit *b* qui presse médiocrement la matière contre ledit cylindre, sans gêner la marche de la nappe.

B, un système d'appel ou de délivrance quelconque; par exemple, un cylindre cannelé *c* et un autre de pression *d*, tout le système pouvant se mouvoir autour du point *e* fixé au bâti.

C, un hérisson qui, en tournant sur son axe, peut s'approcher tantôt de l'alimentation A, tantôt de la délivrance B, et bientôt se dérober sous le conduit *b*, où il se débourre, soit en tournant en sens inverse, à proximité d'un autre hérisson ou d'un peigne, soit par une méthode décrite plus loin.

Un des mécanismes propres à produire ces effets consiste dans les détails suivants :

f, centre d'un arbre coudé assujetti au bâti.

g, tourillon excentrique de cet arbre.

h, bielle engagée dans le tourillon *g*.

i, pivot fixé au bâti et sur lequel pivote et glisse la bielle *h*.

k, levier qui est accouplé à la bielle *h* par un mouvement de charnière au point *l* et qui sert de support au peigne C.

m, autre pivot fixé au bâti sur un point convenable du cercle *n m*, selon les courbes que l'on veut faire décrire au peigne. C'est sur ce pivot que tourne et glisse le levier *k* percé d'une coulisse.

p, bielle adaptée au système B comme aussi au levier *k*, lequel entraîne ce système au moyen de la bielle *p* pour l'approcher de l'alimentation A. Le mouvement du hérisson est reçu par le centre *m*, celui du cylindre *d* par le pivot *e*; quant au cylindre *a*, il se meut au moyen d'un encliquetage à rochet.

Si une nappe de matière rendue parallèle et homogène par le procédé décrit dans la première démonstration est engagée dans l'alimentation A, le peigne C y formera la barbe **y**; après quoi, il se dérobera sous le conduit *b* et permettra à l'appel B de s'ap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

procher de l'alimentation. Dans ce moment, les cylindres *d*, *e* feront un mouvement rétrograde en tournant sur leur axe et par des moyens décrits plus loin. Arrivée à une distance convenable de l'alimentation A, la barbe peignée *y* se joindra à la queue *z* provenant d'une opération précédente. Alors la paire de cylindres *d*, *e* fera un mouvement de rotation en avant, et puis tout le système B retournera à sa première position en emportant une mèche de filaments. Dans ce moment, le peigne reparaîtra et s'approchera assez de la queue *z* pour qu'elle soit aussi peignée.

On voit, par cette démonstration, que l'on se propose de fractionner une nappe par mèches d'une certaine longueur, lesquelles se peignent devant et derrière pour se réunir de nouveau en nappe ou ruban, et tout cela par des moyens automatiques.

Toutefois ce qui précède sera complété par les descriptions détaillées des deux machines qui vont suivre, et qui offrent chacune une des applications variées des deux principes énoncés.

Démêloir.

La figure 3 représente une section verticale, et la figure 4 le plan des parties essentielles de cette machine, dont les dimensions indiquées conviennent pour le coton :

a, l'un des côtés du bâti portant les pivots.

b, support avec coussinet; son pareil se trouve au côté opposé.

c, arbre coudé en deux endroits intérieurement aux coussinets *b* dans lesquels il tourne; il reçoit le mouvement du moteur directement.

d, axe de rotation de cet arbre.

e, centre de ses parties excentriques ou coudées.

f, collet en deux pièces et tournant librement sur le centre *c*; son pareil se trouve au bout opposé.

g, cylindre creux vissé par chacun de ses bouts sur les collets *f*.

h, garniture de cardes, d'aiguilles ou de broches dont le cylindre *g* est garni.

i, roue dentée et fixée sur l'un des deux collets *f*.

k, support en métal engagé à frottement libre sur le collet *f*. Ce support se prolonge, dans sa partie inférieure, vers le bas du bâti et se termine par une tige qui glisse librement dans une ouverture faisant corps avec ce bâti.

l, coussinet additionnel adapté au support *k*. Cette partie reçoit le pivot d'un arbre à vis sans fin; une pareille pièce reçoit le pivot opposé dudit arbre.

m, vis sans fin avec son arbre tournant dans les coussinets *l* et engagée dans la roue *i*.

n, pignon fixé sur l'arbre de la vis *m*.

o, autre vis sans fin dans laquelle engrène le pignon *n*.

p, petite fourche semblable à ce qu'on appelle *la bride* dans un tour à tourner. Cette pièce est fixée à l'extrémité de l'arbre qui porte la vis *o*. Dans cette fourche ou bride pénètre le bout d'une broche fixée intérieurement au bâti, à une place correspondant exactement au centre du mouvement de rotation que le support *k* entraîné par les collets excentriques *f* de l'arbre *c* décrit à cette place.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

q, rouleau et toile sans fin destinés à amener les matières filamenteuses.

r, chapeau garni de cuir servant à appuyer la matière sur les cardes *h*; ce chapeau peut aussi être remplacé par un rouleau.

s, ressort qui régularise la pression du chapeau *r*.

t, support destiné à recevoir le pivot du second hérisson.

u, centre et pivot dudit hérisson.

v, axe du même hérisson, cannelé à facettes de manière à recevoir, au moyen de vis, des garnitures de peignes ou d'aiguilles.

x, peignes ou aiguilles.

y, barrettes engagées librement entre les peignes *x*.

z, rainures excentriques pratiquées à la partie latérale interne des supports *t*. Dans ces rainures sont engagées les extrémités des barrettes *y*.

w, disque dont chacune des deux extrémités de l'axe *v* est munie. Ces deux disques portent des entailles de la même inclinaison que les dents des peignes.

Chaque barrette est aussi engagée à frottement libre aux deux bouts dans ces entailles.

Les barrettes, étant, au besoin, courbées d'équerre et percées d'un trou à chaque bout, peuvent pivoter sur ces trous, ce qui dispense des disques *w*.

L'arbre *c*, recevant un mouvement de rotation rapide du moteur, entraîne avec lui le hérisson *h*, non pas autour de l'axe *e*, mais autour de l'axe *d*, de manière à produire, sur la nappe de matière qui y est engagée et contre le hérisson *x* qui est stationnaire et près de lui, ce peignage dont il a été question. En même temps un autre mouvement très-lent autour de son propre axe est imprimé au hérisson *h*, au moyen des deux vis sans fin *m* et *o* et de la tige fixe engagée dans la fourche *p*.

Par une communication tout ordinaire de roues dentées, l'arbre *c* transmet au hérisson *x* d'une part, et de l'autre au rouleau de toile sans fin *q* leur rotation, mais avec des vitesses différentes telles, qu'il en résulte entre les hérissons un certain étirage de la matière.

La rainure excentrique *z* est disposée de manière que, du côté du hérisson *h*, les aiguilles soient plus élevées que les barrettes, afin de saisir la nappe; tandis que du côté opposé, où il s'agit de dégager la nappe, les barrettes désaffleurent les aiguilles.

Lorsque dans cette machine la vitesse du hérisson *h* est la quatorzième partie de celle du hérisson *x* et la deux centième de celle de l'arbre coudé *c*, les cotons longue-soie s'y travaillent bien. Ces proportions pourront varier selon les matières.

On peut, au besoin, faciliter le détachement de la nappe étirée au moyen d'un rouleau ou d'un peigne appliqué près des barrettes. Cette nappe peut être reçue sur un tambour ou au travers d'un entonnoir.

Cette machine peut aussi servir comme simple étirage, en diminuant ou supprimant l'oscillation des hérissons.

Peigneuse.

Cette machine est construite dans le genre d'un banc d'étirage pour le coton, avec addition d'un cylindre peigneur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La fig. 5 représente une section, et la fig. 6 un plan des parties essentielles de son mécanisme, dont les dimensions indiquées conviennent pour le coton.

A, pied du support, dont une seule paire ou bien un certain nombre de paires peuvent être placées sur un même porte-système.

B, support auquel est adaptée la partie alimentaire; il est fixé au pied A au moyen de la vis B', et peut se régler le long d'une surface et d'une coulisse circulaire.

a, cylindre cannelé tournant par intermittence; sa hauteur peut être réglée au moyen du coussinet *a'* et de la vis *a''*.

b, conduit de la nappe; il pivote sur l'axe *b'* et peut se régler au moyen du coussinet *b''* et de la vis *b'''*.

c, poids qui appuie le conduit contre le cylindre.

d, garniture en cuir et en drap pour adoucir et faciliter cette pression.

C, coussinet sur lequel est adaptée la partie délivrante de la matière pure; il est fixé au pied A au moyen de la vis *c'* et peut se régler par la vis *c''*.

Z, levier qui pivote sur le coussinet C, soit au centre X, soit au centre Y, ainsi qu'il sera expliqué plus loin.

e, cylindre cannelé dont le pivot traverse le levier Z.

f, cylindre de pression recouvert de cuir et qui pivote dans le même levier Z.

g, crochet qui effectue la pression de ces deux cylindres l'un contre l'autre, par l'intermédiaire d'un levier coudé *g'* et par l'effet d'un ressort *g''*.

h, ressort qui imprime au levier Z un mouvement autour de son axe X ou Y, dans le moment où l'arbre *h'*, le levier *h''* et la chaîne *h'''* ne lui font pas faire un mouvement opposé.

D, coussinet qui porte un second système de délivrance destiné aux résidus; il est aussi fixé au pied A au moyen de la vis D'.

i, cylindre cannelé.

k, cylindre recouvert de peau et pressant contre le cylindre *i* au moyen d'un levier et d'un ressort. Ce cylindre peut être réglé à une petite distance des barrettes ou légèrement les toucher.

E, chapeau qui recouvre le pivot du cylindre peigneur, lequel tourne dans un coussinet ménagé dans le pied A. Ce chapeau est tenu par la vis E'.

l, axe du cylindre peigneur. Le diamètre extérieur de ce cylindre doit être proportionné à la longueur des matières filamenteuses, ainsi que toutes les autres parties de ce mécanisme.

m, dents de peigne dont la moitié environ de la circonférence du peigneur est garnie; elles pourront être progressivement plus fines et plus rapprochées entre elles dans le sens de leur travail et appropriées aux matières.

n, barrettes qui se meuvent entre ces dents, comme il a été dit pour le démêloir.

o, partie de la circonférence du cylindre peigneur qui n'a pas de dents, mais est garnie d'une cannelure.

p, autre partie de la même circonférence recouverte de drap et de cuir au moyen des coins *p'* ou par tout autre moyen.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'axe du cylindre peigneur est animé d'un mouvement circulaire continu dans le sens de l'inclinaison des dents dont il est garni. A chaque tour qu'il fait, l'alimentation fournit une certaine longueur de nappe. Le moment et la quantité de cette avance doivent être déterminés selon qu'on aura pour but ou l'économie de la matière, ou la pureté du produit. Le peignage de la tête de la mèche étant achevé, et au moment où la partie cannelée *o* se présente devant le cylindre *f*, celui-ci presse fortement sur elle pour arracher la mèche peignée, dont la paire de cylindres *e*, *f* s'empare par le même mouvement et par l'effet de l'adhérence des filaments; mais lorsque, un moment après, la partie garnie de cuir *p* se présente devant le cylindre *e*, celui-ci s'abaisse par un mouvement de bascule qui relève en même temps le cylindre de peau. La mèche fait donc alors un mouvement rétrograde, ce qui l'expose graduellement, et à commencer par le bout de la queue, aux dents du peigne. On peut aussi effectuer la marche rétrograde de la mèche immédiatement après le peignage, ou bien on peut rétrograder en deux portions, avant, après ou pendant le peignage, comme on le verra plus tard, en disposant le cylindre peigneur à cet effet et selon l'espèce et la longueur des matières.

Les résidus enlevés par les dents du peigne en sont immédiatement expulsés par les barrettes, puis saisis par la paire de cylindres *i*, *k*. Si l'on donne à cette paire de cylindres un mouvement circulaire alternatif semblable à celui de la paire *e*, *f*, on pourra former un second boudin; mais, si les résidus n'en valent pas la peine, on peut les laisser tomber librement et pêle-mêle, ou les enlever au moyen d'une brosse ou d'un peigne.

On voit que, par ce procédé, c'est le mouvement circulaire alternatif, intermittent et progressif des deux paires de cylindres *e*, *f* et *i*, *k* qui doit former une nouvelle nappe ou boudin des mèches fractionnées, soit de la matière pure, soit des résidus. A cet effet, il faut régler la quantité, la durée et la vitesse de ces mouvements de manière que l'avance l'emporte sur la retraite; et quant au peignage de la queue, pour qu'il s'effectue bien pour les longues matières, la retraite doit être effectuée avec une vitesse moindre que celle des dents du peigne.

Quant aux moyens de produire ces effets, on se borne à en indiquer deux, dont voici la description :

1° Lorsque le cylindre de peau *f* est appuyé sur la partie cannelée *o* au moyen du levier Z et de ses accessoires, ce contact, à lui seul, peut causer le mouvement d'avance de la paire de cylindres *e*, *f*, tout comme une forte pression du cylindre *e* sur la partie *p* peut en effectuer le recul. Dans ce cas, le levier Z doit pivoter sur le centre X.

2° Soient fig. 7 un pignon *q* et les deux secteurs dentés *t* et *u* pouvant engrener alternativement avec ce pignon. Sur leurs axes *r* et *s* sont fixées aussi deux roues dentées entièrement et indiquées par les lignes pointillées *w* et *x*. Ces deux roues engrènent ensemble et tournent, par conséquent, en sens inverse l'une de l'autre; elles sont, de plus, animées d'un mouvement circulaire continu partant de l'axe du cylindre peigneur, et font le même nombre de tours que lui dans un temps donné. Le pignon *q* est placé sur l'axe des cylindres *e* ou *i* fig. 5, ou bien il est en communication avec ceux-ci.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On voit, par cette disposition, que l'on peut faire tourner à volonté, en avant et en arrière le pignon q, comme aussi toutes les parties qui engrènent avec lui ; on voit aussi que, en modifiant la longueur et le diamètre des segments dentés, on est maître de la durée et de la vitesse des mouvements que l'on veut transmettre.

Mais ce moyen serait impraticable ici sans le perfectionnement que voici :

Les quelques premières dents t' et u' des secteurs sont rendues mobiles autour des axes t'' et u'' ; elles sont, de plus, maintenues au-dessus du niveau des autres dents par les ressorts v, v, dont le pouvoir doit être proportionné à la force à transmettre. Par cette disposition, la rencontre avec le pignon q se fait sans choc, car les dents levées glissent par anticipation dans celles du pignon. La force et la vitesse sont transmises par l'intermédiaire du ressort v, qui se tend graduellement pendant que le fragment denté se remet en place, et alors seulement que plusieurs dents peuvent agir simultanément.

Avec cette méthode, le levier Z doit pivoter sur le centre Y, qui est le même que celui du cylindre e, et, à cet effet, les coussinets C doivent être munis, de chaque côté, d'une partie cylindrique Y', fig. 6. L'intérieur de Y' sert aux collets du cylindre e qui le traverse d'outre en outre, et l'extérieur sert de pivot aux leviers Z.

Quant au mouvement de l'arbre h', on le lui donne par un excentrique placé sur l'axe du cylindre peigneur l. Dans cet excentrique est engagé un levier muni d'un galet et fixé sur l'arbre h'. Ce genre de mouvement n'a pas besoin de plus d'explication.

Les deux nappes sortant de la machine peuvent être reçues dans des entonnoirs et attirées par des rouleaux d'appel à mouvement continu ou alternatif.

Jusqu'à présent on n'a indiqué que l'alimentation la plus simple pour la peigneuse ; mais elle ne suffirait pas dans tous les cas et pour toutes les matières. Indépendamment de celles en usage dans d'autres machines et que l'on pourrait employer, on va en indiquer deux nouvelles.

La fig. 8 en représente une section.

l, cylindre peigneur.

f, cylindre de pression, de délivrance, comme dans la fig. 5.

a, cylindre cannelé alimentaire.

a'', cylindre de pression alimentaire.

b, règle garnie de drap et de cuir.

b', pivot de cette règle.

b''', bras qui joint la règle b au pivot b'.

c, ressort ou poids qui agit sur la règle b. Ces parties sont analogues à celles qui sont marquées des mêmes lettres dans la fig. 5.

c', vis servant à régler le point d'arrêt de l'action qu'exerce le ressort c sur la règle b.

x, autre règle taillée en vive arête.

x', bras portant la règle x.

x'', pivot fixé au bras b''', et autour duquel peuvent se mouvoir le bras x' et la règle x.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

x''', tringle attachée au bout du bras x' en forme de charnière, et mise en mouvement par un excentrique.

y, peigne à travers lequel est étirée la matière et qui est fixé, par ses deux extrémités, aux supports.

La paire de cylindres alimentaires amène le coton ou la laine entre la paire de cylindres f, l, comme dans un étirage à coton. Au moyen du peignage, la tringle x''' est tirée de haut en bas, et sollicite le levier x' à tourner autour du centre x'', jusqu'au moment où la règle x rencontre la règle b, pour serrer entre elles la tête de la nappe. Dès lors, le mouvement se continue autour du pivot b', et entraîne la règle b en lui faisant décrire la portion circulaire indiquée par la ligne 1-2. Ainsi la barbe se rapproche graduellement des dents du peigneur l. Après le peignage, la tringle x''' remonte à sa place primitive, et avec elle la barbe peignée qui s'engage aussitôt entre les dents du peigne y. La vis c' rencontre un point fixe du support B, ce qui arrête l'assion de la règle b, tandis que la règle x retourne à son point de départ.

Une autre alimentation, représentée fig. 9, ressemble à la précédente; c'est pourquoi toutes les pièces analogues sont marquées des mêmes signes. Elle en diffère en ce que les cylindres alimentaires sont remplacés par deux ou un plus grand nombre de rangées d'aiguilles ou broches d, d, et que la rangée d'aiguilles ou le peigne y est rendu mobile autour du centre e. Ce peigne plonge, d'ailleurs, dans les fibres de bas en haut, au lieu de plonger de haut en bas; de plus, l'axe x'' est rendu mobile autour d'un point fixé au bâti et qui se trouve sur le prolongement du levier z, de manière que la pince x b peut s'éloigner et se rapprocher du cylindre f, le long de la matière à peigner, ce qui s'effectue au moyen d'un excentrique ou d'une came. L'éloignement de la pince a lieu pendant l'étirage, après quoi commencent la descente et le peignage, comme dans la seconde alimentation. Après le peignage, la pince remonte directement à sa première position, c'est-à-dire celle qui est la plus rapprochée du cylindre f, et c'est là ce qui cause l'avance progressive de la nappe, qui entre et sort ainsi à chaque fois des pointes d, d. Ces pointes ou aiguilles sont assujetties au bâti avec le support du centre C. Le petit levier g fait corps avec le peigne y et ses dépendances; il est engagé entre les deux chevilles i, i, qui l'entraînent dans leur mouvement ascendant et descendant.

On voit, par la simple inspection du dessin, que, pendant la retraite de la pince, le peigne y reste en place; on peut aussi se convaincre que, au moyen d'une distance convenable entre les deux chevilles i, i et une longueur bien proportionnée du levier g, le peigne et la pince peuvent ne pas se gêner dans leur mouvement simultané.

Ce mouvement peut être modifié de la manière suivante :

On peut, comme dans la seconde alimentation, maintenir la pince à une distance invariable, et faire avancer et reculer à sa place, et par les mêmes moyens, les trois rangées d'aiguilles y, d, d, ainsi que toutes les pièces qui en dépendent.

Voici encore, fig. 10, une autre alimentation.

Le cylindre a est ou cannelé ou garni de cuir, de drap ou autrement; mais il tourne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans le sens inverse pour faire avancer la nappe, laquelle est tenue de haut en bas par un guide *b*, terminé en vive arête et non garni de cuir.

Indépendamment du mouvement de progression du cylindre *a*, ce cylindre et le guide *b* font, simultanément et à chaque tour, une oscillation, en prenant alternativement les deux positions *a*, *b* et *a'*, *b'*, la première pendant le peignage, et la seconde au moment de l'étirage.

Dans cette disposition, on peut utilement faire usage du peigne *y*, fig. 8.

Voici le mécanisme qui produit les effets voulus :

Le guide *b* se termine, à ses deux extrémités, par une paire de chapes percées de trous, à travers lesquels passent à frottement libre les axes du cylindre *a;* de plus, une de ces chapes est munie d'un levier *x'* avec une tringle *x'''*.

Sur le même axe du cylindre *a* et du même côté sont aussi adaptées deux roues dentées, dont l'une *p* à frottement libre et à denture externe, et l'autre *q* fixe et à denture interne. Un pignon *r* engrène à la fois dans ces deux roues. Ce pignon tourne librement sur le pivot *s*, lequel est rivé au levier *x'*.

De plus, la roue *q* reçoit du dehors le mouvement intermittent, progressif et à repos stable nécessaire à l'avance de la nappe, et à telle époque que l'on juge la meilleure. Au moment du peignage, la tringle *x'''* est levée et avec elle le levier *x'*, ce qui fait prendre au guide *b* et au cylindre *a* la position *a b*, et approche les fibres du peigne en les pliant autour d'un angle vif qui aide à les retenir.

Après le peignage, la tringle *x'''* redescend et donne au guide *b* et au cylindre la position *a' b'*. Les filaments peignés sont alors arrachés par le cylindre *f*, selon la ligne *a' f*. La simultanéité des mouvements du guide *b* et du cylindre *a* résulte de leur union par les engrenages *p*, *q* et *r*.

Dans les cas où les matières auraient besoin d'un fort peignage, on peut rendre indépendante la partie cannelée de la partie peignante, tout en conservant à la machine le caractère rotatoire qu'elle offre dans les fig. 5 et 6.

On a indiqué cette modification dans une élévation, fig. 11.

f, cylindre d'étirage.

o, partie cannelée précédée et suivie d'une couverture en cuir.

o', une paire de segments qui peuvent tourner librement sur l'axe du cylindre peigneur, et dont une pièce se trouve à chaque extrémité de ce cylindre. C'est sur ces deux pièces qu'est fixée la partie cannelée *o*.

o'', roue dentée faisant corps avec chaque segment, et recevant son mouvement par un pignon et un arbre allant parallèlement au cylindre peigneur.

On voit que, par cette disposition, à chaque tour de la cannelure ou à chaque opération du peignage, le peigne circulaire *m* peut faire autant de révolutions que l'on jugera convenable et sans perte de temps.

Si l'on a bien saisi le brevet Heilmann dans tous ses détails, l'étude des machines

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

construites par MM. Schlumberger et comp. va paraître moins aride que ne semble l'indiquer, au premier abord, la complication des dessins. Voici l'ordre que nous allons suivre :

1° Démêloir ;
2° Peigneuse pour filaments mi-longs ;
3° Peigneuse pour filaments longs ;
4° Peigneuse pour filaments courts.

1° DÉMÊLOIR (pl. 138).

Fig. 1. Vue dans un plan perpendiculaire à l'arbre moteur.

Fig. 2. Vue en dessus de la machine.

A, cadres du bâti de la machine sur lesquels sont établis les axes de tous les organes.

A', traverses réunissant les cadres A.

B, guide fixé au bâti et amenant la laine aux hérissons alimentaires.

C, D, hérissons alimentaires montés sur les leviers E et animés à la fois d'un mouvement oscillatoire et d'un mouvement circulaire.

Le mouvement oscillatoire est produit par les manivelles F reliées aux leviers E.

Le mouvement circulaire est imprimé par quatre organes qui sont : une vis sans fin G fixée sur le tourillon des manivelles F, une roue dentée H, une autre vis sans fin J placée sur l'axe de la roue H et une seconde roue dentée K montée sur l'arbre du hérisson inférieur C.

L, hérisson étireur avec barrettes M, prenant la laine amenée par les hérissons alimentaires C, D.

N, excentriques guidant les barrettes M; ils sont réglés de manière que, du côté de l'alimentation, les barrettes se trouvent au fond de l'espace compris entre les aiguilles et que ces mêmes barrettes, au contraire, dépassent les aiguilles du côté des cylindres étireurs O, O'.

O, O', cylindres placés l'un au-dessus de l'autre, étirant la laine fournie par le hérisson L; le cylindre supérieur O a ses tourillons libres dans deux glissières.

Le système d'appel se compose :

Des deux rouleaux P, P' disposés parallèlement l'un au-dessus de l'autre, celui du dessus ayant ses tourillons libres dans des glissières,

Et d'un entonnoir Q que traverse la laine au sortir des cylindres étireurs O, O'.

R est l'arbre moteur, et la communication de mouvement à tous les organes précédents se fait de la manière suivante :

1 et 2 sont des roues dentées fixées sur l'arbre R.

La roue 1 transmet le mouvement au hérisson à barrette L et au système d'appel P, P' au moyen des engrenages 3, 4, 5, 6, 7, 8; on remarquera que le pignon 5 fixé sur l'arbre de la roue 4 engrène à la fois avec les deux roues 6 et 7 entre lesquelles il est placé.

La roue 2, au moyen des engrenages 9 et 10, donne l'impulsion aux organes qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

produisent les mouvements oscillatoire et circulaire des hérissons alimentaires C, D.

Marche de la machine. — La matière étant engagée entre les hérissons alimentaires C, D, est attaquée par le hérisson à barrettes L; mais, par suite du mouvement oscillatoire des hérissons C, D, la laine entre et sort alternativement des aiguilles du hérisson L, en sorte que les filaments sont travaillés et étirés successivement jusqu'à ce que, étant lâchés par les hérissons alimentaires, le hérisson à barrettes les entraîne définitivement. Les barrettes de ce hérisson les dégagent ensuite des aiguilles et les délivrent aux cylindres étireurs O, O'; de là le ruban de laine, passant dans l'entonnoir Q, est saisi par les rouleaux d'appel P, P', qui le laissent tomber dans un pot.

2° PEIGNEUSE POUR FILAMENTS MI-LONGS (pl. 139 et 140).

Le travail de la machine comprend quatre opérations, qui sont :

L'alimentation, c'est-à-dire la marche de la matière à peigner, laquelle doit être fournie à la machine d'une manière intermittente;

Le peignage proprement dit, c'est-à-dire le nettoyage de la tête d'une mèche de filaments;

L'arrachage, qui consiste à séparer la mèche qui vient d'être peignée de la partie non peignée, tout en opérant en même temps le peignage de la queue de cette mèche;

Le débourrage, qui a pour but de nettoyer les peignes et autres organes qui ont servi au peignage.

La peigneuse qui exécute ces opérations est représentée planche 139.

La figure 1 est une vue de profil au moment de l'alimentation.

La figure 2 est une section verticale parallèle au plan de la figure 1 et faite au moment de l'opération de l'arrachage.

Les quatre opérations que nous venons d'énumérer s'exécutent à l'aide de sept organes principaux, directement en contact avec la laine et qui sont: la *Pince*, le *Tambour*, l'*Appareil d'alimentation*, l'*Appareil d'arrachage*, le *Peigne fixe*, l'*Appareil d'appel* et l'*Appareil de débourrage*.

Pince.—Cet organe se compose de deux mâchoires, dont l'une *a* (fig. 1 et 2) est garnie, au bout, de drap et de cuir, et l'autre *b* est munie de trois cannelures.

A, B sont deux leviers tournant autour de l'arbre *e*, et sur lesquels sont fixées les mâchoires *a* et *b*.

Le levier B, fixé solidement à l'arbre *e*, agit sous l'impulsion de la manivelle *f*, qui lui fait accomplir un mouvement de va-et-vient. Quant à l'autre levier A, il est libre sur l'arbre, et les ressorts G tendent à le faire rester appuyé contre le bâti, position qu'il ne quitte pour décrire une partie du mouvement commandé par la manivelle *f*, que lorsque la mâchoire *b* vient s'appuyer sur la mâchoire *a* et l'entraîner avec elle en tendant les ressorts G.

Tambour. — Il se compose de deux disques sur lesquels sont fixés deux segments garnis de peignes *h* et deux segments garnis de cuirs *i*. Ce tambour fait une demi-révolution pour les quatre opérations de la machine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Appareil d'alimentation. — Il est composé d'aiguilles formant peignes *c*, lesquelles sont engagées entre des barrettes *o*. Cet organe est adapté, à l'aide des leviers C, O, sur le levier A de la mâchoire inférieure de la pince et suit les mouvements de cette mâchoire. En outre, il a deux autres mouvements de va-et-vient, l'un qui fait sortir et rentrer alternativement les aiguilles entre les barrettes, et l'autre qui fait éloigner et rapprocher de la mâchoire *b* de la pince tout le système d'alimentation. Le premier de ces mouvements s'opère à l'aide des crochets *j* reliés à la coulisse d'une traverse supérieure du bâti (fig. 1); le second a lieu au moyen de l'excentrique *k*, des leviers *l*, *m*, de la tige *n* et de l'arbre à levier *p*.

Appareil d'arrachage. — Il est composé de deux cylindres, l'un cannelé D (fig. 2), l'autre recouvert de drap et de cuir E, lesquels sont pressés l'un contre l'autre au moyen des tringles et leviers 4, 5, 6, 7, 8 et des poids F. Cet arrachage se trouve sur deux leviers H qui, au moyen des poids F, ont une tendance à monter, ce qui les oblige, pendant un moment, à rester appuyés contre les points fixes 10 (fig. 1).

J est un arbre où s'accrochent les ressorts G (fig. 2), et auquel se relient deux autres leviers K mis en mouvement par les excentriques L qui leur communiquent un mouvement de va-et-vient.

Les leviers K sont en communication avec ceux H au moyen des tringles à ressorts M et des leviers N, et les choses sont combinées de manière que les premiers ne peuvent agir sur les seconds que pendant qu'ils descendent. Or le mouvement ascendant des leviers H est produit par les poids F, de sorte que, lorsque ces leviers viennent, en s'élevant, s'appuyer contre les points fixes 10, les tringles M continuant leur mouvement font tourner les leviers N autour de leurs centres E et appuyer le cylindre D contre le segment *i* du tambour.

Peigne fixe. — Formé d'une plaque garnie d'aiguilles *r* (fig. 2), le peigne fixe est attaché aux coulisses 14 de deux leviers P fixés sur l'arbre *q* et reposant, pendant un moment, sur les points fixes 15.

Au moyen de l'excentrique R et des leviers *s*, *t*, ce peigne est enlevé par intermittence de sa position fixe.

Appareil d'appel.—Il se compose de deux rouleaux d'appel ordinaires X Y recevant un mouvement de rotation continu et d'un entonnoir variable V.

Appareil de débourrage. — Il comprend une brosse U, un duffer W, tournant tous deux régulièrement, et un peigne oscillant Z.

Tous les organes que nous venons de décrire sont mis en mouvement par une série d'engrenages (fig. 1) commandés par une poulie motrice, laquelle reçoit, à l'aide d'une courroie, le mouvement du moteur principal. Les lignes ponctuées indiquent la position des courroies.

Action de la machine sur la laine.

Les figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 de la planche 140 représentent en coupe verticale la pince, le tambour, l'appareil d'alimentation, l'appareil d'arrachage et le peigne fixe suivant les huit positions successives qu'ils occupent dans le travail qu'ils font su-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bir à la laine, c'est-à-dire pendant huit moments différents à intervalles de temps égaux, soit pour chaque 16e de tour du tambour sur la circonférence duquel s'accomplissent les deux séries d'opérations.

Ces organes sont tels qu'on les a vus figure 2, planche 139, sauf qu'ils sont à une plus grande échelle. Ainsi, en employant les mêmes lettres,

a et *b* sont les deux mâchoires de la pince;

c sont les peignes et *o* les barrettes de l'appareil d'alimentation;

h sont les segments garnis de peignes du tambour, et *i* sont les segments garnis de cuir;

D et E sont les deux cylindres de l'appareil d'arrachage;

r est le peigne fixe.

Ainsi que l'indique la première position (figure 1), les boudins de laine non travaillée sont engagés entre deux rangées de barrettes *o* et traversés par les aiguilles des peignes *c*, puis pincés entre les deux mâchoires *a*, *b*, de telle sorte qu'une tête de mèche α dépasse ces mâchoires.

Fig. 2 et 3. La pince *a*, *b*, en décrivant autour de son centre le mouvement que lui impriment les leviers qui la commandent, passe tangentiellement à la circonférence du tambour et fait peigner la tête de la mèche α par les peignes des segments *h*.

Fig. 4. En même temps l'alimentation *c*, *o* a fait un mouvement de recul, et les aiguilles *c*, qui étaient sorties de la laine pendant la position de la figure 3, y rentrent à une nouvelle place.

Fig. 5. A ce moment, les mâchoires *a* et *b* de la pince s'écartent, l'alimentation *c*, *o* revient en avant, amenant avec elle le boudin de laine.

Fig. 6. Le peigne fixe *r* enfonce ses aiguilles dans la tête de mèche α, et le cylindre D appuie cette tête de mèche contre le segment *i* du tambour.

Fig. 7. Alors le cylindre D reçoit du segment *i* un mouvement de rotation, lequel entraîne la tête de mèche α ainsi que la queue β entre ce cylindre et le cylindre E, de manière à reformer un boudin γ.

Fig. 8. Une fois la tête α bien engagée entre les cylindres D, E, ces cylindres s'éloignent de nouveau du peigne fixe *r* et du tambour, et arrachent la mèche aux aiguilles de ce peigne, ainsi qu'à celles *c* de l'alimentation. Cet arrachage est complété jusqu'à la position de la figure 1, moment où l'opération recommence.

On remarquera, au moment de la première position (fig. 1), que, lorsque l'arrachage de la queue β est terminé, le peigne fixe *r* quitte la position qu'il avait prise à partir de la sixième position (fig. 6) et qu'il s'éloigne peu à peu de la circonférence du tambour.

Une fois le peignage terminé, le boudin de laine γ, après avoir quitté les cylindres D, E, passe au travers de l'entonnoir V (voir planche 139, fig. 2) et est attiré par les rouleaux d'appel X, Y.

Les peignes *h*, qui ont agi sur la queue β comme ils l'avaient fait sur la tête α, sont nettoyés par la brosse U, qui rend la blousse au duffer W, lequel en est à son tour débarrassé par le peigne oscillant Z.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Précautions relatives au réglage de la machine et aux soins à lui donner pour en obtenir une bonne marche.

MM. Schlumberger et comp. indiquent, pour l'usage et la conduite de la machine, une série de précautions qu'il n'est pas sans utilité de consigner ici et que nous allons passer rapidement en revue.

Réglage provisoire de la machine avant l'introduction de la laine. (Voir pl. **139**.)— La machine étant montée d'après des repères ou un plan, il faut, pour faciliter le réglage, engrener bien à fond les roues I, II (fig. **1**), puis les retirer de leurs tourillons sans déranger ces tourillons de leur place, afin de rendre indépendants le tambour et la manivelle *f;* en outre, il faut décrocher les ressorts G (fig. **2**). Une fois ces précautions prises, voici la marche qui devra être suivie pour le réglage :

1° Éloigner de **2** à **3** millimètres le bout de la mâchoire *b* de la circonférence du tambour au moment tangent, ce qui se fait au moyen des vis **1**, **2**; régler ensuite les vis **3** de manière que la ligne $\delta\,\delta'$ de la mâchoire *a* (pl. **140**, fig. **7**) soit à peu près tangente à la circonférence du tambour.

2° Fixer le tourillon de la manivelle *f* au milieu de sa coulisse pour lui donner la grandeur moyenne (pl. **139**).

3° Réengrener la roue II et se servir de la coulisse *x*, de telle manière que la mâchoire *b* commence à s'appuyer sur la mâchoire *a* au moment où le second peigne *h* du tambour est juste en dessous de cette mâchoire, et qu'en revenant en avant la pince s'ouvre avant que le commencement du segment *i* ne soit parvenu au-dessous de l'extrémité de la mâchoire *a*.

4° Régler les tringles à crochet *j* et la place où elles s'attachent à leur coulisse, de manière que, au moment où la mâchoire *a* est au repos, les aiguilles *c* traversent et dépassent l'espace entre les deux rangées de barrettes *o;* il suffit, pour cela, que les tringles *j* aient, à ce moment, un peu de jeu près de leur point d'attache. En outre, il faut que tout le recul de l'alimentation puisse se faire pendant que les aiguilles *c* sont complétement hors des barrettes *o*, ainsi que l'indique la figure **3**, planche **140**.

5° Régler l'excentrique *k* de telle sorte que l'avance de l'alimentation commence immédiatement après l'ouverture de la pince (fig. **6**, pl. **140**).

6° La pince ayant sa plus grande ouverture, fixer le peigne *r* (planche **139**) dans les coulisses **14** des leviers P, de manière que, en reposant sur les points fixes **15**, les pointes des aiguilles soient à **2** millimètres de la circonférence du tambour, que les aiguilles soient inclinées sur la tangente $\delta\,\delta'$ indiquée figure **7**, planche **140**, et que la mâchoire *b* ne touche pas le peigne fixe.

7° Placer l'excentrique R de manière que le peigne fixe *r* tombe à sa position la plus rapprochée de la circonférence du tambour, immédiatement après que l'avance de l'alimentation a été faite; régler les leviers *s*, *t* de manière qu'il y ait un jeu de **2** à **3** millimètres entre l'excentrique R et son galet pendant que le peigne est en bas.

8° Régler la pression du cylindre D sur le cylindre E au moyen des tringles et leviers **4**, **5**, **6**, **7**, **8**, **9**, de telle sorte que cette pression soit assez forte pour pincer un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

filament et qu'on ne puisse l'arracher sans le briser, et de manière aussi que les contre-poids F soient assez forts pour donner aux cylindres D, E une tendance à monter.

9° Rapprocher le cylindre D à 3 millimètres du peigne fixe *r* au moyen des vis **10**.

10° Les cylindres D, E étant tout en haut, il faut, au moyen des supports de l'arbre J, rapprocher le cylindre E à 1 $^1/_2$ millimètre du segment *i* du tambour.

11° Les cylindres D, E étant dans la même position élevée, et avant que les leviers N n'aient quitté leur position de repos sur les leviers H, il faut que le cylindre D soit à 6 millimètres du segment *i*, ce qui se fait au moyen des vis **11**.

12° Réengrener la roue I de manière que le mouvement de rotation du cylindre D se fasse sur le milieu du segment *i* du tambour.

13° Régler, au moyen des vis **16**, la distance entre le chapeau de propreté *y* et le cylindre cannelé D qui se trouve dessous; ce chapeau doit être éloigné de quelques millimètres du cylindre D lorsque celui-ci arrive à sa position la plus haute, mais il doit cependant poser sur le cylindre et non sur ses vis lorsque ce cylindre est appuyé contre le segment *i*.

14° Placer la brosse U de manière qu'elle entre jusqu'au fond des aiguilles *h* du tambour, mais pas plus loin; avoir soin que cette brosse soit exactement tangente au duffer W sans entrer dans la garniture.

15° Rendre très-libre l'arbre de la brosse U et tout le mouvement du peigne oscillant Z.

16° Remettre en place les ressorts G.

Pour faciliter le réglage qui précède, on peut adapter au bâti du tambour un point de repère fixe qui serve à diviser une révolution de ce tambour en **16** parties égales.

Réglage définitif de la machine avec de la laine. — Le réglage provisoire étant terminé, on passe les boudins de laine à peigner à travers les trous du guide Q (fig. **2**, pl. **139**), et, avec une lame de fer-blanc sans bavures, on les introduit entre les deux rangées de barrettes *o* en levant d'une main la plaque garnie d'aiguilles *c;* on fait dépasser la tête de ces boudins à environ **30** millimètres au delà de la pince, en ayant soin de ne pas laisser de rebrousse-poils dans cette tête, puis on fait tourner la machine.

Voici maintenant les différentes modifications à apporter au réglage provisoire suivant la qualité de la laine, modifications qui ne peuvent se faire que lorsque la matière à peigner est sur la machine.

La longueur des boudins non travaillés fournie à chaque tour par l'alimentation peut s'augmenter lorsque la laine est longue; alors la mèche arrachée à chaque tour devient plus épaisse et la machine produit davantage. Il y a cependant une limite à la quantité de matière que les cylindres sont capables d'arracher, et pour cela on a recours à la coulisse **17** à l'aide de laquelle on règle l'augmentation de longueur des boudins; c'est sur cette coulisse que vient se placer la tige *n* (fig. **1**, pl. **139**).

La propreté du peignage dépend du rapprochement de la pince à son moment de tangence à la circonférence du tambour, de la finesse des peignes *h* et de celle du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peigne fixe *r*; la facilité qu'ont les peignes à passer dans la laine suivant la finesse de la matière et le degré de préparation de cette matière sont également des conditions importantes. D'un autre côté, plus les peignes sont fins et rapprochés de la pince, plus le travail doit les fatiguer; par conséquent, ces dernières conditions ne devront pas être poussées à l'excès.

La distance entre le bout de la mâchoire *a* et les cylindres D, E, qui peut se régler à volonté au moyen des vis 3 et 10, décide de la longueur de la tête de mèche et, par conséquent, de la quantité de blousse. Il suit de là que plus on diminue cette distance et plus on profite de la laine, mais aussi ce n'est qu'aux dépens de sa propreté.

La pression opérée par le cylindre D sur le segment *i* peut être augmentée au moyen des anneaux 13, lorsque les cylindres ont de la difficulté à arracher la mèche; cependant une trop forte pression donne à la machine une marche saccadée.

L'angle de rotation du cylindre D sur le segment *i* doit être assez grand pour que la mèche soit bien saisie, car de là dépend la franche séparation entre la queue et la tête de la mèche, condition essentielle pour une bonne marche. Cet angle de rotation se règle par l'allongement ou le raccourcissement des tringles à ressort M, sur lesquelles on agit à l'aide des écrous 12. Une longue laine demande une longue course.

La vitesse de mouvement des rouleaux d'appel X, Y doit se régler sur la vitesse de sortie du boudin de laine peignée. On changera donc, à volonté, le mouvement des rouleaux d'appel au moyen de pignons adaptés à la roue dentée III.

La grandeur de la course de la pince varie suivant la longueur de la tête de la mèche et se règle au moyen de la manivelle *f*.

Le peigne fixe *r* doit descendre à un moment précis; il doit entrer dans la tête de la mèche avant qu'un seul filament en soit retiré, mais seulement après que l'alimentation a fait son avance. Lorsque ce peigne fixe est en bas, il doit avoir une position telle que la laine y entre facilement et qu'il n'y ait que la partie déjà peignée de la tête de mèche qui le dépasse en avant, car il est chargé de retenir les ordures qui se trouvent entre lui et le dernier peigne de l'alimentation.

L'entonnoir V, par lequel passe la laine peignée appelée par les rouleaux X, Y, peut s'élargir à volonté, suivant qu'on veut avoir un boudin large ou étroit.

Lorsqu'on a été obligé de faire un des changements nécessités par le réglage définitif que nous venons de décrire, il arrive très-souvent qu'on est conduit à raccorder le mouvement d'autres pièces de la machine, car on ne doit pas perdre de vue qu'il faut toujours mettre les organes principaux dans les conditions de position relative indiquées planche 140.

Soins à donner à la machine pour obtenir une bonne marche. — On doit nettoyer de temps en temps les aiguilles *c* de l'alimentation pour que la poussière n'empêche pas ces aiguilles de pénétrer à fond dans la laine.

Il faut également nettoyer les cannelures de la mâchoire *b* lorsqu'il s'y attache des morceaux de poix ou autres ordures et que la pince, ne fermant plus bien, laisse passer des filaments de laine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On devra redresser les aiguilles des peignes *h* lorsqu'il s'y formera des crochets qui empêchent la brosse U de bien les nettoyer.

Enfin, lorsque le peigne fixe *r* est trop encrassé et ne présente plus assez de longueur d'aiguilles, il doit être nettoyé.

Les boudins avec lesquels on charge la machine doivent être assez nombreux et assez minces pour se répartir uniformément sur la longueur de la pince.

3° PEIGNEUSE POUR FILAMENTS LONGS (pl. 141).

La peigneuse à filaments longs, composée d'une plus grande quantité d'organes que la peigneuse à filaments mi-longs, offre cependant avec cette dernière, quant aux pièces principales, une analogie qui permettra de comprendre le jeu de la machine, malgré la complication du dessin et l'impossibilité dans laquelle on se trouve, en pareil cas, de pouvoir tout représenter à l'aide de deux seules figures.

Fig. 1. Section verticale perpendiculaire à l'arbre moteur.

Fig. 2. Vue de face de la machine.

Y, Y, cadres parallèles du bâti entre lesquels sont disposés les axes de tous les organes principaux de la machine.

Y', plaque horizontale sur laquelle sont fixés les cadres Y, Y.

Pince. — Elle se compose de deux mâchoires, dont l'une *a* est garnie de cuir et l'autre *b* est munie de trois cannelures.

A, B, leviers sur lesquels sont fixées les mâchoires *a* et *b* et ayant leur centre de rotation en C.

Le levier B, fixé solidement sur l'arbre C, décrit un mouvement de va-et-vient qui lui est transmis par le levier *d* et par la bielle *e*, laquelle est reliée à la manivelle *f* placée sur l'arbre du tambour peigneur D.

Le second levier A est libre sur l'arbre C, et, au moyen des ressorts E, il a une tendance à rester appuyé contre les points fixes *i* du bâti; il ne quitte cette position, pour décrire une partie du mouvement imprimé par la manivelle *f*, que lorsque la mâchoire *b* vient s'appuyer sur la mâchoire *a* et l'entraîner avec elle en tendant les ressorts E.

Alimentation. — L'appareil d'alimentation se compose, comme dans la machine à filaments mi-longs, d'aiguilles *g* engagées entre des barrettes.

Cette alimentation repose sur la mâchoire inférieure *a* de la pince et en suit les mouvements, tout en ayant une double fonction qui consiste dans la sortie et la rentrée alternatives des aiguilles entre les barrettes, et dans le mouvement qui rapproche et éloigne successivement tout le système de la mâchoire supérieure *b*. Cette seconde partie de la fonction est obtenue au moyen de l'excentrique *h* qui est relié à l'alimentation par les deux leviers *j* et *j'*, la tringle *k* et l'arbre *l*.

Au-dessus de l'alimentation sont placés un guide 8 et deux cylindres 9, 9 qui distribuent la laine aux peignes et barrettes *g*.

Appareil d'arrachage. — Il se compose de deux cylindres F et G, dont l'un G est enveloppé de cuir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces deux cylindres sont pressés l'un contre l'autre au moyen des tringles et leviers 1, 2, 3, 4, 5 et des poids H.

En outre, ils sont reliés aux leviers J, K tournant autour du centre L, lesquels leviers sont engagés dans les rainures des excentriques à double rainure M qui leur communiquent un mouvement de va-et-vient.

D est un tambour peigneur composé d'un segment de cuir N et d'un segment de peignes O.

Le cylindre F est pressé contre le segment de cuir N de ce tambour au moyen des tringles à ressorts I et des leviers *p*.

Les excentriques M agissent sur les leviers J, K de telle sorte que, aussitôt que le cylindre F a terminé son mouvement de révolution, il commence déjà son mouvement autour du centre L avant d'avoir quitté le segment de cuir N, et cela grâce à la rainure *y* de l'excentrique et au levier J.

L'éloignement du segment N s'opère en même temps par le moyen de l'autre rainure *y'* et du levier K.

Peigne fixe. — C'est une plaque garnie d'aiguilles *o*, laquelle est reliée aux deux leviers P fixés sur l'arbre 6 et repose sur les points fixes 7 du bâti. Ce peigne est enlevé par intermittence de sa position fixe au moyen de l'excentrique Q et des leviers *q*, *q'*.

Système d'appel. — Il comprend un tambour à aiguilles et barrettes R, lequel est formé de deux demi-cercles *r*, *r'*, dont l'un *r* est fixe et l'autre *r'* mobile est mis en mouvement au moyen des leviers S et de l'arbre *s*.

T, ressort tendant à faire appuyer le demi-cercle *r'* contre l'autre partie fixe *r*.

t, manche fixé sur l'arbre *s*.

u, cliquet d'arrêt emboîtant le levier S et muni d'une entaille *u'*.

U, pédale reliée au cliquet par la tige *z*.

W, brosse servant à faire entrer la laine dans les dents du tambour R.

Débourrage. — L'appareil de débourrage se compose d'une brosse *x* animée d'un mouvement de rotation continu et chargée de nettoyer le segment à aiguilles du tambour peigneur D.

Z est un arbre sur lequel est monté un ensemble de peignes et de barrettes destiné à débourrer la brosse *x*.

Communication du mouvement. — I, arbre moteur mû au moyen de deux poulies *w*, *w'*, dont l'une est folle.

Cet arbre moteur donne le mouvement aux autres arbres de la machine au moyen d'une roue dentée II qu'il porte et des engrenages intermédiaires III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV.

Le seul axe Z est mis directement en mouvement par l'arbre moteur I au moyen d'une courroie.

Marche de la machine. — Les boudins de laine préparés, après avoir passé par le guide 8 et les cylindres 9, 9, sont engagés entre les deux rangées de barrettes de l'a-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

limentation et traversés par les aiguilles *g*, puis pincés entre les deux mâchoires *a* et *b*, de telle sorte qu'une tête de mèche dépasse ces mâchoires.

La pince *ab*, en décrivant un mouvement autour du centre C, passe tangentiellement à la circonférence du tambour à aiguilles D et fait peigner la tête de mèche par les peignes O. En même temps l'alimentation a fait un mouvement de recul, et les aiguilles *g*, qui étaient hors de la matière filamenteuse, y rentrent à une nouvelle place. Alors la pince s'ouvre, le peigne fixe *o* enfonce ses aiguilles dans la tête de mèche, et le cylindre F appuie cette tête de mèche contre le segment de cuir N qui vient se présenter; puis le segment N prend un mouvement de rotation et entraîne la tête de mèche, ainsi que la queue provenant de l'opération précédente, entre les cylindres F et G. Au commencement du mouvement de rotation du cylindre F, l'alimentation revient en avant, entraînant avec elle les boudins de laine.

Une fois la tête de mèche bien engagée entre les cylindres F et G, ces cylindres s'éloignent de nouveau du peigne fixe *o* et du segment N, et arrachent la mèche aux aiguilles *g* de l'alimentation et à celles du peigne fixe *o;* puis, l'arrachage complété, ils remontent à leur première position, et l'opération recommence.

Les peignes O sont nettoyés par la brosse *x*, qui rend le déchet aux peignes de l'arbre Z, lesquels sont immédiatement nettoyés par les barrettes voisines.

Au moment où l'arrachage est terminé, le peigne fixe *o* s'éloigne un peu de la circonférence du tambour D, puis il reprend sa position à l'opération suivante.

Après avoir quitté les cylindres F, G, la laine passe dans les dents du tambour à barrettes R. Lorsque ce tambour se trouve convenablement chargé de matière, on presse sur le manche *t*, lequel, étant relié aux leviers S, entraîne le demi-cercle *r'*, ainsi que les barrettes qui y sont engagées hors des aiguilles du tambour, jusqu'à ce que le cliquet *u* vienne se placer dans l'entaille *u'* et empêche, de cette manière, les barrettes de revenir en arrière; à ce moment, on sépare en deux la portion de laine ainsi dégagée; puis les barrettes, passant successivement par les rainures du demi-cercle *r'*, viennent dégager la nappe entière de laine.

Une fois la nappe de laine enlevée, on presse sur la pédale U, qui, au moyen de la tige *z*, soulève le cliquet *u;* dès lors le demi-cercle *r'*, n'étant plus retenu, revient à sa position initiale, par suite de l'action des ressorts T.

Pour compléter l'ensemble des applications de la peigneuse Heilmann, il nous reste à parler de la machine employée pour les filaments courts, qui est généralement moins connue en France; nous en donnerons la description dans le prochain *Bulletin*.

(M.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ.

RAPPORT PRÉSENTÉ, AU NOM D'UNE COMMISSION, A S. EXC. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE ET DES CULTES SUR LE CONCOURS OUVERT AU SUJET DU PRIX EXTRAORDINAIRE DE 50,000 FRANCS FONDÉ PAR S. M. L'EMPEREUR POUR UNE APPLICATION NOUVELLE DE LA PILE DE VOLTA;

PAR M. DUMAS, *rapporteur*.

« Monsieur le Ministre,

« Par un décret en date du 23 février 1852, S. M. l'Empereur, prenant une initiative dont tous les amis des sciences ont été vivement reconnaissants, a institué un prix extraordinaire de 50,000 francs pour être décerné en 1857 à l'auteur d'une découverte qui aurait rendu la pile de Volta applicable une fois de plus, soit aux opérations de l'industrie, soit aux besoins ordinaires des cités ou de la vie domestique, soit enfin à la pratique de l'art de guérir.

« Les savants de toutes les nations étaient invités à prendre part à ce concours. Il avait pour but à la fois de hâter le développement des applications utiles de la pile de Volta et de compléter la pensée de Napoléon Ier qui, dès le commencement du siècle, signalait cet appareil comme le plus admirable des instruments de la science, comme le plus énergique et le plus flexible des agents de la puissance humaine.

« La commission chargée par Votre Excellence d'examiner les pièces qui lui ont été adressées de toutes les parties de l'Europe regrette d'avoir à déclarer qu'aucune d'elles ne satisfait complétement aux conditions exigées par le programme, et qu'en conséquence il n'y a pas lieu de décerner le prix.

« Elle espère que les considérations qui vont être exposées démontreront à Votre Excellence qu'il serait de l'intérêt des sciences et des arts que le concours fût ouvert de nouveau, et que le prix fût maintenu pour être décerné en 1863.

« Elle espère également que, après avoir fait connaître à Sa Majesté le vœu respectueux de la commission, Votre Excellence voudra bien placer sous ses yeux les noms de quelques-uns des concurrents qui, sans avoir mérité le prix, se sont fait remarquer par des efforts intelligents et heureux.

« I. L'électricité nous est connue sous deux formes douées de qualités très-distinctes et produisant des effets très-différents.

« L'ancienne électricité, pleine de menaces, n'inspirait à l'homme qu'une seule pensée, celle d'échapper à ses redoutables coups. Lorsque la physique eut démontré l'identité des phénomènes des orages et des effets produits par l'électricité des machines, et que Franklin, inventant le paratonnerre, eut désarmé la foudre, le XVIIIe siècle resta frappé d'admiration; mais, satisfait de voir le tonnerre détourné, il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

crut que la science avait dit son dernier mot, et il ne songea pas à lui demander d'en faire un instrument docile.

« Bientôt, cependant, parut à son tour sur la scène du monde une électricité nouvelle, une électricité pleine de promesses. Née avec le siècle, fécondée par les découvertes les plus brillantes, rendue bientôt populaire par les plus merveilleuses applications, après avoir créé coup sur coup trois grandes industries, la galvanoplastie, l'application à froid des métaux précieux sur tous les métaux et la télégraphie électrique, celle-ci ouvre un champ sans limites aux désirs de l'homme. Chaque service qu'elle rend, élargissant l'horizon, donne le droit de réclamer d'elle un service nouveau et plus grand.

« Comment borner ses espérances, en effet, lorsqu'on s'adresse à une force qu'on transforme à volonté en magnétisme, en chaleur, en lumière; qui produit toutes les actions chimiques de la matière morte et tous les mouvements de la matière vivante ; d'une force, enfin, en laquelle viendra se résumer peut-être cette attraction universelle qui préside aux mouvements des mondes et à l'éternel équilibre de l'univers?

« Comment les borner, lorsqu'il s'agit d'une force par laquelle on élève à l'instant la température des corps jusqu'à fondre et dissiper les plus réfractaires, d'où l'on tire soudain un foyer lumineux dont nulle lumière factice n'égale l'intensité, capable de dissocier les corps composés, même les plus rebelles, et qui, soutirant les métaux de leurs dissolutions froides, les fixe sans effort à la place indiquée, éclatants et malléables comme si le feu et le marteau les avaient rougis et forgés; d'une force qu'on voit imprimer le mouvement aux machines, et à qui les muscles de tous les animaux obéissent comme s'ils étaient excités par cette force inconnue de la vie dont les nerfs sont les mystérieux messagers?

« Développer cette force qui peut imiter toutes les autres et les surpasser même en énergie, la recueillir, la diriger, en gouverner l'emploi, tels sont les problèmes que le concours posait à l'activité des sciences et de l'industrie.

« Les mémoires adressés par les divers concurrents furent classés par la commission en six divisions principales, selon qu'ils avaient pour objet l'art de produire l'électricité avec économie, de l'utiliser comme force mécanique, de la convertir en foyer de chaleur ou de lumière, d'y chercher le principe de réactions chimiques nouvelles ou d'applications utiles à l'art de guérir. Chacun d'eux devint l'objet d'un examen spécial, d'un rapport et d'une délibération; nous ne signalerons que les principaux.

« II. L'art de produire l'électricité n'a pas réalisé jusqu'ici tous les progrès que la nature des choses permettait d'en espérer. Une réaction chimique coûteuse, la combustion d'un métal par un acide, constitue encore celle des sources de ce fluide qui est le plus souvent mise à profit, soit par la science, soit par les arts, tandis que la production de la vapeur, ainsi que la chaleur intense que les travaux du métallurgiste réclament, s'obtiennent au moyen du moins coûteux des phénomènes chimiques, la combustion de la houille par l'air.

« Or, pour diminuer le prix de revient de l'électricité, depuis qu'on sait utiliser

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tout le fluide engendré par le phénomène chimique qui en est le point de départ, on n'aperçoit que deux moyens : chercher, dans la vente des matières auxquelles donne naissance la destruction du métal producteur de l'électricité, une compensation de la double dépense que son achat et celui des acides ont occasionnée ; ou bien, renonçant aux procédés actuellement en usage pour la production de l'électricité, recourir à d'autres voies moins dispendieuses de nature à rapprocher son prix de revient de celui de la vapeur.

« L'un des concurrents, M. de Douhet, voyant que le sulfate de zinc précipité par le sulfure de barium donne du sulfure de zinc et du sulfate de baryte insolubles et blancs l'un et l'autre, a pensé que ce mélange était susceptible d'être utilisé comme couleur pour la peinture à l'huile. Depuis **1853**, on a fabriqué par ces soins et livré au commerce **130,000** kilogrammes de ce produit, sous le nom de *blanc métallique*. Les efforts de l'auteur, pour donner ainsi une application certaine et étendue au résidu du travail des piles, ont semblé à votre commission bien dirigés et dignes d'intérêt.

« La commission pense toutefois que, dans l'immense variété des actions chimiques susceptibles d'être utilisées pour la production de l'électricité, on en trouverait qui, étant fondées sur l'emploi de comburants de nature à être ravivés par l'air et sur celui de combustibles propres à être restitués par le feu, présenteraient des conditions plus favorables, au point de vue du prix de revient, que celles dont on fait usage aujourd'hui.

« Les matériaux employés à la production de l'électricité pourraient de la sorte, après un court circuit, jouer de nouveau et avec la même utilité leur rôle primitif. C'est à ce titre qu'elle signale à l'attention des physiciens les premiers essais de M. Doat, entrepris en vue de remplacer la combustion du zinc à l'aide des acides, par l'action de l'iode sur le mercure. Dans son procédé, le corps iodurant se reproduit sans cesse et le mercure se révivifie à volonté. Si, tout en conservant la pensée caractéristique de la méthode, on la mettait à profit au moyen de substances d'un prix moins élevé, la production économique et régulière de l'électricité en recevrait un précieux secours.

« Mais, au lieu de chercher dans l'électricité l'origine d'une force mécanique utilisable, ne peut-on pas, au contraire, au moyen d'une force mécanique donnée, engendrer de l'électricité à un prix plus bas que celle qui naît des actions chimiques ? C'est ce qu'a pensé M. Lamy, professeur à la faculté des sciences de Lille, lorsqu'il a recueilli, pour le convertir en électricité, le magnétisme qui se renouvelle sans cesse dans les volants en action des machines à vapeur. C'est ce que pratiquent depuis longtemps, en Angleterre, M. Elkington, et, depuis peu en France, MM. Trélon et Bernard, par l'emploi de la machine magnéto-électrique au service de leurs usines, où s'effectue l'application des métaux sur les métaux.

« Quoique les électro-aimants mis en mouvement par une machine à vapeur fournissent ainsi l'électricité que la décomposition chimique des sels métalliques consomme, sans autre dépense que celle du charbon brûlé, chose singulière, ils n'ont pas offert d'avantage jusqu'ici, au point de vue économique, sur l'emploi direct de la pile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais on ne saurait pourtant méconnaître l'intérêt qui s'attache à l'étude de ces sources d'électricité. Dans les usines où l'on met la vapeur à profit pour mouvoir des machines nombreuses, il sera toujours commode et souvent économique de détourner une petite fraction de la force disponible pour engendrer à son aide l'électricité nécessaire à quelques applications spéciales.

« La commission a vu avec une véritable satisfaction, en ce qui concerne la conduite des piles elles-mêmes, les essais curieux par lesquels MM. Fonvielle et Granet d'une part, et M. Erckmann de l'autre, lui ont démontré que, dans une pile où le liquide excitateur se renouvelle au contact des éléments par un mouvement rapide et continu, l'action toujours plus énergique devient bientôt constante dans ses effets. Ces essais lui ont semblé vraiment dignes de l'attention et de l'intérêt des physiciens.

« III. Des moteurs électriques nombreux et divers ont été soumis à l'examen de la commission. Sans doute la force électrique pourra être appelée à jouer, plus tard, un rôle mécanique important par suite de progrès nouveaux et de découvertes imprévues, mais, après mûr examen de tous les moteurs électriques proposés, la commission est forcée d'avouer qu'aucun d'eux ne satisfait jusqu'ici aux conditions qu'on a droit d'exiger d'un rival sérieux de la vapeur.

« La force électrique est très-puissante au contact des éléments mécaniques qu'elle anime, mais elle n'étend pas son action à distance et perd très-rapidement de son pouvoir, à mesure que ces éléments s'éloignent les uns des autres. Cette circonstance, jointe au prix trop élevé des agents chimiques employés pour engendrer cette force, explique et excuse l'insuccès des artistes qui ont tenté de s'en servir comme moteur.

« S'agit-il d'animer les organes des machines de force, l'électricité ne paraît donc offrir, en l'état de la science, aucune chance de succès prochain. Il faut qu'une grande découverte vienne révéler dans ce fluide des qualités ignorées pour qu'on puisse en espérer un emploi sérieux pour ce grand objet. Mais, s'agit-il d'intervenir parallèlement à l'action des moteurs ordinaires pour en régler le service, pour coordonner les efforts des engins qu'ils meuvent ou pour diriger les outils que ceux-ci utilisent, dans ce rôle plus modeste, l'électricité devient le plus précieux des agents, à cause de la rapidité et de la précision des effets qu'elle détermine.

« Renonçant à chercher dans cette force le principe d'un moteur comparable à ceux que l'air, l'eau, la vapeur et les agents animés eux-mêmes mettent à la disposition de l'homme, la commission n'en a pas moins vu avec une vive curiosité les applications qu'un constructeur habile, M. Froment, a su faire des appareils électriques de son invention. Dans ses ateliers, l'électricité suit, conduit et gouverne la vapeur, de même qu'une intelligence fine et déliée maîtriserait une nature robuste et brutale qu'elle aurait domptée. Pour certaines machines à diviser, chargées des travaux les plus délicats, elle décide leur départ, elle règle leur course et elle arrête leur travail à son terme avec une ponctualité que les soins de l'artiste le plus attentif n'atteindraient jamais, avec une fidélité qui dispense de toute surveillance.

« La puissance mécanique de l'électricité peut donc être mise à profit, dès à présent,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme régulateur, dans le service de ces machines industrieuses où la précision et la délicatesse du travail sont l'objet principal et l'emportent sur toute autre considération, et en particulier sur celles qui concernent la dépense.

« C'est en essayant d'effectuer une application analogue de l'électricité que M. Nicklès, professeur à la faculté des sciences de Nancy, propose : 1° d'employer des électro-aimants comme éléments des roues de locomotives pour augmenter à volonté leur adhérence aux rails; 2° de transmettre sans frottement les mouvements les plus rapides au moyen de cylindres en fer doux aimantés, remplaçant les engrenages ordinaires; 3° de faire intervenir l'électricité dans la construction des mécanismes destinés à mettre en mouvement les freins à l'aide desquels on modère à volonté la vitesse des trains de chemins de fer.

« Ces divers emplois de l'électricité rentreraient, quant à leur nature au moins, dans l'ordre de ces applications spéciales pour lesquelles l'électricité peut être essayée malgré son haut prix. Des expériences sur une grande échelle, effectuées par un établissement de l'État, prononceront sur les deux premières propositions de M. Nicklès. Quant à la troisième, elle soulève des objections de principe qui n'en permettraient pas l'application.

« IV. L'électricité peut élever la température des corps soumis à son action à un degré tel, qu'elle surpasse, à cet égard, tous les moyens dont la chimie dispose. Mais, l'espace ainsi échauffé est toujours circonscrit et la masse des corps susceptibles d'en éprouver les effets toujours limitée. Ne soyons donc pas surpris si, malgré l'intérêt des études auxquelles s'est livré à ce sujet l'un des membres de la commission, et si, malgré la puissance prodigieuse du foyer de chaleur qu'on obtient au contact des deux pôles de la pile, celui-ci n'a pas reçu d'emploi. Tant qu'il s'agissait seulement de rivaliser avec les foyers ordinaires, son prix était trop élevé. Mais, considéré comme moyen d'enflammer les corps à volonté et à distance, ce foyer qui s'allume ou s'éteint instantanément, qui éclate à plusieurs kilomètres de l'origine du courant, au commandement de la main qui le dirige, peut, dans certains cas particuliers, recevoir les plus heureuses applications.

« C'est ainsi que M. Ruhmkorff, l'un de nos artistes les plus estimés de l'Europe savante, parvient à enflammer sans danger et à coup sûr ces mines gigantesques où l'explosion de quelques tonnes de poudre ébranle et disloque des roches par centaines de mille tonnes à la fois, comme on le pratique à Cherbourg, à Alger, à Marseille, pour les grands travaux de ces trois ports.

« C'est ainsi que le même artiste, remplaçant le service lent, pénible et parfois impossible d'un marin, enflamme tout à coup par les mêmes moyens, malgré les vents et la tempête, au plus haut des mâts, les fanaux destinés à servir de signaux en mer.

« Il est juste et nécessaire d'ajouter que ces belles applications de l'électricité n'eussent pas pris rang dans la pratique, si M. Ruhmkorff n'avait pas apporté d'abord à la construction de l'important appareil d'induction qui les rend possibles, les changements heureux et l'exécution savante qui ont fait donner par les physiciens recon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

naissants et d'un commun accord le nom de cet habile artiste à l'instrument qu'il avait tant perfectionné.

« L'éclairage électrique, depuis l'époque où il apparaissait pour la première fois dans les cours publics, a réalisé de sensibles progrès. Pour certaines circonstances déterminées, il est même réellement devenu pratique. Mais, depuis l'ouverture du concours, il ne s'est produit aucun progrès notable dans cette application singulière de l'électricité. On n'a appris ni à colorer la flamme électrique, ni à modifier facilement son intensité, de façon à la rapprocher par là des flammes communes et à lui communiquer ainsi les deux qualités qui rendent l'éclairage ordinaire plus agréable ou plus commode. Peut-être même ces perfectionnements de détail, fruit du temps et de la pratique, ne sont-ils guère à espérer, tant que quelque grande cité n'aura pas affecté un crédit annuel à l'expérimentation journalière et continue de l'éclairage électrique, sur quelque point déterminé où ses qualités spéciales lui assureraient l'avantage sur l'éclairage au gaz.

« En ce qui concerne les effets chimiques de la pile et leurs applications si nombreuses et si riches déjà, le perfectionnement le plus nouveau dont la commission ait eu connaissance consiste dans l'emploi de la gutta-percha au moulage des pièces galvano-plastiques. Sans rentrer tout à fait dans les termes posés par le programme du concours, ce perfectionnement, par sa grande importance, a paru mériter ici à son auteur, M. Gueyton, une mention particulière de la commission.

« V. La thérapeutique trouve maintenant dans l'emploi des forces électriques cet auxiliaire utile des anciens procédés de l'art de guérir, que le commencement du siècle avait trop vite accueilli, lorsque pour la première fois la délicatesse et la puissance du nouvel agent lui étaient révélées, et que les spectateurs, frappés de terreur, voyaient, sous l'impulsion électrique, des cadavres de suppliciés se soulever, leurs bras s'étendre, leur poitrine se gonfler et leur physionomie reproduire avec la plus cruelle vérité l'expression de toutes les passions de la vie.

« Une théorie fausse des effets de la pile, une théorie fausse des phénomènes galvaniques observés dans les animaux vivants, avaient bientôt frappé d'impuissance cette force nouvelle entre les mains du physiologiste et du médecin. Mais peu à peu la lumière s'est faite dans ces régions obscures de la science de la vie, si dignes de la curiosité des hommes; le retour vers les idées de Galvani, l'analyse savante des mystères de l'électricité propre des animaux, tout a contribué récemment à marquer à l'électricité sa place dans l'arsenal de la médecine. Aussi est-ce de ce côté, qui était demeuré stérile entre les mains des empiriques, qui devient fécond depuis que la science sérieuse s'en est emparée, que la commission aurait aperçu les études les plus dignes du prix, si le prix eût été décerné.

« Citons en premier lieu, à cause de leur caractère spécial, les travaux de M. Mittdelsdorff, chirurgien distingué, attaché à l'hôpital général de Breslau. Il emploie l'électricité pour développer, sur un point donné et à un moment donné, une chaleur qui s'élève jusqu'au rouge blanc; il en fait un moyen certain pour produire, sans pé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ril, dans des organes profonds, des cautérisations parfaitement localisées. Il met en usage un grand nombre d'instruments nouveaux destinés à cautériser les tissus ou à couper les pédicules des tumeurs, au moyen de fils de platine rendus incandescents par la pile, et il les décrit dans un ouvrage spécial. Des expériences du même genre avaient été tentées en France déjà, l'auteur les connaissait, et il en a profité. Mais les succès de sa pratique, le choix excellent de ses procédés, la création d'instruments éprouvés attachent au souvenir d'un progrès accompli dans les méthodes de la médecine opératoire le nom de M. Mittdelsdorff.

« M. le docteur Duchenne de Boulogne a guéri certains cas de paralysie, et il en a amélioré plusieurs autres au moyen de cette action électrique intermittente que l'on obtient à l'aide des courants d'induction. Il croit même avoir constaté des différences appréciables dans la manière d'agir des courants du premier et du second ordre. Les malades traités par M. Duchenne sont nombreux, les cas de guérison incontestables.

« Guidé par une théorie délicate, l'auteur est parvenu à rendre à des muscles atrophiés leur volume et leur énergie et à restituer le mouvement à des membres qui en étaient presque privés. On voit des malades retrouver ainsi, en quelques mois de traitement, l'usage d'une main, d'un bras, d'une jambe frappés d'inertie. C'est en excitant tous les jours dans le muscle atrophié et réduit à l'état rudimentaire une foule de contractions par l'action intermittente et localisée du courant d'induction que M. Duchenne y parvient. Comme si cet exercice, que la volonté était impuissante à obtenir du muscle et que la pile seule pouvait lui commander, agissait à son égard à la manière de cet exercice volontaire, modéré et répété qui favorise si bien le développement des masses musculaires des organes du mouvement. Bien entendu que, dès que l'électricité a rendu au muscle restauré la vitalité qui lui manquait, on renonce à son emploi pour laisser à la volonté elle-même son rôle naturel.

« C'est dire que M. le docteur Duchenne a fait de l'électricité un moyen d'investigation minutieux pour les fonctions des muscles. Il s'est attaché à bien déterminer le rôle propre de chaque muscle et même celui de chacun des faisceaux des muscles composés. C'est ainsi que, par l'action convenablement dirigée de l'électricité sur les muscles de la face, il provoque tous les phénomènes mécaniques par lesquels les passions les plus diverses se traduisent sur la physionomie. L'analyse savante à laquelle il s'est livré à ce sujet, et les démonstrations par lesquelles il en constate la certitude, méritaient et ont obtenu l'attention du peintre et du statuaire.

« De son côté, l'application des courants continus à l'art de guérir a été pour M. le docteur Remak l'objet d'utiles et nombreuses expériences. Les principes sur lesquels il se fonde ne sont pas nouveaux, mais la persévérance avec laquelle il a poursuivi ses essais, le soin avec lequel il en a constaté les résultats, lui méritent la reconnaissance des praticiens et justifient l'intérêt que la commission lui témoigne.

« VI. Avant de prononcer sur les mérites de chacun de ces concurrents, la commission a toujours voulu apprécier non-seulement ce qu'ils avaient à produire immédiatement, mais aussi ce qui pouvait sortir de leurs vues premières rectifiées et mû-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ries par la discussion. Elle a cru marcher d'accord avec la pensée bienveillante de l'auguste fondateur du concours, en portant dans cet examen, à côté de la rigueur du juge, le désir sincère de voir surgir, même après sa clôture, une découverte digne de mériter le prix à son auteur.

« Ce n'est donc pas seulement au 23 février 1857, mais aux premiers mois de l'année 1858, que son jugement se rapporte en réalité, et la commission n'hésite point à affirmer que les six années qui viennent de s'écouler n'ont rien porté à sa connaissance qui fût tout à fait digne du prix extraordinaire offert à la science et à l'industrie par la libéralité de Sa Majesté l'Empereur.

« Mais, après avoir soigneusement apprécié les faits venus à sa connaissance et les espérances qu'ils laissent concevoir, elle est bien éloignée d'en conclure que ce concours sera demeuré stérile. Quand l'heure est venue, le grain confié à la terre ne produit-il pas sa moisson, quoiqu'il soit resté d'abord inerte et immobile dans les profondeurs du sillon qui le cachait ?

« L'industrie du sucre de betterave, décrétée par le génie de Napoléon Ier, après avoir échoué d'abord et même disparu pendant quinze années, ne s'est-elle pas relevée pleine de vie, précisément au moment où, tombée dans l'oubli, elle semblait anéantie pour toujours ?

« Lorsque, dès la naissance de l'électricité nouvelle, au lendemain de la bataille de Marengo, le 26 prairial an X, Napoléon Ier écrivait d'Italie à Chaptal, ministre de l'intérieur :

« Je désire donner en encouragement une somme de 60,000 francs à celui qui, « par ses expériences et ses découvertes, fera faire à l'électricité un pas comparable « à celui qu'ont fait faire à cette science Franklin et Volta, » l'Empereur laissait voir quelles vives et prochaines espérances lui inspirait l'avenir promis à de telles études. Cependant, près de vingt années ne s'écoulèrent-elles pas, avant qu'il fût donné au physicien danois OErstedt de découvrir le fait fondamental, l'action du courant galvanique sur l'aiguille aimantée, qui, fécondé par le génie d'Ampère, devait les réaliser ?

« Mais la pensée de l'Empereur était si juste et si profonde que, dans l'espace d'un demi-siècle, ce prix eût été mérité quatre fois au moins : par la découverte d'OErstedt, par les immortels travaux d'Ampère, par cette autre découverte d'Arago et par les puissantes recherches de Faraday qui l'ont fécondée.

« C'est un devoir, pour ceux d'entre nous à qui il a été donné d'assister de près aux événements glorieux pour la science que rappellent ces noms célèbres, de dire ici bien haut quelle confiance et quelle ardeur la manifestation émanée de l'Empereur avait semées dans les âmes, et comment cette impulsion de son grand génie n'est restée étrangère à aucune des choses mémorables qui ont illustré le mouvement scientifique du commencement du siècle.

« Les découvertes ne s'improvisent pas ; il leur faut la lente élaboration du temps ; laissons au temps sa part et son rôle, et ne croyons pas que les six années écoulées depuis que le concours actuel a été ouvert aient été perdues, parce que les fruits ne s'en sont pas encore montrés au grand jour.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« La commission ne saurait donc proposer de fermer le concours; si elle y était autorisée, elle exprimerait, au contraire, l'avis qu'il y a lieu de le rouvrir et d'en reporter le jugement à l'année 1863.

« En terminant, elle émet respectueusement le vœu que, en vue de récompenser les travaux intelligents et les efforts heureux des concurrents qu'elle a signalés, Son Excellence veuille bien lui servir d'interprète auprès de Sa Majesté pour la prier d'accorder quatre médailles d'encouragement commémoratives du concours de 1852 à MM. Ruhmkorff, Froment, Duchenne de Boulogne, Mittdelsdorff. »

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Remarques sur la préparation et l'emploi du pourpre d'indigo; par M. le Dr Bolley.

M. Hœffely a annoncé, il y a quelques années, dans le *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, qu'il était parvenu à introduire, dans le Lancashire, l'emploi de l'acide sulfopurpurique (désigné sous le nom de *sulfate de phénicine*, par M. Walter Crum), pour la teinture de la laine. Peu de temps après, M. Camille Kœchlin lut, à l'occasion de cette communication, un rapport où il s'étendit sur les propriétés de ce composé et sur les moyens de l'employer à l'impression et à la teinture de la laine et de la soie. Cependant M. Bolley n'a pas trouvé, dans les descriptions données à cette époque par M. Hœffely, tous les éclaircissements nécessaires pour l'usage qu'il se proposait de faire de cette matière, et il a dû reprendre la question.

D'après M. Hœffely, en effet, l'acide sulfopurpurique ne doit servir que pour des bleus plus clairs que ceux du sulfate d'indigo, et la nuance doit tourner au violet, par l'action des bains alcalins de degrés variés. Cette préparation est acide et ne peut supporter l'orseille que l'on serait tenté d'y ajouter, pour rendre les nuances plus vives et plus variées. Or on trouve depuis quelque temps dans le commerce, sous le nom de *pourpre d'indigo*, un produit qui a été patenté, dans le Wurtemberg, par les frères Knesp, de Stuttgard, et qui présente l'avantage de pouvoir se mêler en toutes proportions avec l'orseille, et de donner immédiatement, sans mordançage préparatoire, un très-beau violet sur la laine. Ce produit a été l'objet de plusieurs expériences, et l'on a recherché en même temps les moyens de le préparer.

M. Mühlberg, d'Aarau, a trouvé, dans cette matière formant une pâte violette,

81,56 d'eau,
12,61 de matières organiques,
5,80 de cendres.

Ces cendres étaient composées de 60,5 de sulfate de soude, 8,6 d'alumine, 12,2 d'acide silicique, d'un peu de sable, de chaux, d'oxyde de fer et de carbonate de soude. On peut conclure de cette analyse que quelques-unes de ces matières, notamment l'acide silicique et l'alumine, provenaient de l'indigo; que l'acide sulfurique,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'abord libre, avait servi à la dissolution de cette matière tinctoriale, mais qu'après la formation de l'acide sulfopurpurique il avait été neutralisé par le carbonate de soude, dont on avait employé un léger excès. De ses expériences, M. Mühlberg conclut que le moyen de fabrication le plus sûr et le plus avantageux, sous le rapport de la quantité, consistait à prendre 1 partie d'indigo broyé très-fin, à la réduire en pâte par l'addition de 20 parties d'acide sulfurique ordinaire, à 66°, versé peu à peu, tandis que, par des moyens extérieurs de refroidissement, on empêchait le plus possible la température de s'élever dans le vase qui contenait le mélange. On laisse l'acide agir pendant quelque temps sur l'indigo; et, lorsque l'on opère de cette manière, il ne faut pas plus d'une demi-heure pour obtenir un produit d'un rouge violet très-foncé. Il suffit d'étendre un peu de ce produit sur un carreau de vitre, pour juger si la réaction est à son point. On verse alors toute la masse, réduite en pâte claire, dans une grande quantité d'eau, puis on la laisse déposer ou on la filtre aussitôt après son refroidissement. Le liquide filtré, qui contient du sulfate d'indigo, est bleu, tandis que, selon la durée de l'action et la quantité de l'acide sulfurique, le dépôt est d'un violet plus ou moins rouge. On le lave alors avec de l'eau, puis avec une solution fort étendue de carbonate de soude, jusqu'à ce que l'on n'aperçoive plus de réaction acide.

La liqueur qui a traversé le filtre, peut être utilisée comme bain pour la laine, ou bien on peut en extraire la matière colorante au moyen d'une solution de soude, ce qui donne du carmin d'indigo. Le produit resté sur le filtre possède toutes les propriétés du pourpre d'indigo patenté dans le Wurtemberg, et l'on s'en est servi dans le laboratoire de l'Institution polytechnique helvétique pour obtenir des nuances variées. La préparation en est facile et sûre, et la comparaison que l'on a faite du produit obtenu par le procédé qui vient d'être décrit avec le pourpre d'indigo patenté du commerce a donné, par l'addition de l'orseille, des séries de nuances exactement semblables. (*Schweizerische Polytechnische Zeitschrift.*)

Sur l'emploi de la murexide dans la teinture et l'impression du coton; par M. Meister.

M. Meister, chimiste, à Chemnitz, a publié dernièrement, dans les journaux allemands, une notice sur l'emploi de la murexide; nous en extrayons ce qui suit :

On mordance les tissus avec un sel métallique d'étain, de mercure ou de plomb pour le rouge, et de zinc pour le jaune, ou bien on imprime avec ces sels comme mordants et l'on teint avec la murexide, ou bien enfin on imprime avec la murexide que l'on fixe en passant le tissu dans un bain des sels métalliques indiqués.

La couleur pour l'impression se compose de 1 gramme de murexide, de 10 grammes d'azotate de plomb et de 1 litre de solution de gomme. Cependant la quantité de murexide doit varier selon la pureté de ce produit. Après l'impression, le tissu doit rester exposé pendant quelques heures dans un lieu humide, puis on le passe dans une caisse dont l'air est chargé de gaz ammoniac et dont la température est de 70° centigrades. Il doit y séjourner pendant une demi-minute ou une minute. On le plonge ensuite dans un bain qui, pour 1,000 litres d'eau, contient de 2 à 2 1/2 kilog. de su-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bliné corrosif, et on l'y laisse séjourner pendant vingt minutes. On le fait alors refroidir et on l'immerge dans un second bain qui se compose de

1,000 litres d'eau;
1 kilog. de sublimé corrosif;
2 kilog. d'acide acétique à 7° Baumé;
1/2 kilog. d'acétate de soude.

La couleur pourpre peut être amenée au violet par des passages dans des bains très-faibles d'alcali ou de savon. (*Deutsche Gewerbezeitung* et *Schweizerische Polytechnische Zeitschrift.*)

Détermination de la valeur de la cochenille; par M. le Dr Penny.

Les altérations nombreuses de la cochenille, que l'on falsifie notamment par des additions de baryte, de noir d'ivoire, de talc, de céruse ou de cochenille épuisée dans les bains de teinture, ont fait imaginer plusieurs méthodes d'expérimentation qui, toutes, laissent beaucoup à désirer. M. le Dr Penny a proposé récemment à l'Association britannique, pour l'avancement des sciences, une méthode qui, à la vérité, n'est pas encore parfaite, mais qui est utile pour des comparaisons, et qui, d'ailleurs, est d'une prompte exécution. Elle repose sur l'altération légère qu'éprouve, de la part des prussiates rouges de potasse ou de soude, la matière colorante de la cochenille, dissoute dans une eau alcaline.

On traite, à une douce chaleur, $0^k,00132$ de cochenille par $0^k,01592$ de solution de potasse et $0^k,03185$ d'eau. Lorsque la matière est complétement dissoute, en ajoute encore $0^k,03185$ d'eau froide, et on laisse le tout revenir à la température ordinaire. On verse alors dans la solution, goutte à goutte, et en se servant d'un alcalimètre, une quantité suffisante d'une solution aqueuse, contenant en tout $0^k,00033$ de prussiate rouge de potasse, bien pur et pesé bien sec. On s'arrête lorsque le liquide a perdu sa couleur pourpre et a pris une nuance brun jaunâtre; ce que l'on reconnaît facilement, surtout en enlevant des gouttes que l'on porte sur un corps blanc. La quantité du liquide employé est indiquée par l'échelle de l'alcalimètre, et fait connaître la valeur de la cochenille; ce qui suppose, à la vérité, que la matière colorante est la seule substance qui agisse comme réductive sur le prussiate rouge de potasse. Or on ne connaît pas exactement les substances que la potasse peut dissoudre pendant l'expérience; et, par conséquent, cette méthode est plus propre à comparer entre elles des cochenilles bien pures qu'à essayer celles qui ont été frelatées par le mélange de matières organiques, susceptibles de se dissoudre dans la potasse. (*Schweizerische Polytechnische Zeitschrift.*) (V.)

De l'altération du zinc par les agents atmosphériques; par M. le docteur Max Pettenkofer.

Sur la demande qui lui avait été adressée par le président de la commission des chemins de fer bavarois, M. le docteur Max Pettenkofer vient de se livrer à une série d'expériences dans le but de déterminer l'épaisseur qu'il faut donner à une couche de zinc lorsque, employée comme revêtement dans le fer galvanisé (zinçage du fer), elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est destinée à préserver le fer d'une manière permanente contre l'oxydation. Le docteur s'est servi d'une feuille de fer galvanisé provenant de la toiture d'une maison de Munich, où elle est restée exposée aux influences atmosphériques pendant une période de vingt-sept ans. Cette feuille était recouverte, des deux côtés, d'une couche d'oxyde qui, sur la face supérieure, était blanche et épaisse, tandis qu'elle était grise et légère sur l'autre face. La première de ces faces a été l'objet des expériences suivantes :

La couche d'oxyde analysée a fourni, comme éléments constitutifs, de l'oxyde de zinc, de l'acide carbonique, de l'eau, ainsi que des traces appréciables d'oxydes de fer et de plomb. En outre, des quantités variables de poussière provenant des rues ont été trouvées dans les pores de la couche d'oxyde; elles ont été facilement reconnues par leur insolubilité dans une dissolution de potasse.

Afin de déterminer la quantité de zinc contenue dans la couche d'oxyde, deux expériences ont été faites, et en attribuant aux corps étrangers la proportion de 4 pour 100, elles ont fourni par pied carré en surface (1) :

Première expérience. . . . 0gr.,293 de zinc chimiquement pur;
Deuxième — . . . 0 ,226 — —

La composition de la rouille de zinc n'est pas établie d'une manière satisfaisante; mais, d'après le résultat d'une expérience, elle semble être de 4 équivalents de carbonate de zinc, d'un équivalent d'oxyde de zinc hydraté et de 7 équivalents d'eau.

La quantité d'oxyde de zinc trouvée ne représente pas cependant la totalité du métal oxydé, car une partie considérable de l'oxyde a dû être dissoute et entraînée par les eaux pluviales. Une expérience directe a prouvé ce fait; ainsi, en faisant couler sur une portion de la vieille feuille de métal une quantité d'eau représentant celle qui tombe en moyenne dans une année, on a trouvé, déduction faite des corps étrangers comptés comme auparavant pour une proportion de 4 pour 100, que la quantité de métal oxydé devait s'élever, en vingt-sept ans, à 0gr.,2676 par pied carré. En ajoutant à cette quantité celle que fournit la moyenne des deux expériences relatées plus haut, on arrive à ce résultat :

Métal dénaturé, mais existant encore dans la rouille. . 0gr.,2785.
Métal entraîné par les eaux pluviales. . . . . 0 ,2676.

TOTAL. . . 0gr.,5461.

On conclut de là que, en vingt-sept ans, une feuille de fer galvanisé peut perdre par oxydation jusqu'à 0gr.,5461 de zinc par pied carré, et que sur cette quantité la moitié environ est entraînée par les pluies.

En conséquence, la question de savoir si une couche d'oxyde peut toujours prévenir d'une manière complète l'oxydation ultérieure du métal sous-jacent doit être résolue dans le sens négatif. Néanmoins, comme la destruction du métal s'opère très-lentement et devient plus insensible à mesure que l'épaisseur de la couche d'oxyde augmente, on peut, sans hésiter, employer le fer galvanisé pour les toitures et autres

(1) Le pied anglais vaut 3,05 décimètres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

usages analogues. Supposons, en effet, une quantité de 0gr,5461 de zinc employée à recouvrir une surface de 1 pied carré, l'épaisseur de la couche sera d'environ 0m,000011, et, d'après ce qui vient d'être établi, il faudra vingt-sept années pour qu'elle soit entièrement rongée. Cependant, comme le métal, d'après sa structure cristalline, est attaqué dans le sens des faces des cristaux, il se trouvera perforé sur plusieurs points. M. le professeur Lamont a examiné au microscope une feuille de zinc oxydée, débarrassée de sa couche d'oxyde par une dissolution de potasse, et il a trouvé que les dépressions les plus sensibles du métal étaient de 0m,00006, c'est à-dire de 1/10 de l'épaisseur primitive de la feuille de métal.

(*The illustrated inventor*, janvier 1858.)

Approvisionnement d'eau de la ville de Liverpool (Angleterre).

Dans la dernière séance annuelle que la Société des ingénieurs civils a tenue, en 1857, quelques détails intéressants ont été donnés sur les travaux exécutés dans les premiers mois de l'année par M. Hawksley, pour l'approvisionnement des eaux de la ville de Liverpool. Ces travaux consistent dans l'établissement de plusieurs réservoirs fermés, au nombre desquels il en est deux qui ont des digues de 15 mètres environ de hauteur, et deux autres dont les digues atteignent jusqu'à 30m,50. La contenance de ces réservoirs est de 14 millions et demi de mètres cubes, et l'aménagement en est fait de manière à fournir par jour 180,000 mètres cubes d'eau à la population de Liverpool, et 40,500 mètres cubes aux moulins et usines qui en ont besoin. L'eau est fournie par une maîtresse conduite en fonte ayant 1m,113 de diamètre et une longueur de plus de 37 kilomètres.

De grands obstacles ont dû être surmontés pendant la construction, à cause du peu de consistance des terres sur lesquelles il a fallu établir les digues les plus importantes ainsi que d'autres travaux du même genre. Sur plusieurs points, on a été obligé de creuser à 15, à 18 et même jusqu'à 21 mètres de profondeur pour établir les fondations de ces digues. Le prix des travaux, y compris l'achat du terrain et les frais d'enquêtes locales et parlementaires, s'élève environ à 18 millions 750,000 fr.; sur cette somme, on estime que les frais de contestations avec les autorités locales ont absorbé 3,750,000 fr. En outre, il faut compter l'acquisition des travaux des deux compagnies qui, dans le principe, étaient chargées d'alimenter Liverpool; or cette acquisition n'a pas coûté moins de 21 millions 250,000 fr. Depuis l'origine jusqu'à ce jour, on peut donc évaluer que l'approvisionnement d'eau pour la ville et ses environs, formant un ensemble de 500,000 habitants, a nécessité une dépense totale de 40 millions de francs; ce qui fait par tête la somme de 80 francs.

(*The illustrated inventor*, janvier 1858.)

Traitement des minerais d'or et d'argent; par M. Primard.

Voici en quoi consiste le procédé pour lequel M. Primard a pris une patente :

Le quartz contenant le métal est d'abord grillé, puis soumis à un courant d'eau qui, en facilitant sa désagrégation, le rend plus friable. La matière est alors traitée par le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chlore gazeux, qui a pour but de convertir l'or et l'argent en chlorures. On reprend par l'eau, qui dissout seulement le chlorure d'or et permet ainsi au chlorure d'argent d'être séparé. L'or est précipité de son chlorure par la méthode ordinaire. Quant au chlorure d'argent, on le mêle à une solution de sel commun et on dirige un jet de vapeur dans le mélange. Le liquide qui en résulte contient l'argent en dissolution, et il ne reste plus qu'à le précipiter par les procédés connus.

(*Mining Journal*, février 1858.)

Moyen de rendre le papier impénétrable à l'eau; par M. le professeur Muschamp, du Wurtemberg.

M. le professeur Muschamp enseigne le moyen suivant de rendre imperméable le papier d'emballage, qui, par sa destination, est sans cesse exposé aux injures du temps.

Prenez 680gr.,40 d'alun, 113gr.,40 de savon blanc, et dissolvez-les dans 1 litre d'eau environ; d'autre part, délayez dans une même quantité d'eau 56gr.,70 de gomme arabique et 170 gr. de colle; mélangez les deux solutions et faites chauffer. Cela fait, trempez le papier dans le liquide, passez-le entre des rouleaux et laissez-le sécher. A défaut de rouleaux, le papier peut être suspendu jusqu'à ce que, étant égoutté, il arrive à parfaite dessiccation. Le mélange d'alun, de savon, de colle et de gomme constitue un enduit qui protége le papier contre l'action de l'eau.

(*Mechanic's Magazine*, janvier 1858.)

Perfectionnements dans les procédés de vulcanisation du caoutchouc et de la gutta-percha; par M. Day.

Jusqu'ici on n'est pas parvenu, dans les procédés de vulcanisation, à donner à des masses épaisses de caoutchouc ou de gutta-percha un degré convenable de dureté, par la raison que le soufre employé dégage, à la température de l'opération, une certaine quantité de gaz qui remplit la matière de bulles nombreuses. Ce gaz trouve l'occasion de s'échapper lorsque le caoutchouc ou la gutta-percha est amené à l'état de feuilles minces; mais, dans une masse épaisse, il n'en est pas ainsi, la matière est rendue spongieuse, et il arrive souvent que le gaz enfermé fait éclater les moules sous l'action de la chaleur. Dans le cas où les moules sont mis dans l'impossibilité d'éclater, les objets qu'ils renferment se dilatent outre mesure dès leur sortie, et ne tardent pas à perdre leur densité et la délicatesse de forme qu'ils ont reçue.

Que l'on vulcanise par les procédés ordinaires une sphère ou un cylindre de caoutchouc ou de gutta-percha ayant 6 à 7 centimètres de diamètre, si l'on pratique une section, on remarquera qu'à 6 millimètres environ au-dessous de la surface la matière cesse d'être compacte; l'intérieur présente une structure spongieuse et se trouve carbonisé sur plusieurs points; enfin, si la section a été pratiquée peu de temps après la vulcanisation, elle laisse apprécier une odeur sensible de soufre.

Pour remédier à ces inconvénients et permettre d'obtenir dans toute l'étendue de la masse une dureté et une compacité constantes, l'inventeur mélange avec la matière, lorsqu'elle est préparée pour être vulcanisée, une certaine quantité d'alumine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici le mode de préparation qu'il enseigne : 1 livre (453gr.,58) de caoutchouc ou de gutta-percha purifié ayant été mélangée avec 8 onces (226gr.,80) de soufre sublimé, on ajoute au mélange 8 onces d'alumine, en ayant soin que cette substance soit répandue d'une manière égale dans toute la masse, et on peut, dès lors, obtenir la vulcanisation dans un laps de temps variant de quatre à sept heures, en chauffant, comme à l'ordinaire, à une température de 230 à 300 degrés Fahrenheit. Point de production de gaz, conséquemment point d'expansion de la matière et point d'accident à redouter pour les moules, qui subiront une légère pression incapable de les faire éclater. Ce procédé permet d'obtenir facilement des sphères de 0m,1 de diamètre, offrant une densité et une compacité uniformes dans toute leur masse. (M.)

(*Illustrated inventor.*)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 28 *avril* 1858.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Thuasne*, entrepreneur de serrurerie, rue d'Assas, 28, présente le modèle d'un nouveau système de plancher en fer. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

M. *Bréval*, ingénieur-mécanicien, membre de la Société, rue de Chastillon, 22, appelle l'attention du Conseil sur l'ensemble des perfectionnements qu'il a apportés dans la construction des machines locomobiles à vapeur. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Baranowski* dépose une notice accompagnée de dessins, concernant les signaux automatiques qu'il a imaginés pour prévenir les collisions des trains sur les chemins de fer, et dont une application est faite sur la ligne de Paris à Saint-Germain (1 kilomètre avant la station de Nanterre). (Renvoi au même comité.)

MM. *Haussoulier* et *Ch. Coignet*, fabricants d'huile et de blanc de baleine, rue Notre-Dame, 6, aux Batignolles, réclament au sujet de la rédaction du procès verbal qui rend compte de la séance du 3 février dernier, séance dans laquelle ils ont présenté des échantillons de bougies de paraffine pure.

« ..... Nous avons, disent-ils, envoyé un échantillon de paraffine pure et de bougie « faite avec cette paraffine pour être soumis à l'appréciation de l'un de vos comités; « mais, pour obtenir et cette paraffine et cette bougie, nous n'avons jamais employé « que des procédés qui nous sont propres et pour lesquels il nous a été délivré un « brevet d'invention, à la date du 25 août 1857.

« Nous n'avons pas l'honneur de connaître M. Armand ni ses procédés; nous ne « saurions donc accepter la rédaction qui nous concerne dans le *Bulletin* précité. Nous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« n'avons pas la prétention d'avoir inventé la paraffine, ni d'être les seuls possesseurs « de moyens propres à la blanchir; mais nous pensons avoir les premiers, par des « procédés pratiques, doté l'industrie d'un produit qui, avant nous, n'était pas sorti « du laboratoire....., etc. (1). »

M. *L. Bouchard-Huzard*, rue de l'Éperon, 5, fait hommage à la Société d'un ouvrage intitulé, *Traité des constructions rurales*. (Renvoi aux comités d'agriculture et des arts économiques.)

MM. *Bertholle*, *Curtet* et *comp.*, rue d'Enghien, 23, adressent un échantillon de chaux hydraulique naturelle provenant de Ville-sous-la-Ferté (Aube), avec prière d'en faire l'examen. (Renvoi à la commission des ciments.)

M. *Mauprivez*, à Compiègne (Oise), appelle l'attention de la Société sur le chocolat au gluten qu'il fabrique et dont il dépose des échantillons. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Girardin*, doyen de la Faculté des sciences de Lille, adresse une réclamation au sujet d'un article publié récemment par le *Bulletin*, et relatif au brevet d'invention pris, en Angleterre, par M. *Schramm*, en 1857, pour le traitement des graines de coton pour l'extraction de l'huile (2).

Le procédé que M. Schramm a fait breveter, et qui a pour but de détruire, au moyen de l'acide sulfurique concentré, les filaments ou duvet dont sont couvertes les graines du cotonnier, a été indiqué, par M. Girardin, dès l'année 1843; il se trouve décrit dans le tome V du *Technologiste*, p. 111.

« Voici, dit M. Girardin, l'extrait de l'article publié par moi, à cette époque, sous le titre : *Sur l'épuration et la décoloration de l'huile du cotonnier*.

« En 1839, un des forts négociants en savons de Rouen, feu Rampal, avait conçu le projet de « faire venir de l'Amérique septentrionale toutes les graines de cotonnier qui sont perdues après « le nettoyage du coton, afin d'en extraire de l'huile, qu'il voulait employer à la fabrication des « savons. Le duvet cotonneux qui enveloppe les graines s'opposant, en grande partie, à la sortie « de l'huile, même en employant une très-forte pression, et l'enlèvement de ce duvet à la main « étant inexécutable ou, au moins, trop dispendieux, Rampal vint me prier de lui donner un « moyen de nettoyer commodément et économiquement ces graines. Il me laissa 2 kilog. de se- « mences, et je me mis à l'œuvre. Ceci se passait au mois d'août 1839; voici les résultats de mes « essais :

« J'essayai le grillage ou la torréfaction, mais sans aucun succès, car la graine est bien plutôt « attaquée et détruite que le duvet cotonneux.

« L'ébullition avec l'acide sulfurique faible ne me réussit pas mieux, car elle ne fait que dimi- « nuer la force du duvet, mais ne le détruit pas.

« Le seul procédé qui me donna d'excellents résultats, et auquel je m'arrêtai, consiste dans « l'immersion des graines du cotonnier, pendant quelques instants, dans l'acide sulfurique con- « centré. Si l'on agite pendant cinq minutes 2 parties de semences avec 1 partie d'acide sulfurique « à 66°, tout le duvet, presque entièrement formé de cellulose, se transforme en dextrine, et, si

---

(1) Il y a eu, en effet, une erreur commise au procès-verbal, et, pour faire immédiatement droit à la juste réclamation de MM. Haussoulier et Ch. Coignet, un *erratum* a déjà été inséré au *Bulletin* du mois d'avril (voir p. 256).

(2) Voir *Bulletin* de février 1858, p. 121.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« l'on étend de beaucoup d'eau, la matière gommeuse procréée se dissout et laisse les semences « nettes et purgées de duvet ; il ne reste plus qu'à les laver à plusieurs reprises pour enlever tout « l'acide, et à faire sécher parfaitement. Cette dernière condition est indispensable, car autrement « les semences écrasées, retenant de l'eau interposée, produisent une pâte moins facile à presser « et qui donne beaucoup moins d'huile que la farine des graines bien sèches. Au reste, l'acide sul- « furique n'altère point les semences ; les coques ne sont nullement endommagées, et l'huile qu'on « en retire n'est point acide ni plus colorée que celle extraite des semences épluchées à la main. « Dans les deux cas, l'huile est colorée en brun verdâtre. »

M. *Alcan*, membre du comité des arts mécaniques, ajoute, au sujet de cette communication, qu'il possède un ouvrage publié en 1757, par le Père *Loubat*, missionnaire, et dans lequel l'auteur raconte que, dans l'Amérique du sud, on extrayait des graines du cotonnier une huile excellente.

M. *Natalis-Rondot*, membre du Conseil, offre à la Société, au nom de M. *Michel* et au sien, le livre récemment publié par la Chambre de commerce de Lyon, sous le titre de, *Notice du vert de Chine et de la teinture en vert chez les Chinois, par M. Natalis-Rondot, suivie d'une étude des propriétés chimiques et tinctoriales du lo-kao, par M. Persoz, et de recherches sur la matière colorante des nerpruns indigènes, par M. A. F. Michel.* (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Duméry*, membre du comité des arts mécaniques, fait hommage au Conseil d'une brochure imprimée contenant ses observations sur le nouveau projet de loi relatif aux brevets d'invention.

Rapports des comités. — Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Alcan* donne lecture d'un rapport sur les inventions et perfectionnements réalisés dans la filature et le tissage par M. *François Durand*, mécanicien, rue Claude-Vellefaux, 11.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*, avec les dessins des nouvelles machines.

Au nom du comité des arts économiques, M. *Lissajous* lit un rapport sur le système de pianos inclinés de MM. *Eisenmerger*, rue de Chabrol, 45.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin* avec une vue, en coupe, de l'instrument.

Au sujet du vote relatif au dessin du piano, M. le Président rappelle que la commission du *Bulletin* reste toujours maîtresse de décider s'il y a utilité ou non à publier un dessin, et que, dans le premier cas, elle seule détermine la forme dans laquelle cette publication doit avoir lieu.

Au nom du comité des arts mécaniques, M. le baron *Seguier* donne lecture des deux rapports suivants :

1° Rapport sur les serrures de M. *Grangoir*, serrurier-mécanicien ;

2° Rapport sur les sabliers compteurs de secondes à l'usage des photographes, présentés par M. *Tiffereau*.

Ces rapports seront insérés au *Bulletin*, ainsi que les dessins qui y sont relatifs.

Au nom du comité des arts économiques, M. le vicomte *Th. du Moncel* lit un rapport sur un télégraphe imprimeur de MM. *Digney* frères.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin* avec un croquis du télégraphe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Séance du 12 mai 1858.

M. ***Michelin***, membre de la commission des fonds, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics transmet :

1° De la part de l'inventeur, M. ***Joseph Collet***, menuisier, à Valence (Drôme), les plan et description d'un système de chemin de fer qui consiste à supprimer les roues des waggons et à faire rouler le train sur des rails munis de galets. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

2° De la part de M. ***Barré***, de Cravans (Charente), une lettre contenant la description d'un procédé appliqué avec succès à la guérison des vignes malades.

M. ***Rigneau***, rue de l'Est, 17, soumet à la Société un système de chemin de fer dit *à voie discontinue*. Ce système consiste dans l'établissement de galets parallèles placés perpendiculairement à l'axe du chemin et constituant ainsi, par cette disposition, cette discontinuité qui fait l'objet de l'invention. (Renvoi au même comité.)

M. ***Dorsaz***, conducteur des ponts et chaussées, présente, sous le patronage de M. ***Baude***, membre du Conseil, un système de voie continue appliqué à l'exploitation des terrassements. L'auteur a publié, à ce sujet, une brochure qui a pour titre : ***Matériel de terrassements. Introduction de courbes à rayons réduits dans le tracé des voies.*** (Renvoi au même comité.)

M. ***Delcambre*** (***Isidore***), rue Saint-Sulpice, 36, sollicite l'examen de ses machines à composer et à distribuer les caractères d'imprimerie. (Renvoi au même comité.)

M. ***E. Kelsen***, facteur d'orgues, rue des Petites-Écuries, 13, exprime le désir de soumettre ses instruments à l'appréciation du Conseil. Élève et successeur de M. Davrainville, il construit, comme lui, des orgues mises en jeu par un mécanisme d'horlogerie. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. ***La Prévotte***, luthier, rue Saint-Benoît, 10, présente son système de table harmonique pour les pianos. Ce système est basé sur la disposition des fibres du bois placées, contrairement à ce qui s'est fait jusqu'à ce jour, dans le même sens que les cordes, dans le but d'augmenter la sonorité de l'instrument. (Renvoi au même comité.)

M. ***Lemoine***, lampiste, rue de Lancry, impasse Sainte-Opportune, 2, sollicite l'examen d'un système de chandelier. (Renvoi au même comité.)

MM. ***L. Bombes*** et ***Dalemagne***, rue de Seine, 43 et à Lyon, déposent plusieurs boîtes d'allumettes chimiques d'un nouveau genre. L'un des bouts est soufré et trempé dans une composition renfermant du chlorate de potasse, l'autre bout porte du phosphore amorphe; pour avoir du feu, on casse l'allumette et on frotte les deux bouts l'un contre l'autre. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. ***Haensser*** (***Charles***), à Wissembourg, place d'armes, 12, signale à l'attention du Conseil un procédé pour la manipulation des savons, procédé qu'il expose dans une brochure écrite en langue allemande. (Renvoi au même comité.)

M. ***Maumenée***, professeur de physique et de chimie, à Reims, rappelant à la Société

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la nouvelle méthode de fabrication du sucre qu'il lui a soumise, l'informe des essais auxquels on procède en ce moment et dont la direction est confiée à MM. Payen et général Morin.

M. Maumenée offre en même temps un ouvrage qu'il vient de publier sous le titre de : *Indications théoriques et pratiques sur le travail des vins et, en particulier, sur celui des vins mousseux*, ouvrage dans lequel se trouvent décrits les divers perfectionnements apportés par M. Jaunay et lui dans le travail des vins mousseux. Ces perfectionnements sont adoptés dans plusieurs maisons de la Champagne. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Herpin*, membre du Conseil, fait hommage à la Société de deux brochures intitulées : *Nomenclature et classification des eaux minérales. — De l'emploi du gaz carbonique comme agent anesthésique.*

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts chimiques, M. *Salvétat* lit un rapport sur un nouveau système propre à la reproduction des moules d'assiettes, dans la fabrication des porcelaines, présenté par M. *Moreau* (*Hubert*) jeune, modeleur, à Mehun-sur-Yèvre (Cher).

Ce rapport sera inséré au *Bulletin* avec le dessin du nouveau modèle de moule.

Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Baude* donne lecture d'un rapport sur le système de changement de voie symétrique ou à aiguilles égales imaginé par M. *Roux*, chef de service au chemin de Paris à Lyon.

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin* avec le dessin des changements de voie appliqués sur les chemins de fer de Lyon et de l'Ouest. (Adopté.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans ses séances des 28 avril et 12 mai 1858, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — N^os^ 15, 16, 17, 18. — 1^er^ semestre, 1858.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. N^os^ 8, 9. — Tome I^er^ (nouvelle période).

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'agriculture. — N° 2. — Tome XIII.

Cosmos, revue encyclopédique, par M. l'abbé Moigno. — Livr. 15, 16, 17, 18. — Vol. XII.

Bulletin du musée de l'industrie, par M. Jobard. — Mars 1858.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N^os^ 7, 8. — Tome XI (3^e^ série).

Bulletin de la Société française de photographie. — Avril.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. — Avril.

La Lumière. N^os^ 16, 17, 18, 19.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Société des ingénieurs civils. Séance des 9 et 23 avril 1858.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. — Mai 1858.

Annuaire de la Société météorologique de France. (Bulletin des séances.) Feuilles 12-17.

Compte rendu de la séance publique de la Société impériale d'acclimatation.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. — Mai 1858.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. — Livr. 32-33.

Journal d'éducation populaire. — Avril 1858.

Annales des conducteurs des ponts et chaussées. — Mars 1858.

Journal des vétérinaires du Midi. — Mars et avril 1858.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. — Mars 1858.

Société d'horticulture de Saint-Germain-en-Laye. — Janvier.

Revue agricole et industrielle de Valenciennes. — Mars et avril 1858.

Journal d'agriculture de la Côte-d'Or. — Mars 1858.

Mémoires de la Société d'agriculture de la Marne. — Année 1857.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. — Avril 1858.

La Propriété industrielle. — N^os^ 16, 17, 18, 19.

Le Progrès international. — N° 65.

Revista de Obras publicas. — N^os^ 8, 9.

Il nuovo cimento. — Turin. — Mars et avril 1858.

Newton's London Journal. — Mars et mai 1858.

Journal of the Franklin Institute. — Avril 1858.

Polytechnisches Journal. — N^os^ 846, 847.

Indications théoriques et pratiques sur le travail des vins, par M. Maumené. — 1 vol. in-8°.

Notice sur le vert de Chine, par M. Natalis-Rondot. — 1 vol. in-8°.

Manuel du tourneur. — 2 vol. in-8° et atlas. — (Roret, éditeur.)

Annuaire des cinq départements de la Normandie. — Année 1858.

Traité des constructions rurales, par M. L. Bouchard-Huzard. — 1^re^ partie. — 1 vol. in-8°.

Notice sur les signaux Baranowski. — Broch.

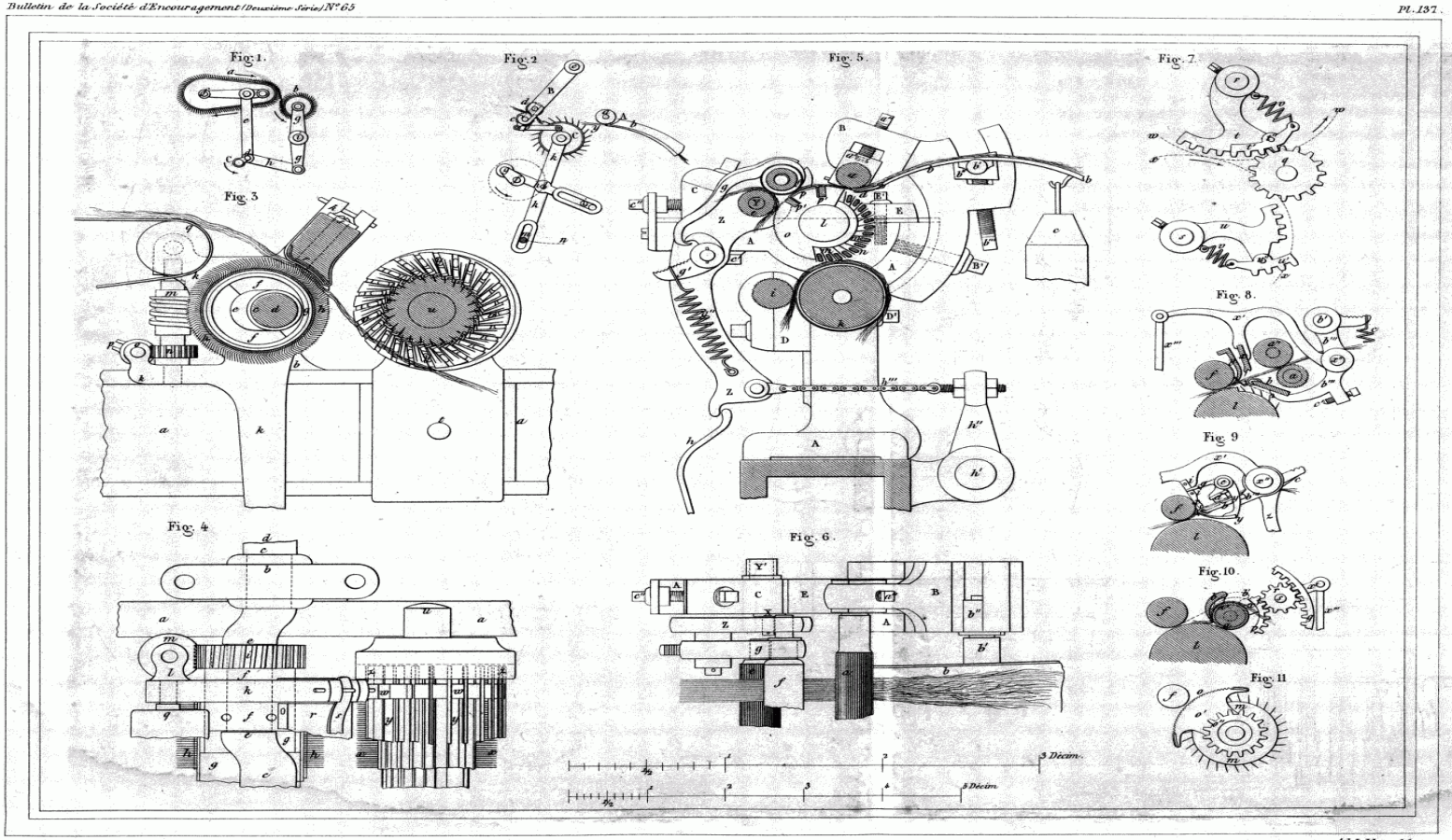
Examen de la loi sur les brevets d'invention, par M. Duméry. — Broch.

Note sur l'emploi du gaz carbonique comme agent anesthésique, par M. le docteur Herpin. — Broch.

Sur la nomenclature et la classification des eaux minérales, par M. le docteur Herpin. — Broch.

PARIS. — IMPRIMERIE DE M^me^ V^e^ BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



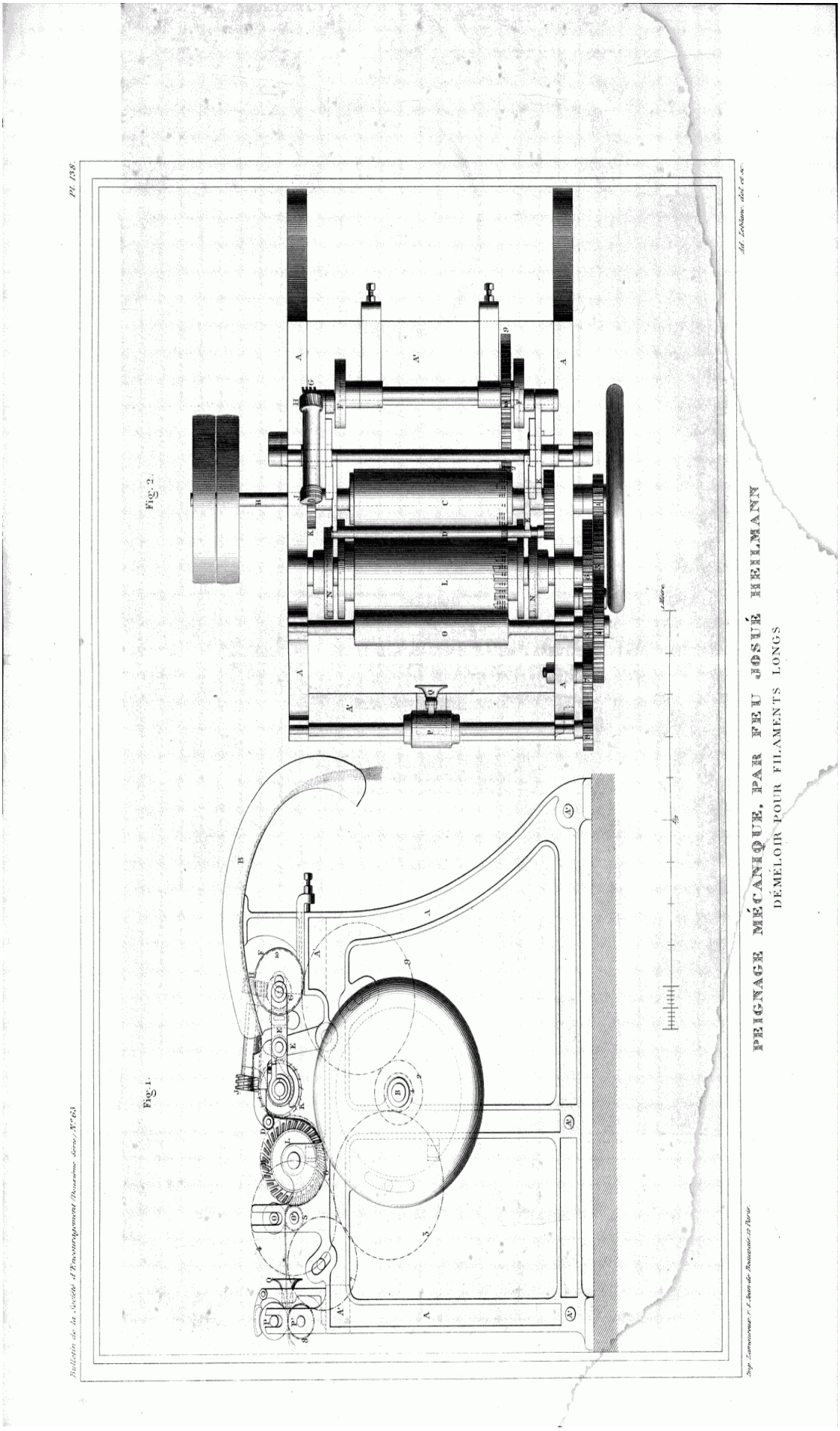
Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais N. Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

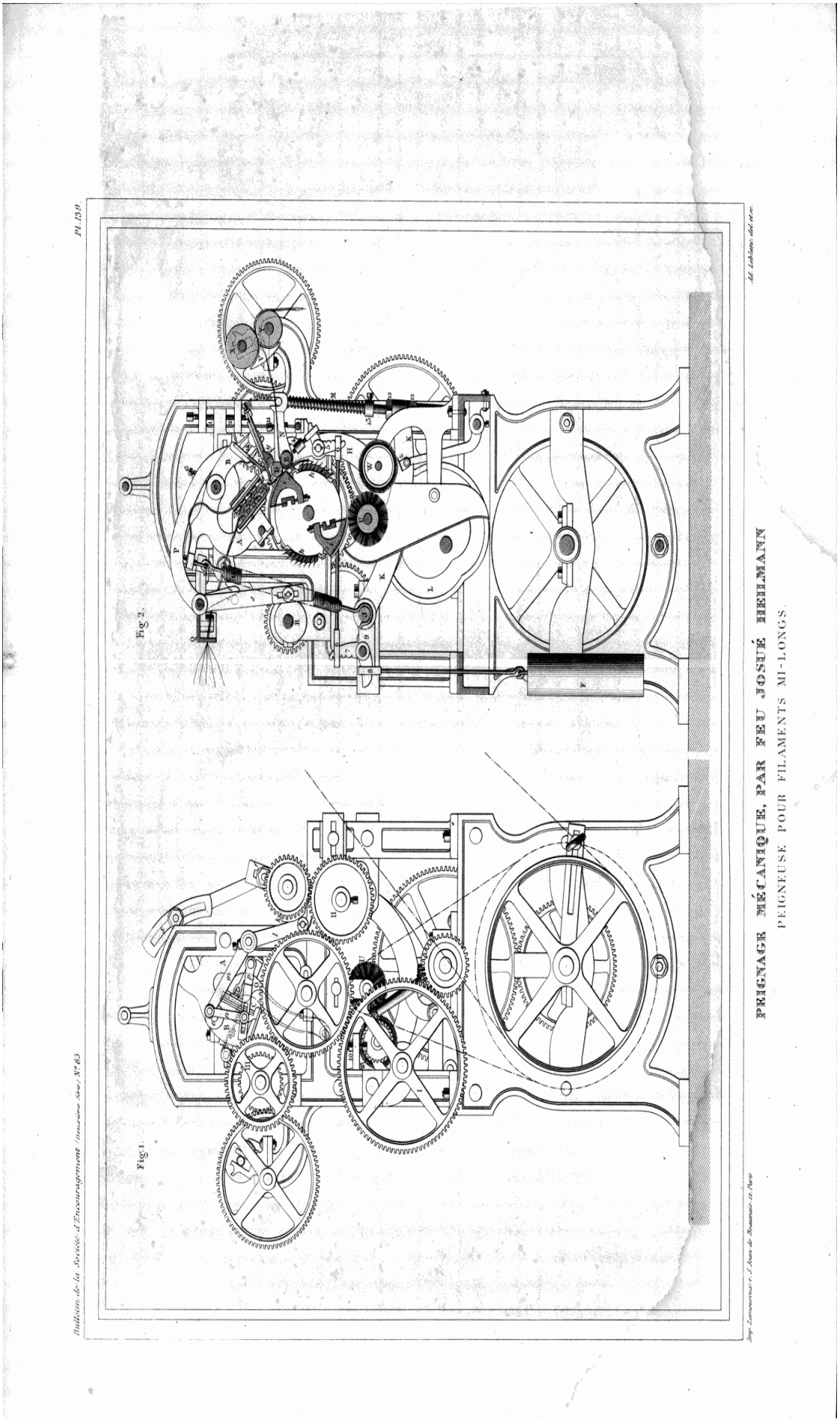
PEIGNAGE MÉCANIQUE, PAR FEU JOSUÉ HEILMANN

DÉMÉLOIR ET PEIGNEUSE ORIGINAUX

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

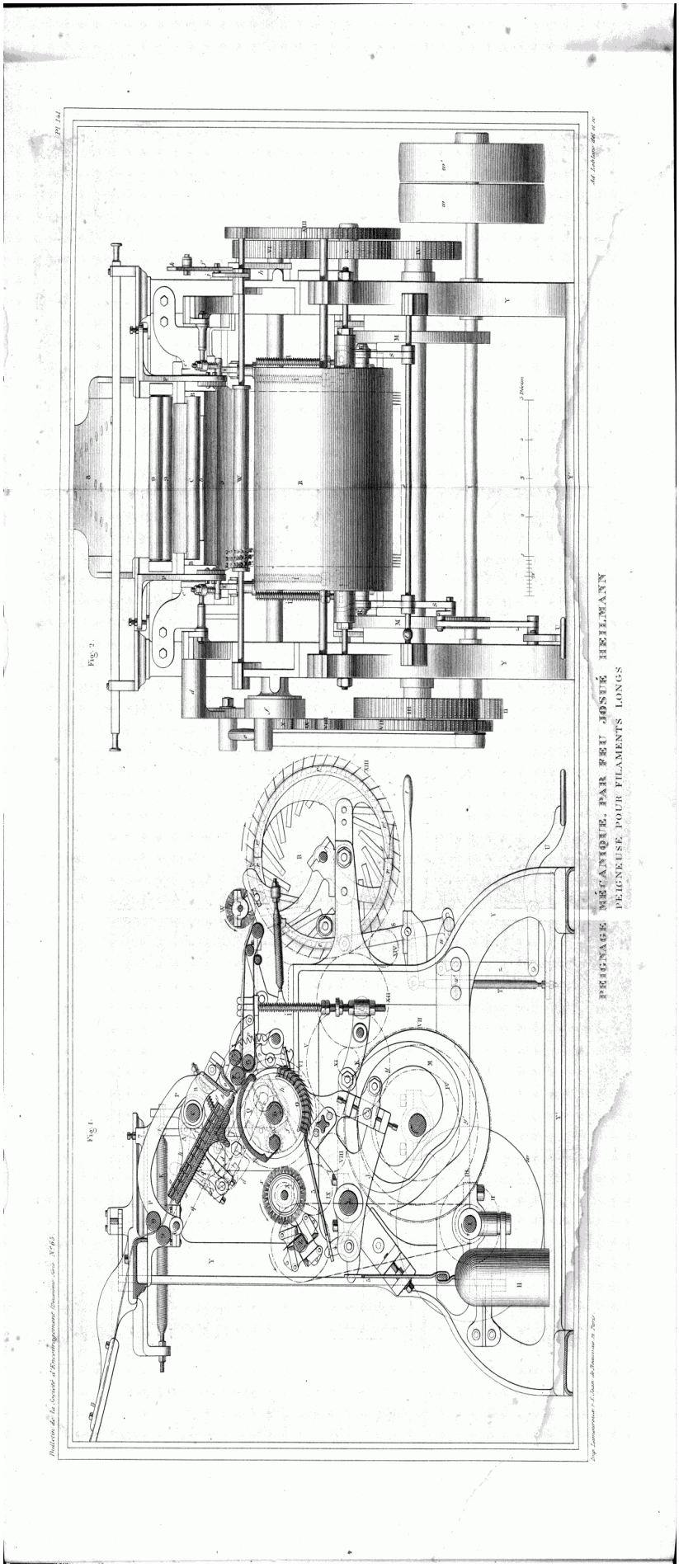


Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CATALOGUE,

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES,

DES BREVETS D'INVENTION ET DE PERFECTIONNEMENT

DÉLIVRÉS EN FRANCE PENDANT L'ANNÉE 1857.

ABRÉVIATIONS :

B. Brevet français.
P. A. Patente anglaise.
B. A. Brevet autrichien.
B. B. Brevet belge.
P. Am. Patente américaine.
B. Sa. Brevet saxon.
B. Sar. Brevet sarde.
B. E. Brevet espagnol.
B. P. Brevet piémontais.
B. Bav. Brevet bavarois.
B. H. Brevet hollandais.

ABAT-JOUR. *Voyez* ÉCLAIRAGE.

ACCIDENTS SUR LES CHEMINS DE FER (*moyens de prévenir les*).

M. *Vaisse*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); appareil de sûreté à détacher instantanément les locomotives des waggons. (2 janv. — 15 ans.)

M. *Shepard*, à Calais; appareil à arrêter les trains de voitures de chemins de fer. (6 janv. — 15 ans.)

M. *Moulin*, à Lyon; arrêt instantané de chemins de fer. (26 janv. — 15 ans.)

MM. *Godefroy* (*Antoine*), à Meung; *Godefroy* (*Paul*) et *Routaboule*, à Cléry (Loiret); mécanisme évitant le choc des convois. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Monteillet*, à Izieux (Loire); mécanisme à arrêter un convoi en marche. (2 mars. — 15 ans.)

MM. *Albisser* et *Audibert*, à Paris; appareil pour donner des signaux et arrêter les locomotives, afin d'empêcher la rencontre des trains. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Landesmann*, à Paris; système propre à amortir les chocs provenant des rencontres des convois sur chemin de fer. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Panier*, à Buffard (Doubs); signaux aériens prévenant les accidents. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Monnier*, à Nemours (Seine-et-Marne); machine à arrêter un convoi sur les lignes de fer en moins de 50 mètres. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Buffandeau*, à Paris; système d'arrêt de chemin de fer. (22 av. — 15 ans.)

M. *Sayer*, à Paris; mécanisme destiné à arrêter ou retarder les voitures de chemins de fer. (1er mai. — 15 ans.)

M. *Malcolm*, à Paris; perfectionnements dans la construction des appareils pour amortir les chocs. (16 juin. — P. A. jusqu'au 12 mai 1871.)

M. *Duvillier*, à Montmartre (Seine); signal de sûreté pour les trains (22 juin. — 15 ans.)

M. *Faure*, à Paris; moyen d'éviter les déraillements et les chocs. (27 juil. — 15 ans.)

M. *Marais*, à Angoulême; vernis préservant de l'humidité les signaux détonants destinés à éviter les chocs sur les chemins de fer. (8 août. — 15 ans.)

M. *Rivay*, aux Thernes (Seine); moyens d'empêcher les accidents sur les chemins de fer. (12 août. — 15 ans.)

M. *Pillon*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); système d'avertissement. (14 août. — 15 ans.)

M. *Houchin*, à Paris; perfectionnements dans les signaux avertisseurs. (21 août. — P. A. jusqu'au 13 fév. 1871).

MM. *Lambert-Alexandre* et *Mallet*, à Paris; appareil propre à prévenir les collisions sur les chemins de fer. (17 oct. — 15 ans.)

MM. *Camin*, à la Chapelle-Saint-Denis, et *Brevet*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

père, à Belleville (Seine); disque de sécurité pour chemins de fer. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Charrier*, à Angoulême; machine destinée à éviter les accidents sur chemins de fer. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Limousse*, à Strasbourg; disque-signal de défense d'entrée dans les gares et stations de chemins de fer. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Jérôme*, à Amiens; parachoc applicable aux locomotives et waggons. (8 déc. — 15 ans.)

ACIER.

M. *Perinel*, à Fourvoiry (Isère); puddlage des aciers, au bois. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Diederichs*, à Grenoble; four à cémentation. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Pauvert*, à Paris; conversion des fers en acier naturel et fondu. (2 mars. — 15 ans.)

Le même; conversion de toute espèce de fonte en acier fondu. (2 mars. — 15 ans.)

M. *Guérin*, à Montluçon (Allier); procédé de fabrication des aciers. (3 mars. — 15 ans.)

MM. *Chanès* et *Cathiard*, à Paris; procédé pour couvrir l'acier avec la corne ou la baleine. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Cuvier* fils, à Unieux (Loire); moyens propres à perfectionner les faux et faucilles en leur fabrication. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Binks*, à Paris; perfectionnements dans la conversion du fer en acier, et pour revêtir le fer d'une couche d'acier. (25 mai. — P. A. jusqu'au 14 nov. 1870.)

MM. *Polino* et *Toussaint*, à Paris; tissu d'acier propre à divers usages. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Chanès*, à Paris; procédé pour couvrir l'acier. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Desbief*, à Saint-Étienne; four à fondre l'acier, à tuyères multiples. (11 août. — 15 ans.)

M. *Landrin*, à Nort (Loire-Inf.); application de la polarisation de l'électricité au creusage des métaux, notamment aux repiquage et retaillage des limes usées. (31 août. — 15 ans.)

M. *Meillran*, à Saint-Amand (Nord); four à fondre l'acier. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Knowles*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de l'acier fondu. (23 sept. — 15 ans.)

MM. *Jackson* frères, *Petin*, *Gaudet* et *comp.*, à Paris; perfectionnements à la fabrication de l'acier puddlé. (24 sept. — 15 ans.)

M. *Carré*, à Paris; perfectionnements aux procédés de cémentation du fer. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Mugnier*, à Gray (Haute-Saône); fabrication de limes perfectionnées. (8 oct. — 10 ans.)

MM. *André* et *Rivat*, à Pontcharra (Isère); four à fondre l'acier. (29 oct. — 15 ans.)

AÉROSTATION.

M. *Chauvelot*, à Paris; ballon aérostatique à vapeur. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Lagneau*, à Paris; gazomètre propre à gonfler les aérostats. (17 fév. — 15 ans.)

M. *Colassot*, à l'Argentière (Rhône); direction des aérostats. (24 fév. — 15 ans.)

M. *Letosta*, à Paris; perfectionnements apportés dans les appareils éoliques. (27 fév. — 15 ans.)

M. *le Bris*, à Douarnenez (Finistère); voiture aérienne. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Sautelet*, à Paris; globe aérien ou ballon diaphane. (14 mars. — 15 ans.)

M. *Meudt*, à Paris; appareil de navigation dénommé *oiseau monstre*. (20 mars. — 15 ans.)

M. *du Temple*, à Paris; locomotive aérienne par imitation du vol des oiseaux. (2 mai. — 15 ans.)

M. le lord *Carlingford*, à Paris; chariot aérien. (5 mai. — 15 ans.)

M. *d'Alborough*, à Paris; perfectionnements dans la navigation aérienne, avec appareils propres à la locomotion en général. (8 mai. — P. A. jusqu'au 14 av. 1871.)

M. *Maubert*, à Paris; appareil dit *l'aérovogue* ou *d'aéroduction*. (12 sept. — 15 ans.)

AGRICULTURE.

MM. *Vastapani*, *Lambardi* et *Viale*, au château Labégorce-Margaux (Gironde); culture curative et préservative de l'oïdium. (17 janv. — 10 ans.)

M. *Olivier*, à Paris; procédé contre l'oïdium. (3 fév. — 15 ans.)

M. *Thouroude*, à Paris; moyen facile et peu coûteux d'obtenir l'eau pour arrosement des terres privées de sources, de cours d'eau. (17 fév.—15 ans.)

M. *Maissiat*, à Paris; machine à planter les graines. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Nicod*, à Paris; application du sorgho sucré. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Roudet*, à Paris; système de labour. (23 fév. — 15 ans.

Melle *Gandy*, à Bordeaux; échalas composé de matières diverses. (24 fév. — 15 ans.)

M. *Béranger*, à Lyon; pont à bascule transportable pour l'agriculture. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Touzaint*, à Bellevue (Loire); fabrication de grillage pour clôtures sèches. (7 av. — 15 ans.)

M. *Perier*, à la Rochefoucauld (Charente); appareils pour triage des topinambours, etc. (14 av.— 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Bancillon*, à Sauve (Gard); moyen de garantir la vigne de l'oïdium. (24 avr. — 15 ans.)

M. *Menusier*, à Paris; ruche à abeilles perfectionnée. (27 av. — 15 ans.)

M. *Dumont-Carment*, à Amiens; monitor sulfuris pour le soufrage des vignes. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Hallié*, à Bordeaux; machine agricole dite *ravale-culbuteuse*, servant au transport des terres, pour nivellement. (18 mai. — 15 ans.)

M. *Cousicot*, à Bordeaux; système propre à garantir les pousses de la vigne contre les gelées et la grêle. (18 mai. — 15 ans.)

M. *Michel*, à Pignan (Hérault); système dit *écorcheur de ceps de vigne*. (19 mai. — 15 ans.)

MM. *Beaulieu* et *Clément*, à Paris; système de cache-pots. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Rossner*, à Paris; perfectionnements dans les instruments qui servent au soufrage des plantes. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Claverie*, à Toulouse; machine propre à soufrer la vigne. (26 mai. —15 ans.)

M. *Roland*, à Paris; perfectionnements aux concasseurs pour la réduction des fourrages, écorces, etc. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Mankowski*, à Paris; machine spécialement destinée à cultiver la terre. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Gautier*, à Marseille; liquide pour guérir la maladie de la vigne. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Aroux*, à Paris; procédés de cultures applicables aux plantes graminées en général, et particulièrement aux céréales. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Renard*, à Paris; système d'arrosement au moyen de tubes. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Rey de Morande*, à Paris; serres rustiques agricoles. (21 août. — 15 ans.)

M. *Asselin*, à Paris; dépuration des eaux douces ou salées, pour les besoins de l'industrie et de l'agriculture. (21 août. — 15 ans.)

M. *Marsal*, à Jonquières (Hérault); brosse à soufrer la vigne. (26 août. — 10 ans.)

M. *Mettavant*, à Tremont (Meuse); paillasson contre la gelée des vignes. (31 août. — 15 ans.)

M. *Simon-Renaud*, à Paris; culture de la vigne et des boutons d'arbres à fruit. (16 sept. — 15 ans.)

M. *de Galard-Béarn*, à Montignac-le-Coq (Charente); machine économique pour l'agriculture et l'industrie. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Moyon*, à Passy (Seine); arrosoir. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Jeauneau*, à Cosne (Nièvre); caisse à fleurs. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Riduet*, à Besançon; système de caisse d'oranger. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Henriot*, à Paris; perfectionnements aux irrigations. (5 déc. — 15 ans.)

MM. *Sabatier* et *Chiandi*, à Paris; traitement de la maladie de la vigne. (26 déc. — 15 ans.)

ALCOOL.

M. *Bourrut-Duvivier*, à la Texanderie (Charente); appareil indiquant la quantité d'alcool pur contenue dans un liquide quelconque, sa provenance et son alliage. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Pasteur*, à Lille; procédé de fermentation alcoolique. (3 fév. — 15 ans.)

M. *Kessler*, à Metz; perfectionnements relatifs à la fabrication de l'alcool. (28 fév. — 15 ans.)

MM. *Mouquet* et *Violette*, à Lille (Nord); fabrication des alcools de riz. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Breton*, à Grenoble; désinfection des alcools souillés d'huiles volatiles. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Kuhlmann*, à Lille (Nord); procédé de fermentation alcoolique et de saccharification. (24 mars. — 15 ans.)

M. *Roux*, à Bagnols (Gard); fabrication des alcools de garance. (14 av. — 15 ans.)

M. *Delafon*, à Orléans; amélioration des eaux-de-vie et alcools provenant des végétaux autres que la vigne. (29 av. — 15 ans.)

M. *Fontenaud*, à Cognac (Charente); procédé chimique pour connaître tous les alcools autres que ceux du vin, lorsqu'ils sont mélangés avec le cognac. (12 juin. — 15 ans.)

MM. *Garcia* et *Barthe*, à Paris; alcool de bagasse. (24 juin. — 15 ans.)

M. *Garcia*, à Paris; procédé de désinfection des alcools. (24 juin. — 15 ans.)

MM. *Possoz*, *Valuet* et *comp.*, à Paris; moyens économiques d'appliquer le topinambour à la production du glucose et de l'alcool. (14 juil. — 15 ans.)

MM. *Gentil* père et fils, à Paris; perfectionnements dans la préparation des cossettes d'asphodèle pour alcool. (26 août. — 15 ans.)

M. *Billon*, à Hannonville-sous-les-Côtes (Meuse); alcoolisation simplifiée. (4 nov. — 15 ans.)

MM. *Pongowski* et *Biron*, aux Batignolles (Seine); désinfection des alcools. (5 nov. — 15 ans.)

M. *Simonnet*, à Alger; conservation et alcoolisation du sorgho à sucre. (5 nov. — 15 ans.)

ALLUMETTES.

M. *Hunsicker*, à Strasbourg; couteaux à étirer les bois ronds d'allumettes chimiques. (9 janv. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Bardin*, à Paris; porte-allumettes économique. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Camus*, à Paris; porte-allumettes économique. (3 fév. — 15 ans.)

M. *Montellier*, à Collonges (Rhône); porte-allumettes dit *pyrogène automatique*. (13 fév.—15 ans.)

M. *Alix*, à Paris; application du phosphore rouge sur les briquets, boîtes à bougies, et emploi d'allumettes et bougies au chlorate de potasse. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Walch*, à Paris; machine à enrouler et retirer les allumettes. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Canouil*, à Paris; allumettes sans phosphore. (26 mars. — 15 ans.)

MM. *Coignet* père et fils et *comp.*, à Lyon; fabrication d'allumettes chimiques. (27 av. — 15 ans.)

M. *Hochstatter*, à Paris; allumettes sans phosphore. (29 av.— P. A. jusqu'au 28 av. 1871.)

MM. *Bellay* et *Erhard*, à Paris; porte-allumettes. (1er mai. — 15 ans.)

MM. *Delissade* et *Moulia*, à Paris; fabrication perfectionnée des allumettes-bougies. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Dianoux*, à Carpentras (Vaucluse); produits chimiques asphaltiques propres à l'industrie des allumettes. (29 juin. — 10 ans.)

M. *Deffaux*, à la Villette (Seine); pâte pour allumettes chimiques. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Berger*, à Lyon; machine à fabriquer les bois et boîtes d'allumettes chimiques. (28 août. — 15 ans.)

M. *Marlette*, à Paris; porte-allumettes-compteur. (7 sept. — 15 ans.)

MM. *de Cook* et *Hochstatter*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des allumettes. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Abrant*, à Paris; porte-allumettes. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Bombes-Devilliers*, à Lyon; allumettes chimiques ininflammables sans le concours de la volonté. (23 nov. — 15 ans.)

MM. *Beaucamps* et *Choron*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des bois d'allumettes. (12 déc. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Dieuze (Meurthe); appareil pour fabriquer les allumettes chimiques. (26 déc. — 15 ans.)

ANCRES.

M. *Gilmour*, à Paris; perfectionnements dans la construction des ancres de vaisseaux. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Martinetz*, à Paris; appareil à lever les ancres des navires. (7 sept. — 15 ans.)

ANIMAUX NUISIBLES.

M. *Monckton*, à Paris; procédés pour la destruction des pucerons et autres insectes nuisibles aux plantes. (15 janv. — P. A. jusqu'au 11 juil. 1870.)

M. *Moriceau*, à Paris; trappes à barreaux mobiles pour piéges d'animaux. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Farge*, à Bordeaux; système d'arrêter les chevaux qui s'emportent. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Pletsch*, à Lille (Nord); liqueur à détruire les punaises. (1er mai. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Marché-Marais (Seine-et-Marne); appareil à détruire les rats, souris, belettes, etc., sans amorce. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Baucourt*, à Paris; machine à ventiler, chauffer les bâtiments, et à détruire les animaux et insectes nuisibles à l'agriculture. (30 juil.—15 ans.)

M. *Alliot*, à Orléans; appareil tinicide (*destruction des teignes, insectes*). (31 juil. — 15 ans.)

M. *Burnichon*, à Paris; insufflation de poudres insecticides. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Mignan*, à Melette (Marne); machine à détruire les souris. (19 déc. — 15 ans.)

APPRÊT.

MM. *Dollfus*, *Mieg* et *comp.*, à Paris; machine à apprêter les tissus dite *rame à tambour*. (6 janv. — 15 ans.)

M. *Worsley*, à Paris; perfectionnements dans les cylindres pour le calandrage des étoffes. (15 janv. — P. Am. jusqu'au 29 déc. 1870.)

M. *Dethomme*, à Lyon; procédé pour apprêter le crêpe. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Dons*, à Lyon; application de la feuille et du fruit du mûrier à l'apprêt des étoffes de soie. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Freppel*, à Paris; apprêt ou parement pour le tissage. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Fontrobert*, à Paris; machines à opérer mécaniquement et dans la vapeur le lustrage et le tordage des écheveaux de soie de toutes couleurs. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Sampson*, à Paris; perfectionnements dans l'apprêt des étoffes. (4 mars. — P. A. jusqu'au 7 juil. 1870.)

M. *Lépinette*, à Lyon; machine à moirer les étoffes. (2 mai. — 15 ans.)

La société *Picque* et *Piot*, à Paris; perfectionnements dans les procédés d'apprêt des étoffes foulées et drapées. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Casserat*, à Nîmes (Gard); machine à dépelu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cher et lustrer les étoffes tissées. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Risler*, à Paris; perfectionnements aux encolleuses et aux machines à parer. (5 juin.—15 ans.)

MM. *Luquet* et *comp.*, à Lyon; appareil pour apprêter les étoffes de soies étrangères de qualités inférieures. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Six*, à Wazemmes (Nord); apprêt métallique pour fils à glacer. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Gantillon*, à Lyon; guide appliqué aux calandres de pierre pour l'opération du calandrage et moirage des étoffes de soie. (1er août.—15 ans.)

Le même; perfectionnements aux calandres à cylindres. (11 août. — 15 ans.)

M. *Bichelberger*, à Étival (Vosges); système pour apprêter le papier. (12 août. — 15 ans.)

M. *Bianco* aîné, à Débris-Saint-Étienne, Lille (Nord); machine à lustrer le fil de lin, de coton et de soie. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Erhard*, à Paris; machine à apprêter les chapeaux de paille. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Chedgey*, à Paris; machine à calandrer, lustrer, etc. (20 oct. — P. A. jusqu'au 20 mars 1871.)

M. *Chapitel*, à Paris; application d'un appareil mécanique à l'apprêt des étoffes de laine, avec d'autres substances. (9 nov. — 15 ans.)

ARDOISES.

M. *Debry-Renvez*, à Monthermé (Ardennes); machine à tailler dans les massifs ardoisiers. (7 av. — 15 ans.)

M. *Moret*, à Paris; procédé propre à rendre l'ardoise imperméable. (17 août. — 15 ans.)

MM. *Enguehard*, à Paris; perméabilisation et coloration des ardoises. (17 août. — 15 ans.)

M. *Charroy*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des ardoises factices. (5 déc. — 15 ans.)

ARMES (*à feu et blanches*).

M. *Baudé*, à Mont-de-Marsan; systèmes de sûreté pour armes à feu. (23 janv. — 15 ans.)

M. *Moutier*, à Paris; pistolet revolver. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Delvigne*, aux Thernes (Seine); tromblon de guerre et de chasse. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Dussaigne*, à Saintes (Charente-Inf.); fusil Dussaigne. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Mayer*, à Paris; poignée protectrice dite *sortie de bal*. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Berthon*, à Saint-Étienne; perfectionnements du système Lefaucheux. (23 fév. — 10 ans.)

M. *Chevereau*, aux Batignolles (Seine); revolver. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Lejard*, à Paris; système de sûreté applicable aux armes à feu en général. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Grenon*, à Paris; platine de pistolet. (9 av. — 15 ans.)

M. *Schepers*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu. (11 av. — 15 ans.)

M. *Ward*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu. (16 av. — P. A. jusqu'au 29 sept. 1870.)

M. *Portalier*, à Saint-Malo (Ille-et-Vilaine); fusil double ou simple se chargeant par la culasse. (22 av. — 15 ans.)

M. *Restell*, à Paris; perfectionnements dans les armes à feu se chargeant par la culasse. (27 av.— P. A. jusqu'au 8 sept. 1870.)

M. *Morse*, à Paris; armes à feu se chargeant par la culasse. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Sauerbrey*, à Paris; instrument pour rayer les canons de fusils. (11 mai. — 15 ans.)

MM. *Martel* et *Geneau*, à Boulogne-sur-Mer; système de sûreté à fermeture invisible pour les armes à feu. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des canons de fusils. (22 mai.—15 ans.)

M. *Pidault*, à Paris; pistolet-revolver perfectionné. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Turc*, à Aix (Bouches-du-Rhône); fusil se chargeant par la culasse. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Storm*, à Paris; perfectionnements dans les armes à feu à culasse multiple dites *revolvers*. (4 juin. — 15 ans.)

Le même, à Paris; perfectionnements aux armes à feu se chargeant par la culasse, et aux moules à fondre les balles. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Tappaz*, à Paris; système d'armes à feu dit *système italique*. (9 juin. — B. Sar. jusqu'au 1er juin 1872.)

M. *Porcheron*, à Rouillac (Charente); appareil pour charger les fusils de guerre et de chasse sans déchirer la cartouche. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Portalier*, à Saint-Malo (Ille-et-Vilaine); fusil se chargeant par la culasse. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Génique*, à Paris; perfectionnements dans la monture des fleurets. (13 juin.—15 ans.)

M. *Boitard*, à Saint-Étienne (Loire); perfectionnements aux fusils se chargeant par derrière. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Guenault*, à Paris; perfectionnements dans les armes à feu. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Platel*, à Paris; système de fusil. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Smith*, à Paris; perfectionnements dans la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

construction des canons d'armes à feu et de leurs projectiles. (13 juil. — 15 ans.)

M. *North*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu. (3 août. — 15 ans.)

M. *Geanty*, à Limoges; établissement de deux armes à feu. (11 août. — 15 ans.)

M. *Chassepot*, à Paris; système d'armes à feu. (18 août. — 15 ans.)

M. *Chatillon*, au Mans; baguette dite *conducteur et régulateur de la charge des armes à feu*. (18 août. — 15 ans.)

M. *Baudry*, à Laval; démontage des fusils se chargeant par la culasse. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Lancaster*, à Paris; perfectionnements aux armes se chargeant par la culasse et aux projectiles. (21 sept. — P. A. jusqu'au 16 sept. 1871.)

M. *Gauchez*, à Paris; système d'armes à feu. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Salles*, à Laval; arme à charger par la culasse. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Tank*, à Paris; fusil à aiguille de sûreté. (12 oct. — 15 ans.)

MM. *Poivret* et *Pinaire*, à Paris; fusil. (17 nov. — 15 ans.)

MM. *de l'Étoile*, à Cavoin (Pas-de-Calais); système d'armes à feu. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Genhart*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu. (19 nov. — P. A. jusqu'au 27 juin 1871.)

M. le comte *de Moynier*, à Paris; tube à charger les armes à feu. (20 nov. — 15 ans.)

M. *Rossel*, à Brest (Finistère); couvre-détente pour fusils, préservatif contre les accidents de chasse. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Brevet* jeune, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); canne-arc. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; composition pour amorcer les armes à feu dites *revolvers* et autres. (7 déc. — 15 ans.)

ASPHALTE. *Voyez* GOUDRON.

BAINS ET BAIGNOIRES.

M. *Jusseaume*, à Nantes; baignoire-calorifère portative. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Frenel*, à Angoulême (Charente); baignoire chauffeuse et sécheuse. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Bougouin*, à Alger; baignoire-calorifère à foyer tubulaire et à courant d'air inférieur. (6 août. — 15 ans.)

M. *Delatre*, à Versailles; baignoire portative à soupape et à réservoir. (22 sept. — 15 ans.)

BALANCES.

M. *Manchet*, à Auxerre; pèse-lettres. (2 janv. — 10 ans.)

M. *Schmitt*, à Strasbourg; perfectionnements aux balances à bascules. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Brevet*, à Belleville (Seine); balance centrique. (6 mars. — 15 ans.)

MM. *Desbordes* et *Lipman*, à Paris; balance-compteur. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Moulin*, à Neufchâteau (Vosges); amélioration dans le plombage des poids servant au pesage. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Bap*, à Paris; perfectionnements dans la balance Roberval. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Paris; perfectionnements dans la construction des balances à fléau. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Pochet*, à Lyon; balance de comptoir dite chronomètre. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Dunial*, à Paris; construction de balances-romaines perfectionnées. (21 août. — 15 ans.)

M. *Hugonet*, à Ornans (Doubs); balance pèse-lait avec ses accessoires. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Catenot*, à Lyon; balance de comptoir à régulateur. (5 nov. — 15 ans.)

M. *Brussaut*, à Paris; pèse-bagage, pour gares de chemins de fer, entrepôts. (26 nov. — 15 ans.)

MM. *Falcot* et *comp.*, à Lyon; balance à double fléau. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Catenot*, à Lyon; balance-pendule. (30 nov. — 15 ans.)

MM. *Boué* et *Duthu*, à Paris; balance libérapile. (22 déc. — 15 ans.)

BANDAGISTERIE.

M. *Jallu*, à Chéméré-le-Roi (Mayenne); système de bandage. (24 janv. — 10 ans.)

MM. *Pertué* et *Pourret*, à Paris; pelotes brisées pour bandages herniaires. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Pottier*, à Rouen; bandage herniaire à pelote-ressort. (11 av. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Toulouse; pessaire à bascule et à tige-bondon contentif et redresseur intra-utérin. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Badin*, à Toulouse; perfectionnements dans les bandages herniaires. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Phocion*, à Paris; pelote de bandage herniaire avec système particulier d'inclinaison. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Reinhardt*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tampons ou pelotes de bandage herniaire en verre ou en porcelaine. (11 juil. — P. A. jusqu'au 1er janv. 1871.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Dupré*, à Paris ; bandage herniaire. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Biondetti*, à Paris ; bandage forgé à régulateurs mobiles ou fixes pour recevoir toute espèce de pelotes. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Dallemagne*, à Caen ; bandages herniaires, à pelotes mobiles et indépendantes de la ceinture. (7 août. — 15 ans.)

Mᵉˡˡᵉ *Messager*, à Paris; ceinture sous-abdominale. (26 août. — 15 ans.)

M. *de Andueza*, à Paris; perfectionnements aux bandages. (26 sept.—B. E. jusqu'au 10 août 1862.)

M. *Minot*, à Paris; bandage à l'usage des bestiaux. (5 oct.— 5 ans.)

Mᵉ Vᵉ *Tenaillon*, à Paris ; préparation des intestins des animaux herbivores comme baudruche. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Testu*, à Saint-Étienne (Loire); bandages herniaires articulés. (5 nov. — 15 ans.)

M. *Jallu*, à Chéméré-le-Roi (Mayenne) ; pelote automotrice de bandage herniaire. (29 déc. — 10 ans.)

BATEAUX ET NAVIRES (*à vapeur et ordinaires*).

M. *Brown*, à Paris; perfectionnements dans la construction des vergues et des mâts des navires. (9 janv. — P. A. jusqu'au 28 nov. 1870.)

M. *Pajot-Ruaut*, à Palinges (Saône-et-Loire); application du grès émaillé aux poulies pour bâtiments de mer ou de fleuves. (13 janv. — 15 ans.)

M. *Hodgson*, à Paris; perfectionnements dans la construction des navires en fer, mâts, vergues, etc. (26 janv. — P. A. jusqu'au 10 janv. 1871.)

MM. *Quidde* et *Mayet*, à Paris; principe du mouvement des navires, et les arrangements et dispositions annexés. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Lecoq*, au Havre; système pour prendre les ris. (3 fév. — 15 ans.)

MM. *Astier* et *Éparvier*, à Givors (Rhône); manière de disposer les pièces de charpente dans la construction de bateaux plats. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Lecoq*, au Havre; voilure pour faciliter de prendre des ris. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Cunningham*, à Paris; perfectionnements dans les voiles et dans la pose, le pliage et la prise des ris. (10 mars.—P. A. jusqu'au 28 fév. 1871.)

M. *Clark*, à Paris; perfectionnements dans les machines pour élever les navires hors de l'eau dans le but de les réparer. (24 mars. — P. A. jusqu'au 19 janv. 1871.)

M. *Arman*, à Bordeaux; muraille de navire résistant à l'action du boulet. (27 av. — 15 ans.)

M. *Thompson*, à Paris; perfectionnements dans les bateaux et pontons. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Bordeaux*, à Paris; palettes auto-rotatives, pour roues de bateaux à vapeur. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Porte*, à Toulon; cuisine distillatoire employée à bord des navires. (18 mai. — 15 ans.)

M. *Mouren*, à Marseille; navire à vapeur à trois quilles. (3 juin. —15 ans.)

M. *Rolland*, à Marseille; système propre à remplacer le calfatage et le doublage en cuivre des navires. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Giordano*, à Paris; appareil servant à effectuer les réparations dans les carènes de navires. (29 juin. — 15 ans.)

M. *Tapié*, à Bordeaux; système de construction navale. (9 juil. — 15 ans.)

MM. *Coates* et *Cooper*, à Paris; mécanisme pour faire fonctionner les pompes, dans les vaisseaux, par l'oscillation du vaisseau et d'un pendule. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Hyde*, à Paris; perfectionnements aux navires et à l'adaptation du mécanisme pour leurs propulseurs. (18 juil. — P. A. jusqu'au 5 janv. 1871.)

M. *Powers*, à Paris; perfectionnements aux fenêtres des navires. (20 juil. — 15 ans.)

M. *Judic*, à Paris; perfectionnements dans les dispositions et moyens employés pour réparer, construire et lancer les navires. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Requier*, à Paris; mouilleur instantané fixe sur le bossoir. (30 juil. — 15 ans.)

M. *d'Apsence*, à Compiègne; système pour la marche des bateaux à vapeur. (3 août. —15 ans.)

MM. *Robatel* et *Clair*, à Lyon; bateau à hélices flottantes. (24 août. — 15 ans.)

M. *Bethell*, à Paris; perfectionnements dans la construction des vaisseaux, bateaux, etc. (31 août. — P. A. jusqu'au 27 juil. 1871.)

M. *de Laronce*, à Montmartre (Seine); carène modifiant le tangage. (13 nov. — 15 ans.)

MM. *Tonnsend* et *Hagenow*, au Havre ; guide-ralingue et stopper de vergue pour prendre les ris sur des vergues roulantes. (20 nov. — 15 ans.)

M. *Prompt*, à Toulon (Var); évolueur de vaisseaux. (7 déc. — 15 ans.)

MM. *Liénart*, à Saint-Médard-lès-Soissons, et *Bourcier*, à Vic-sur-Aisne (Aisne); construction de bateaux tubulaires. (7 déc. — 15 ans.)

M. *Higgins*, au Havre; vergue tournante. (14 déc. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BÉTON ET CIMENT.

MM. *Perret* et *Mangini*, à Lyon ; appareil propre à la fabrication du béton. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Porder* (*William*), à Paris; perfectionnements dans les moyens de moudre le ciment. (13 mars. — P. A. jusqu'au 8 nov. 1870.)

M. *Lee* jeune, à Paris; perfectionnements dans la préparation du béton. (3 av. — 15 ans.)

MM. *Dussaud* frères, à Marseille; waggons à cylindre pour transporter et mélanger le béton pour confection des blocs artificiels. (5 juin. — 15 ans.)

M. *Duchâteau*, à Paris; machine à fabriquer le béton. (7 juil. —15 ans.)

M. *Michel*, à Paris; machine à fabriquer les mortiers et bétons avec le ciment romain. (24 oct. — 15 ans.)

BETTERAVES.

M. *Évrard*, à Douai (Nord); traitement des jus de betterave, de canne à sucre pour en opérer l'épuration. (5 juin. — 15 ans.)

M. *Dumarquez*, à Esquerchin-lès-Douai (Nord); moyen d'empêcher la fermentation et la végétation de la betterave. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Lemaire*, à Paris; appareil à évaporer et à filtrer le jus de betterave. (22 août. — 15 ans.)

M. *Corbent*, à Écourt-Saint-Quentin (Aisne); système propre à la conservation des betteraves sans aucune altération. (19 déc. — 15 ans.)

BIJOUTERIE, ORFÉVRERIE.

MM. *Dècle* et *Drault*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des bracelets. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Moyé*, à Paris; cliquet articulé applicable aux boucles dites *pendants d'oreilles*. (5 fév. — 15 ans.)

M. *Genermont*, à Paris; crochet de sûreté à ressort pour les chaînes de montre. (17 fév.—15 ans.)

M. *Cavy*, à Paris; genre de bagues et d'anneaux. (19 fév. —15 ans.)

M. *Lemire*, à Paris; fermeture de bracelets. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Jesson*, à Paris; breloque coupe-cigare. (21 mars. — 15 ans.)

MM. *Dubois* et *Demachy*, à Paris; emmaillage des chaînes, bracelets. (24 mars. — 15 ans.)

MM. *Hughes*, *Dupuy* et *Créhange*, à Paris; attache applicable aux bijoux. (8 av. — 15 ans.)

M. *Jacobi*, à Paris; bracelets et broches. (11 av. — 15 ans.)

M. *Schmoll*, à Paris; incrustation dans la bijouterie pour articles de religion. (16 av. — 15 ans.)

M. *Noël*, à Paris; procédé d'imitation du corail. (21 av. — 15 ans.)

M. *Dangla*, à Paris; système d'élasticité applicable aux bracelets, bagues, etc. (1er mai.—15 ans.)

M. *Murat*, à Paris; bijou collant-ouvrant pour cravate. (4 mai. — 15 ans.)

M. *Hérice*, à Paris; perfectionnements dans les articles de bijouterie. (5 mai. — 15 ans.)

Me Ve *Fiolet*, à Paris; système de fermeture pour bijouterie. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Rigaux*, à Paris; système de bijouterie. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Jullien*, à Paris; système de bracelets. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Mandar*, à Paris; genre d'orfévrerie-porcelaine. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Lebel*, à Paris; procédé de travail du platine ponr chaînes en or. (5 juin. — 15 ans.)

M. *Toussaint-Tourly*, à Paris; bijoux et breloques, et mécanisme propre à les fabriquer. (6juin. — 15 ans.)

M. *Batard*, à Paris; bijoux de deuil. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Benard*, à Paris; tirette propre à la fermeture des bracelets. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Durand*, à Paris; genre de bracelets. (15juin. — 15 ans.)

M. *Alekan*, à Paris; monture, joaillerie, bijouterie, dite *monture à cuvette*. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Carcanagues*, à Paris; genre de bracelet-chaîne. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Huber*, à Paris; bijouterie à pièces mobiles. (18 juil. —15 ans.)

M. *Héricé*, à Paris; perfectionnements aux articles de bijouterie. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Mauberqué*, à Paris; fermeture de bracelets. (5 août. — 15 ans.)

M. *Marx*, à Paris; fermeture de boutons pour articles de bijouterie. (5 août. — 15 ans.)

M. *Goujon*, à Passy (Seine); épingles et bijouterie, système à pointes fermées. (6 oct.—15 ans.)

M. *Boudet*, à Paris; perfectionnements dans les objets de bijouterie servant de moyens d'attache. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Charleux*, à Paris; emploi de l'aluminium pour les bijoux en cheveux. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Picot*, à Paris; bagues. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Hirtz*, à Paris; bracelet. (12 oct. — 15 ans.)

MM. *Tetard* et *Quiquandon*, à Paris; perfectionnements dans la construction des pendeloques de montres, avec ou sans clefs. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Smith*, à Paris; crochet de fermoir de sûreté pour chaînes de montres. (14 nov. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Archambault*, à Paris; monture pour bracelets, colliers, etc. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Paris; bijou. (14 nov. — 15 ans.)

BILLARDS.

M. *Colle*, à Paris; perfectionnements dans les queues de billards. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Profilet*, à Paris; améliorations aux bandes de billards. (9 av. — 15 ans.)

M. *Vernier*, à Paris; billard locomobile. (25 av. — 15 ans.)

M. *le Guay*, à Nantes; blouses de billards mobiles, invisibles. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Blumberg*, à Paris; billard portatif pliant. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Cap*, à Paris; construction de billard dit *billard de salon*. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Dalaudié*, à Paris; billard. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Rollin*, à Paris; blouses de billards. (1er août. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Orléans; procédé pour queues de billard. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Saugé*, à Orléans; procédé de queues de billard. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Reynard*, à Paris; tableau destiné aux salles de billard. (16 sept. — 15 ans.)

M. *Jamet*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); presse-procédé pour queues de billard. (16 sept.— 15 ans.)

MM. *Barreyre* et *Quantin*, à Paris; cadran-marque pour billard. (18 sept. — 15 ans.)

MM. *Guillemère*, *Galland* et *Fraix*, à Paris; billard-compteur. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Benoît*, à Marseille; contre-parquet de billard à plan incliné, pour être adapté aux billards ordinaires. (28 oct. — 15 ans.)

MM. *Maillet* et *Liotard*, à Lyon; perfectionnements aux queues de billard. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Jumel*, à Paris; marque de billard. (20 nov. — 15 ans.)

MM. *Clesse*, à Romainville, et *Féry*, à Belleville (Seine); tapis de billard. (26 déc. — 15 ans.)

BLANCHIMENT ET BLANCHISSAGE.

M. *Grand de Châteauneuf*, à Neuilly (Seine); blanchissage et blanchiment du linge, avec perfectionnements. (24 janv. — 15 ans.)

MM. *Banks*, à Paris; blanchiment perfectionné des draps. (6 fév. — 15 ans.)

M. *David*, à Paris; blanchiment du coton. (9 fév. — 15 ans.)

MM. *Filliette* et *Volusant*, aux Batignolles (Seine); appareil pour le blanchissage du linge. (20 mars. — 15 ans.)

MM. *Boucher* et *Brechon*, à Paris; machine à repasser le linge de corps. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Noualhier*, à Neuilly (Seine); procédé de blanchissage du linge. (22 juin. — 15 ans.)

MM. *Lecomte* et *Rabatté*, à Paris; machine repasseuse, calandreuse et plieuse. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Vignat*, à Saint-Étienne (Loire); décreusage et blanchiment des soies grèges. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Landsberg*, à Paris; carnet à souche pour blanchissage. (15 juil. — 15 ans.)

M. *Moisson*, à Charonne (Seine); appareil pour blanchir le linge et les fils de chanvre. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Leblanc*, à Meudon (Seine-et-Oise); mécanique à blanchir le linge. (5 août. — 15 ans.)

MM. *Lindo*, aux Batignolles (Seine); procédé de blanchiment du linge. (14 août. — 15 ans.)

M. *Chuwab*, à Paris; appareil de blanchissage. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Lindo*, à Paris; procédé de rouissage et de blanchiment des plantes textiles. (28 nov.—15 ans.)

BOIS.

MM. *Holroyd* et *Noble*, à Paris; perfectionnements aux machines à travailler le bois et la pierre. (26 janv. — P. A. jusqu'au 9 juil. 1870.)

MM. *Clayton* et *Andren*, à Paris; ornementation des bois par l'action du fer et de la pression. (7 fév. — 15 ans.)

MM. *Rethers* et *Charpentier*, à Paris; procédé propre à la désensibilisation des bois employés au placage et autres usages. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Loyer*, à Seès (Orne); fabrication des pâtes de bois pour industries. (8 juil. — 15 ans.)

MM. *Légé* et *Pironnet*, à Mans; conservation, coloration et dessiccation des bois. (10 sept.— 15 ans.)

M. *Devilaine*, à Paris; machine à effiler et à mettre les bois en pâte. (12 sept. — 15 ans.)

MM. *Monier* et *Rigaud*, à Paris; appareil à dresser les bois destinés aux scieries. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Cavoret*, à Paris; coloration des bois. (5 oct. — 15 ans.)

MM. *Légé* et *Pironnet*, au Mans; conservation du bois par filtration et pression. (5 oct. — 15 ans.)

BOISSONS.

M. *Cheron*, à Paris; appareil dit trouble-absinthe. (26 janv. — 15 ans.)

MM. *Petit* et *Beaufranchet*, à Nevers; fabrication des bières avec la betterave, le sorgho, le topinambour, etc., avec ou sans addition de malt. (17 fév. — 15 ans.)

MM. *Vassart* et *Conté de Lévignac*, aux Bati-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gnolles (Seine); boisson. (11 avril. — 15 ans.)

M. *Dubois*, à Marseille; boisson dite *petit-champagne*. (24 av. — 15 ans.)

MM. *Labrousse*, à Paris, et *Besson*, à Belleville (Seine); appareil propre à la fabrication de tous liquides fermentescibles. (28 av. — 15 ans.)

M. *Paillet*, à Clamecy (Nièvre); boisson alimentaire dite *faro-gaz*. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Dircks*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de la bière. (15 mai. — P. A. jusqu'au 7 nov. 1870.)

La société *Gagin* et *de Chaumon*, à Paris; boisson. (25 mai. — 15 ans.)

MM. *Leclère* frères, à Paris; perfectionnements dans les cannettes et capacités portatives propres à contenir les liquides. (25 mai. — 15 ans.)

M. *Mony*, à Paris; appareil remplisseur, conservateur des boissons. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Poulet*, à Paris; bière dite *bière ambroisine eupeptique chologogique*. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Fleury*, à Nantes; boisson dite *fleurine blonde* ou *fleurine blanche*. (27 juil. — 15 ans.)

MM. *Previllier* et *Rousse*, à Gentilly (Seine); composition d'un liquide dit *bonificateur pour mélange*. (30 juil. — 15 ans.)

M. *Wilden*, à Paris; fabrication d'extrait de houblon. (24 août. — 15 ans.)

M. *Philippi*, à Bourg; machine propre à la fabrication de la bière. (14 sept. — 10 ans.)

M. *Mora*, à Marseille; fabrication d'une boisson dite *kaïba*. (2 oct. — 15 ans.)

M. *Riant*, à Paris; verre dit *trouble-absinthe*. (21 oct. — 15 ans.)

M. *Chauvelot*, à Vanves (Seine); mode de débit des liquides. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Melano*, à Paris; boisson dite *vermout-seltz*. (27 nov. — P. Am. jusqu'au 21 nov. 1871.)

M. *Placquevent*, à Rouen; bière améliorée. (18 déc. — 15 ans.)

BOÎTES.

M. *Revoul*, à Valréas (Vaucluse); boîte à coulisse se fermant d'elle-même. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Bailly*, à Paris; perfectionnements dans les boîtes d'horloge. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Bernhard*, à Pantin (Seine); boîtes pour allumettes chimiques. (17 av. — 15 ans.)

M. *Formont*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des cartonnages ou boîtes d'allumettes. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Valdeiron*, à Montpellier; boîte à soufrer la vigne avec brosse plombée. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Nadot*, à Paris; système de développement des couvercles d'étuis, boîtes. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Hinks*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des boîtes en métal. (2 juil. — P. A. jusqu'au 7 oct. 1870.)

M. *Blondel*, à Deville (Seine-Inf.); boîte de jonction à dents mobiles. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Pigache-Sainte-Marie*, à Toulouse; boîte à soufrer la vigne. (23 juil. — 15 ans.)

MM. *Girbal* et *Baucher*, à Paris; boîte en métal. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Beusschop*, à Paris; couronnes françaises pour boîtes à chapeaux. (5 août. — 15 ans.)

M. *Bertrand*, à Lyon; appareil propre à la fabrication des boîtes. (12 août. — 15 ans.)

M. *Boucart*, à Paris; machine à soyer ou border les bandelettes métalliques pour la confection des boîtes et malles à chapeaux. (27 août. — 15 ans.)

M. *Rémond*, à Paris; perfectionnements aux boîtes à sardines ou autres. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Mauban*, à Paris; boîtes à lait. (14 oct. — 15 ans.)

MM. *Brifaut* et *Barré*, à Paris; boîtes à lait. (2 nov. — 15 ans.)

M. *Carton*, à Paris; boîtes à contenance fixe pour allumettes chimiques. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Lhoste*, à Paris; boîte à lait. (31 déc. — 15 ans.)

BONNETERIE.

M. *Meynard-Ducros*, à Paris; perfectionnements dans les métiers à tricot. (21 janv. — 15 ans.)

MM. *Hine*, *Mundella* et *comp.*, à Paris; métier perfectionné à faire les tricots à côtes, marchant mécaniquement. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Honnet-Bertin*, à Troyes (Aube); métier circulaire. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Chambaud*, à Paris; perfectionnements à l'ancien métier à tricot dit *français, à produits simples et multiples*. (14 mars. — 15 ans.)

M. *Brocard*, à Paris; métier à tricot, effectuant mécaniquement les diminutions. (4 av. — 15 ans.)

MM. *Thierry* fils, *Henson* et *Tourton*, à Paris; tricoteuse à diminution et à grande vitesse. (16 av. — 15 ans.)

M. *Poivret*, à Troyes (Aube); métier rectiligne à tricot, à lisière et à diminution. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Quinquarlet*, Aix-en-Othe (Aube); bas sans diminutions à la jambe, faits sur métiers à bonneterie, droits et circulaires. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Townsend*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tricots ou tissus à mailles. (30 mai. — P. A. jusqu'au 15 mai 1870.)

MM. *Poron* frères et *Barton*, à Paris; appareil à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

obtenir les rétrécissements des bas par mouvement rotatif continu. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Raguet*, à Troyes (Aube); perfectionnements aux métiers à tricot. (18 juin — 15 ans.)

M. *Ayckbourn*, à Paris; perfectionnements aux bas. (14 août. — P. A. jusqu'au 1er janv. 1871.)

M. *Cooley*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tissus tricotés. (21 août. — P. A. jusqu'au 17 fév. 1871.)

M. *Naudé*, à Paris; tricot de laine bariolée. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Aubry*, à Paris; tricot et ses applications. (14 sept. — 15 ans.)

MM. *Bourgoin* et *Poivret*, à Troyes (Aube); perfectionnements dans les bas fabriqués sur métiers circulaires à tricot. (14 sept. — 15 ans.)

Les mêmes, à Troyes (Aube); perfectionnements au métier rectiligne à tricots, à lisière et à diminution, breveté au nom de Bourgoin, le 30 septembre 1856. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Paget*, à Paris; perfectionnements aux machines fabriquant les étoffes à mailles. (16 oct. — P. A. jusqu'au 3 av. 1871.)

MM. *Barbaza*, *Jalabert* et *comp.*, à Castres (Tarn); tondeuse appliquée à la fabrication des bonnets. (21 nov. — 15 ans.)

MM. *Hine* et *Onion*, à Paris; perfectionnements aux métiers à tricot pour tissus à côte. (25 nov. — 15 ans.)

MM. *Coutural* et *Guivet*, à Troyes (Aube); jeteur à régulation et à articulation pour tous genres de métiers à tricot. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Guichard*, à Paris; fabrication d'un genre de tricot et ses applications. (15 déc. — 15 ans.)

MM. *Bail*, à Villers-Bretonneux (Somme); machine à abréger la fabrication des bas dits *côtes anglaises*. (15 déc. — 15 ans.)

MM. *de Laire*, *Négry* et *Ry*, à Paris; métier circulaire pour tissage, couture et forme proportionnelle de tous ouvrages de bonneterie. (26 déc. — 15 ans.)

BOUCHAGE ET BOUCHONS.

M. *Carré*, aux Batignolles (Seine); machine à fabriquer les bouchons de liége. (13 janv. — 15 ans.)

M. *Lucas*, à Paris; préparation des bouchons de liége. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Migeot de Barar*, à Paris; bouchon Ermétikeman. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Paillard*, à Paris; tubes en métal d'étain sans les bouchons, fermés au moyen d'une culasse et d'un teton. (1er av. — 15 ans.)

M. *Labat* jeune, à Caudéran (Gironde); perfectionnements au bouchon *Deyre père et fils et Labat*, breveté le 27 août 1853. (24 av. — 15 ans.)

M. *Betbeder*, à Soissons (Aisne); bouchons en bois avec virole en caoutchouc et tire-bouchon spécial. (2 mai. — 15 ans.)

MM. *Montbelley* et *Castet*, à Bordeaux; système de bouchage. (2 mai. — 15 ans.)

MM. *Sauvageot*, à la Villette (Seine); bouchage des liquides gazeux et autres. (4 mai. — 15 ans.)

M. *Jacquesson*, à Paris; brides de bouchons de champagne et leur fabrication. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Burq*, à la Villette (Seine); bouchon-biberon modérateur. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Bart*, à Paris; bouchage de bouteilles, vases. (29 mai. — 15 ans.)

MM. *Pely* et *Félisat*, à Lyon; couvercle de flacon. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Conore*, aux Batignolles (Seine); système de bouchage à plan incliné. (10 août. — 15 ans.)

M. *Chamberlain*, à Paris; perfectionnements dans les machines à fabriquer les bouchons. (22 août. — 15 ans.)

M. *Leduc*, à Nantes; système de bouchoir pour boucher les bouteilles. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Lepicier*, à Paris; bouchon à dessus métallique. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Peret*, à Versailles; bouchage hermo-subérique. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Pourret*, à Bordeaux; système de bouchage en verre à forte pression. (24 déc. — 15 ans.)

BOULANGERIE.

M. *Grasset* aîné, à Montpellier; four de boulangerie utilisant la chaleur perdue. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Armand*, à Aix (Bouches-du-Rhône); pétrin mécanique. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Petiteau*, à Tours; four à pâtisserie et à boulangerie. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Mouche*, à Marseille; pétrin rotatif et colorifiant. (17 fév. — 15 ans.)

M. *Nonnon*, à Paris; four économique pour cuire le pain à la houille. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Cointry*, à Nantes; système de panification. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Bourgeat*, à Vienne (Isère); four à cuire le pain avec chaudières verticales horizontales. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Eckman-Lecroart*, à Lille (Nord); pétrin mécanique. (6 av. — 15 ans.)

M. *Bourgeat*, à Vienne (Isère); pétrin locomobile à faire le pain. (8 mai. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Chenu*, à Paris; pétrin à double révolution. (8 août. — 15 ans.)

MM. *Hecker* et *Hotine*, à Paris; machine à alimenter la farine, à mêler, à pétrir la pâte pour faire pain, biscuit, etc. (12 août. — 15 ans.)

M. *Rivat*, à Saint-Genis-Terre-Noire (Loire); four économique à cuire le pain. (21 août. — 15 ans.)

M. *Berdan*, à Paris; perfectionnements dans les fours de boulangerie. (1er sept. — 15 ans.)

Le même, à Paris; perfectionnements dans les pétrins mécaniques. (1er sept.— 15 ans.)

MM. *Perry* et *Fitzgerald*, à Paris; préparation de la pâte pour remplacer le levain dans la fabrication du pain, etc. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Drouot*, à Paris; perfectionnements aux fours à cuire le pain. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Cadot*, à Paris; pétrisseur mécanique. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Boland*, à Paris; pétrisseur mécanique. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Thilloy*, à Paris; pétrin sphérique à renversement, avec délayeur et ramasseur mécanique. (31 déc. — 15 ans.)

BOUTEILLES.

M. *Buisson*, à Lyon; étagère ou porte-bouteilles en fer. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Girardin*, à Ay (Marne); machine à ficeler les bouteilles. (28 mars. — 10 ans.)

MM. *Caillez*, à Châlons (Marne); machine à rincer les bouteilles. (2 av. — 15 ans.)

MM. *Defer* frères, à Paris; adaptation, sur toute espèce de bouteilles ou flacons, d'un gobelet retenu par un anneau et ses liens. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Clément*, à Paris; appareil à laver les bouteilles. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Desaint*, à Épernay (Marne); machine à ficeler les bouteilles. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Dessons*, à Paris; perfectionnements dans les flacons de voyage. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Bouvresse*, à Givors (Rhône); machine à fabriquer les bouteilles piquées. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Nepveux-Hortet*, à Reims (Marne); mécanique à percer les pupitres et tables à bouteilles. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Thiémé*, à Reims (Marne); perfectionnement du pupitre à bouteilles. (15 déc. — 15 ans.)

BOUTONS.

M. *Bapterosses*, à Paris; boutons à queue. (17 janv. — 15 ans.)

Le même; procédés mécaniques pour la fabrication des boutons. (13 janv. — 15 ans.)

M. *Huvé*, à Paris; fabrication de boutons. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Pierrot-Grisard*, à Nouzon (Ardennes); boutons creux, sans soudure ni brasure, dits *indérivables*. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Fontfreyde*, à Paris; boutons-manchettes. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Soibinet*, à Paris; bouton-agrafe. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Socié*, à Belleville (Seine); montage de boutons de soie. (23 fév. — 15 ans.)

M. *d'Argy*, aux Batignolles (Seine); bouton pour chemise. (20 mars. — 15 ans.)

La société *Giraut*, *Laguille* et *Grillot*, à Paris; fabrication de moules à boutons et de boutons. (3 av. — 15 ans.)

M. *Mandrillon*, à Paris; boutons et broches incrustées. (16 mai. — 15 ans.)

MM. *Tourette* et *comp.*, à Paris; perfectionnement dans la fabrication des boutons pour vêtements. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Dabaret*, à Paris; moules à boutons. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Jullien*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des boutons bordés. (18 juin.— 15 ans.)

M. *Juhel*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des boutons. (26 juin. — 15 ans.)

MM. *Sturn* (*J.*) et *comp.*, à Guebwiller (Haut-Rhin); genre de boutons. (3 juil. — 15 ans.)

MM. *Isaac-Ochs* et *comp.*, à Paris; boutons-manchettes. (11 juil. — 15 ans.)

Mme Ve *Ogez* et M. *Cadet-Picard*, à Paris; boutons de manchettes. (14 juil. — 15 ans.)

MM. *Henry* et *Kemp*, à Paris; agrafe applicable aux boutons, broches, etc. (19 août. — 15 ans.)

M. *Plançon*, à Paris; machine à fabriquer les boutons. (28 sept. — 15 ans.)

M. *Dubuisson*, à Paris; perfectionnements aux boutons de chemise. (5 oct. — 15 ans.)

M. *Thirion*, à Paris; bouton à double agrafe en émail. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Dutfoy*, à Paris; boutons de porcelaine à queues métalliques. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Estourbe*, à Belleville (Seine); boutons en corne. (19 déc. — 15 ans.)

M. *Jarry*, à Paris; perfectionnements aux boutons de chemises. (31 déc. — 15 ans.)

BRIQUES ET TUILES.

M. *Crotte*, à Lyon; tuile. (24 janv. — 15 ans.)

MM. *Vittoz*, à Lyon; tuile. (2 fév. — 15 ans.)

MM. *Scotti* et *Demartines*, à Lyon; presse à rotation pour la fabrication des briques, carreaux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et ornements d'architecture. (5 fév. — 15 ans.)

MM. *Platt* et *Whiteland*, à Paris; perfectionnements dans les machines à faire les briques. (9 fév. — P. A. jusqu'au 25 juin 1870.)

MM. *Tellion* et *Durand*, à Vienne (Isère); tuile plate à coulisses. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Longère*, à Villefranche (Rhône); tuile. (28 fév. — 15 ans.)

M. *de Pons*, à Bourges; système de tuiles, briques et autres pièces. (28 fév. — 15 ans.)

MM. *Blangy* frères, à Paris; fabrication des briques réfractaires, etc. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Suchet*, à Bourgoin (Isère); tuile mosaïque en terre ou en verre. (14 mars. — 15 ans.)

MM. *Perret* et *Armand*, à Lyon; tuile plate à recouvrement. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Laurent*, à Romanèche (Saône-et-Loire); tuile plate à recouvrement. (3 av. — 15 ans.)

M. *Bootz-Laconduite*, à Douai (Nord); application, à queue d'aronde, de dessins en terre, unis ou en relief, de même couleur ou de couleurs différentes, dans les briques, etc. (4 av. — 15 ans.)

M. *Arthur*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des briques, tuiles, carreaux. (9 av. — B. E. jusqu'au 17 déc. 1871.)

M. *Labit*, à Lyon; système de tuiles plates. (22 av. — 15 ans.)

M. *Schlosser*, à Paris; perfectionnements dans les machines à fabriquer des briques et des tuyaux de tout genre. (25 av. — 15 ans.)

MM. *Romiguières* et *Combedalma*, à Moissac (Tarn-et-Garonne); fabrication de la tuile-canal et moules employés. (28 av. — 10 ans.)

M. *Degrond-Dutailly*, à Bar-sur-Aube (Aube); tuile façonnée et à recouvrement dite d'*Épothemont*. (1er mai. — 15 ans.)

M. *Hernandez*, à Toulouse; machine universelle pour toute espèce de briques. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Devienne*, à Belleville (Seine); genre de briques. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Gauthier* fils, à Lyon; tuile à canaux. (6 juin. — 15 ans.)

M. *François*, à Port-sur-Saône (Haute-Saône); système de tuiles. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Robin*, à l'Houmeau-Pontœuvre (Charente); machine à malaxer les terres pour fabrication de la porcelaine, tuiles, etc. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Jonnet*, à Paris; fabrication de briques légères. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Baury*, à Paris; tuilage à recouvrement, à ruisseau et couvre-joint. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Chambaud*, au Saix (Ain); tuile à recouvrement et à joint imperméable. (20 juin. — 15 ans.)

MM. *Washburn* et *Bellows*, à Paris; perfectionnements dans les machines à mouler les briques à l'état sec et à comprimer les briques moulées. (17 juil. — 15 ans.)

MM. *Moyne* et *comp.*, à Lyon; tuile et séchoir à coulisses. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Blanc*, à Aubagne (Bouches-du-Rhône); tuiles semi-plates, en terre cuite. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Deckherr*, à Houécourt (Vosges); tuile nervurée. (1er août. — 15 ans.)

Le même; presse à fabriquer les tuiles. (1er août. — 15 ans.)

M. *Richomme*, à Paris; fabrication d'un genre de tuiles plates. (7 août. — 15 ans.)

M. *Hodson*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des briques, etc. (14 août. — 15 ans.)

M. *Benier*, à Orléans; briques-tuiles pour voûtes-combles. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Pontrevé*, Notre-Dame-de-Bondeville (Seine-Inf.); four à briques continu. (17 oct. — 15 ans.)

M. *Grenier*, Saint-Étienne-de-Valoux (Ardèche); système de tuiles plates. (9 nov. — 15 ans.)

MM. *Lecuyer*, *Blache* et *Pichat*, à Lyon; briques réfractaires infusibles. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Burhing*, à Paris; perfectionnements à la fabrication de briques à l'épreuve de l'eau et du feu, de creusets. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Pichou* aîné, à Aubagne (Bouches-du-Rhône); tuiles carrées en terre cuite à double crochet. (28 déc. — 15 ans.)

BRIQUET.

M. *d'Argy*, aux Batignolles (Seine); briquet pour fumeur. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Gilles*, à Paris; perfectionnements aux briquets porte-allumettes. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Canouil*, à Paris; briquet et allumette de sûreté. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Aiguesparses*, à Paris; briquet porte-allumettes. (26 déc. — 15 ans.)

BRODERIE.

M. *Cherny*, à Paris; procédé de broderie. (16 mars. — 10 ans.)

M. *Duranton*, à Paris; genre de broderie. (25 av. — 15 ans.)

La société des ateliers de construction de machines et fonderies de fer de Saint-Georges (Suisse); perfectionnements dans les métiers à broder. (4 mai. — 15 ans.)

La même; perfectionnements dans les métiers à broder. (4 mai. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Mariage*, à Saint-Quentin (Aisne); broderies, en soie, sur fil et coton. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Guilleminot*, à Paris; genre de broderies. (3 août. — 15 ans.)

Mme *Morisseau*, à Paris; genre de broderie dite *point de poste*. (10 août. — 15 ans.)

BROSSERIE.

M. *Bornant*, à Rouen; brosse-frotteur. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Bergeron*, à Paris; décrottoir-brosse. (10 fév. — 15 ans.)

MM. *Galante* et *comp.*, à Paris; brosse en caoutchouc. (17 fév. — 15 ans.)

M. *Chaudoin*, à Paris; moyens de faire des manches brisés et de les emmancher aux balais, brosses, etc. (24 mars. — 15 ans.)

MM. *Alouis* et *Cozette*, à Paris; préparation du bois pour la fabrication des manches de brosses. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Kilian*, à Paris; perfectionnements dans la manière de monter les balais en sorgho. (5 oct. — 15 ans.)

M. *de Werchin*, à Creteil (Seine); brosses en crin végétal. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Moriarty*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des brosses à nettoyer les tubes de chaudières, de locomotives marines, etc. (7 nov. — P. A. jusqu'au 13 juin 1870.)

BROYAGE ET CASSAGE.

MM. *Gérard* et *Hurel* aîné, à Paris; machine à broyer toutes matières filamenteuses, sans aucune préparation chimique. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Jannot*, à Treil (Seine-et-Oise); deux pelles mécaniques, l'une à manche brisé, l'autre à bascule, pour broyeurs à plâtre. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Boin*, à Paris; machine à broyer le chocolat et la couleur. (11 av. — 15 ans.)

M. *Tupin*, à Paris; appareils destinés au cassage du sucre. (8 mai.— 15 ans.)

M. *Cantillon*, à Lille (Nord); appareil à broyer les couleurs. (11 mai. — 15 ans.)

M. *Bocquet*, à Béthune (Nord); moulin à broyer la terre glaise destinée à la fabrication des tuyaux de drainage et de la poterie. (29 mai. — 5 ans.)

M. *Cambuzat*, à Paris; machine à casser les pierres. (22 juin. — 15 ans.)

MM. *Delamare* et *Tourin*, à Paris; machine à casser le sucre. (24 juin. — 15 ans.)

MM. *Viriville* et *Odouart*, à Montélimar (Drôme); machine destinée au broyage des mortiers à chaux grasse et à chaux hydraulique. (25 juil. — 15 ans.)

MM. *Beltzung* et *Boin*, à Paris; machine à broyer les substances alimentaires. (16 oct. — 15 ans.)

MM. *Degout* et *Bahurel*, à Saint-Étienne (Loire); machine à percussion propre au broyage des matières textiles. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Menier*, à Paris; machine à broyer le cacao. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Ducourneau*, à Paris; perfectionnements dans les appareils dits *concasseurs de pierres, de minerais*, etc. (21 nov. — 15 ans.)

BUREAU (*articles de*).

MM. *Maurin* et frère, à Paris; pains à cacheter. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Dreyfus*, à Belleville (Seine); enveloppes de lettres. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Lemoine*, à Paris; enveloppes de lettres. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Émorine*, à Lyon; calendrier perpétuel. (16 fév. — 15 ans.)

MM. *Barou* frères, à Paris; garniture pour livres, carnets, etc. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Marx*, à Paris; genre de buvard. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Clouet*, à Orléans; règle à régler et quadriller le papier. (21 fév. — 5 ans.)

M. *Maillot*, à Paris; quantième manuel dit *calendrier-tableau*. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Thenard*, à Paris; enveloppes pour fournitures de bureaux. (26 mars. — 15 ans.)

MM. *Heckmann* et *Schrœder*, à Paris; disposition de transparent dit *calligraphique*. (2 mai.—15 ans.)

M. *Combaud* fils, à Paris; genre de buvard. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Racapé*, à Rennes; cadran aide-mémoire. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Paris; registre extenseur à pression. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Levasseur*, à Paris; nécessaire à tiroirs, à développement, avec pupitre-papeterie et psyché à rotation. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Yeldham*, à Paris; perfectionnements aux livres de commerce, registres de copies de lettres, etc. (14 juil. — P. A. jusqu'au 13 mai 1871.)

M. *Vigne*, à Trouville (Calvados); appareil copiste. (29 juil. — 15 ans.)

M. *Grandremy*, à Bercy (Seine); appareil dit mouille-papier à copier. (27 août. — 15 ans.)

M. *Chaumel*, à Paris; presse à copier. (12 sept. — 5 ans.)

M. *Langenbach*, à Paris; presse-papier-porte-plume. (3 oct. — 15 ans.)

Mlle *Rohmer*, à Paris; fermeture de cartons au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moyen de rubans passés à travers boîte et couvercle. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Riottot*, à Paris; perfectionnements aux appareils à porter des crayons, plumes, cure-dents, etc. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Clair*, à Paris; calendrier perpétuel. (19 déc. — 15 ans.)

CAFÉ ET CAFETIÈRE.

M. *de Cassan*, aux Batignolles (Seine); extraction du principe âcre des cafés. (5 janv. — 15 ans.)

M. *le Molt* et M^lle *Bedubourg*, à Paris; sauce-liqueur destinée à augmenter la force et l'arome du café. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Libert*, à Tourcoing (Nord); appareil à brûler le café. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Boulanger*, à Fallon (Haute-Saône); brûle-café. (6 av. — 15 ans.)

M. *Maurice*, à Argentan (Orne); perfectionnement au brûloir à café. (25 av. — 15 ans.)

M. *Révérand*, à Lyon; cafetière. (29 av.—15 ans.)

M. *Demange*, à Paris; appareil hermétique à vapeur pour la fabrication du café en liqueur. (25 mai. — 15 ans.)

M. *Labully-Burty*, à Paris; appareils à faire du café. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Raparlier*, à Paris; perfectionnements dans les cafetières. (26 août. — 15 ans.)

MM. *Tissier* frères, à Paris; tablettes de café et de sucre. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Gauthier*, à Paris; perfectionnements aux appareils à torréfier le café. (18 sept. — 15 ans.)

M. *Schuhmann*, à Paris; saccharine succédanée de café. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Guigue*, à Paris; perfectionnements aux cafetières. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Galois*, à Amboise (Indre-et-Loire); cafetière locomobile et inexplosible. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Moufflet*, à Paris; appareil à cônes tronqués pour torréfier café, cacao. (11 déc. —15 ans.)

M. *Tristant*, à Paris; moulin à café. (12 déc. — 15 ans.)

CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA.

MM. *Joly* et *Martin*, à Saint-Étienne; tissu-trame en caoutchouc. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Gérard*, à Paris; fabrication des genouillères en caoutchouc pour chevaux, couvreurs, etc. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Lavater*, à Paris; perfectionnements au travail du caoutchouc pour ballons. (13 fév.—15 ans.)

M. *Laplanche*, à Nantes; moulage des semelles de chaussures en gutta-percha. (20 fév. — 15 ans.)

MM. *Aspord* et *Foucher*, à Paris; fabrication de gutta-toile. (17 mars. — 15 ans.)

MM. *Lejeune* et *Brunessaux*, à Paris; culerons en caoutchouc vulcanisé. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Montégut*, à Paris; vulcanisation et teintures simultanées du caoutchouc. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Ford*, à Bagnolet (Seine); perfectionnements dans la méthode de dissoudre le caoutchouc vulcanisé, pour articles imperméables. (20 av.—15 ans.)

M. *Théry*, à Paris; applications du caoutchouc durci. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Prevost*, à Paris; moyen de superposer la gutta-percha à la toile d'emballage. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Trédoulat* aîné, à Paris; ornementation des ballons en caoutchouc. (22 juin. — 15 ans.)

M. *Bérard*, à Paris; mélange du caoutchouc au collodion. (27 juin. — 15 ans.)

MM. *Leconte* et *Chartier*, à Paris; fabrication de bracelets, etc., en gutta-percha. (14 juil.—15 ans.)

M. *Chennevière*, à Elbeuf; application du caoutchouc à la fabrication des lames. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Lasserre*, à Angoulême; courroie en gutta-percha, pour usines à papier et autres. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Lamperierre*, à Clermont-Ferrand; application du caoutchouc aux tissus. (22 oct. — 15 ans.)

MM. *Brendlé* et *Currivand*, à Belleville (Seine); application de la gutta-percha aux instruments de musique. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Mercier*, au Mans (Sarthe); sabots en gutta-percha. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Gérard*, à Grenelle (Seine); modification de la nature du caoutchouc. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Galante*, à Paris; machines et agents chimiques servant à la fabrication d'objets en caoutchouc vulcanisés ou non, moulés ou non, ou à la confection des sondes de chirurgie. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Tampied*, à Paris; appareil de gymnastique en caoutchouc plein à action libre. (7 déc.—15 ans.)

MM. *Manigler* et *Fournel*, à Saint-Étienne; application du caoutchouc, transformé en vernis, à tous les métaux qui se corrodent. (19 déc. — 15 ans.)

CARDES ET CARDAGE.

M. *Ledure*, à Vienne (Isère); alimentation pour cardeuses et défilocheuses. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Lhuillier*, à Paris; perfectionnements aux cardes. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Peillot*, à Lyon; perfectionnements au cardage des déchets de bourre de soie. (19 fév. — 15 ans.)

MM. *Nicouleaux-Pommet* et *Regraffe*, à Bédarieux (Hérault); cylindre épurateur des laines, pour tou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tes machines à carder la laine. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Fanjaud*, à Marseille; système de carde soufleuse. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Legros*, à Paris; perfectionnements dans les tambours de cardes et autres. (4 av. — 15 ans.)

MM. *Franc* et *Martelin*, à Lyon; cardes à dents diminuant successivement de longueur, pour le cardage des déchets de soie. (17 av. — 15 ans.)

M. *Joran*, à Logelbach (Haut-Rhin); disposition des hérissons, et amélioration dans la manière de faire passer le coton et la laine courte par les cardes. (6 mai. — 15 ans.)

MM. *Michel* et *Brié*, à Rouen; fabrication de plaques continues recouvrant les tambours de cardes. (8 mai. — 15 ans.)

MM. *Adshead* et *Holden*, à Paris; perfectionnements dans les machines à carder le coton. (27 mai. — 15 ans.)

MM. *Mellet* frères et *Fournès*, à Lodève (Hérault); carde à boudin continu avec peigneur plaqué uni et non sillonné. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Calvert*, à Paris; perfectionnements dans les machines et appareils à égrener, nettoyer et carder le coton, etc. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Drieu*, à Paris; tissu-cuir pour remplacer le cuir dans la fabrication des cardes. (9 sept.—15 ans.)

M. *Baur*, à Bühl (Haut-Rhin); genre de carde. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Faulkner*, à Paris; perfectionnements aux machines ou appareils à carder le coton, etc. (5 oct. — P. A. jusqu'au 9 mars 1871).

M. *Terron*, au Cateau (Nord); carde à épeutir les tissus de laine. (14 nov. — 15 ans.)

MM. *Scrive*, à Lille; perfectionnements dans la fabrication des cardes à travailler le coton, etc. (14 déc. — 15 ans.)

CARROSSERIE (*voitures, roues, etc.*).

Ducros, à Caudéran (Gironde); voiture ayant train devant et derrière, pour enfants. (11 fév.—15 ans.)

Gouva, à Paris; coussins de siéges pour voitures. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Cousin*, à Paris; système de rembourrage de voitures. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Kieffer*, à Paris; couvre-joints de portières de voitures en composition. (2 mars. — 15 ans.)

MM. *Bouilliant* et *Berton*, à Paris; application du zinc pour baguettes de recouvrement employées dans la carrosserie. (7 mars. — — 15 ans.)

M. *Gaujon*, à Paris; appareil appliqué à toutes voitures, pour empêcher les accidents. (24 mars. — 15 ans.)

MM. *Beaumesnil* et *Erhard*, à Paris; système de roues. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Dron*, à Paris; voiture marchant par son poids. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Deacon*, à Paris; perfectionnements dans la suspension des corps de voitures. (31 mars.—P. A. jusqu'au 30 oct. 1870.)

M. *Chamhaud* fils aîné; voiture mécanique. (6 av. — 15 ans.)

MM. *Bouneau* et *Lemercier*, à Paris; système de voitures. (9 av. — 15 ans.)

M. *Rothschild*, à Paris; voiture à double face. (30 av. — 15 ans.)

M. *d'Helle*, à Paris; système de roue sans essieu. (30 av. — 15 ans.)

M. *Aldaris*, à Paris; construction perfectionnée des roues de véhicules. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Montcourt*, à Aigre (Charente); appareil à cintrer les jantes de toutes dimensions et de tout diamètre. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Brebant*, à Paris; système de suspension pour l'intérieur des voitures. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Breteau*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); fabrication des tenons et broches de roues. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Delouette*, à Vertus (Marne); voiture à cylindre. (29 juin. — 15 ans.)

M. *Soclet*, à Layrac (Lot-et-Garonne); système de voiture mue par l'homme. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Isola*, à Paris; perfectionnement dans le mécanisme qui permet de commander les voitures. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Coste*, à Paris; perfectionnements dans la disposition des trains d'artillerie et des trains de voitures. (4 août. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Paris; voiture mixte dite *phaéton français*. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Fraissines*, à Villefranche (Aveyron); procédé pour diminuer le tirage des voitures sur les routes ordinaires. (7 oct. — 15 ans.)

MM. *Fremont* et *comp.*, à Paris, et *Mortimart*, à Vaugirard (Seine); marchepied mécanique pour voitures. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Malécot*, à Nantes; barres de sûreté s'adaptant aux charrettes. (21 nov. — 15 ans.)

MM. *Lambert* et *Saint-Loup*, à Paris; perfectionnements dans les moyens de diminuer le frottement des roues sur leurs axes. (28 nov.—15 ans.)

M. *Millard*, à Paris; perfectionnements dans la construction et dans l'arrangement des bandes de roues de voitures. (22 déc. — 15 ans.)

M. *Lasalle*, à Paris; procédés mécaniques pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la fabrication des roues de voitures. (22 déc. — 15 ans.)

CARRELAGE.

M. *Larmande*, à Viviers (Ardèche); marbre factice pour carreaux de doublage. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Maigret-Daret*, à Vivier-d'Anger (Oise); machine à fabriquer les carreaux, briques et tuyaux de drainage. (8 août. — 15 ans.)

M. *Trenaunay*, à Paris; procédé de fabrication de pavage, dallage. (14 août. — 15 ans.)

CÉRAMIQUE.

MM. *Vilain* et *Oppeneau*, à Bagnolet (Seine); porcelaine allant au feu. (27 janv. — 15 ans.)

MM. *Doisy* et *Lemarchand*, à Paris; affiloir en porcelaine. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Decaux*, à Forges-les-Eaux (Seine-Inf.); machine à fabriquer la marqueterie céramique. (3 fév. — 15 ans.)

M. *Lisbonne*, à Paris; porcelaine-mosaïque. (4 fév. — 15 ans.)

MM. *Gaillard* et *Tignat*, à Lyon; système céramique Gaillard. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Dutfoy*, à Paris; boules et perles en porcelaine et en émail. (2 mars. — 15 ans.)

M. *Carré*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des produits céramiques. (12 mars.—15 ans.)

M. *Jolly* fils aîné, à Paris; application de la porcelaine à divers articles. (4 av. — 15 ans.)

M. *Perlet*, à Nîmes; fabrication de la faïence, poterie, tuiles, etc. (20 av. — 15 ans.)

M. *Allardi* fils, à Paris; fabrication des balustres en argile. (29 av. — B. Sar. du 30 mai 1856.)

M. *Moreau*, à Mehun (Cher); disposition de mère, propre à reproduire les moules d'assiettes de toutes formes et grandeurs. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Henry*, à Paris; procédé destiné à rendre la terre réfractaire. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Bourry*, à Paris; four circulaire continu pour la cuisson des pâtes céramiques. (2 juin.—15 ans.)

M. *Brianchon*, à Paris; moyen de décoration des pâtes céramiques. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Deckher*, à Houécourt (Vosges); four propre à la cuisson des produits céramiques. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Gosse*, à Paris; four à cuire la porcelaine. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Flamart*, à Paris; fabrication de poteries pour cheminées. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Dessaux-Vallette*, à Montereau-Faut-Yonne (Seine-et-Marne); plastification artificielle et instantanée de toutes les argiles et pâtes céramiques. (6 juil. — 15 ans.)

M. *Bordone*, à Limoges; grilles pour la cuisson de la porcelaine, etc., avec du charbon et sans production de fumée. (8 août. — 15 ans.)

M. *Gille*, à Paris; application de la porcelaine blanche et décorée aux patères. (19 août.—15 ans.)

M. *Sicard*, à Aubagne (Bouches-du-Rhône); système propre à faire les poteries évasées, servant pour tous ustensiles. (20 août. — 15 ans.)

MM. *Favier* et *Goutaray*, à Saint-Jean-en-Jarret (Loire); fabrication de produits réfractaires mixtes. (24 août. — 15 ans.)

M. *Tardieu*, à Limoges; four à porcelaine dit *four carbo-gaz-fumivore*. (28 août. — 15 ans.)

M. *Vaudon*, à Charenton-le-Pont (Seine); système économique pour la cuisson de la porcelaine. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Mesnard*, à Paris; fours, appareils et étuve pour cuire et sécher les produits céramiques, la chaux, le plâtre. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Bordone*, à Limoges; four continu, à la houille, applicable à la céramique et à la porcelaine. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Mattey*, à Belleville (Seine); perfectionnements aux assiettes. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Bordone*, à Limoges; système de cuisson des fours à porcelaine, etc. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Lebrun*, à Paris; porcelaine vitrifiée. (9 nov. — 15 ans.)

CHANDELLES ET BOUGIES.

M. *Daviron*, à Paris; moyen d'introduction de la vapeur dans les plaques creuses pour la fabrication de la bougie. (11 mars. — 15 ans.)

MM. *Lallemand* et *Bouchard*, à Lyon; fabrication des cierges et bougies avec la cire végétale. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Lesur*, à Paris; traitement des graisses et suifs pour l'acide stéarique propre à la fabrication de bougies. (1er av. — 15 ans.)

Mme Ve *Isabelle*, à Paris; perfectionnements dans la forme de la partie inférieure des bougies, cierges. (1er av. — 15 ans.)

M. *Balestra* dit *Balestra-Galli*, à Paris; méthode pour durcir le suif. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Bernard* fils, à Rennes; système de coulage des bougies et chandelles et polisseur mécanique. (18 août. — 15 ans.)

M. *Muller*, à Puteaux (Seine); application des métaux, sur cire et bougie. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Greffier*, à Dol-de-Bretagne (Ille-et-Vilaine); épuration, par l'alcool, du suif et confection de bougies dites *armoricaines*. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Schuttenbach*, à Paris; perfectionnements dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la préparation des matières grasses pour chandelles, etc. (26 nov.—P. A. jusqu'au 22 mai 1871.)

M. *de Albytre de Lafeurière*, à Bordeaux; chandelles dites *chandelles hélioclypses*. (29 nov.—15 ans.)

M. *de Gemini*, à Paris; procédé pour passer les mèches dans les bougies, etc. (17 déc. — 15 ans.)

CHANVRES ET LINS.

M. *Lefébure*, à Paris; procédé de rouissage des lins, etc., et améliorations des lins rouis par les moyens connus. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Picciotto*, à Paris; perfectionnements dans la préparation du lin, du chanvre, etc. (9 mars. — P. A. jusqu'au 25 fév. 1871.)

M. *Van de Weghe*, à Paris; perfectionnements dans les machines à peigner le lin et autres matières filamenteuses. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Koch*, à Paris; perfectionnements dans les machines pour briser et teiller le lin, le chanvre, etc. (28 mai. — P. A. jusqu'au 28 fév. 1871.)

M. *Gheude*, à Paris; machine perfectionnée pour préparer le lin, le chanvre ou autres matières en rubans pour la filature. (2 juin.— 15 ans.)

M. *Michaud*, à Bordeaux; injection du goudron dans l'étoupe de chanvre neuf devant servir au calfatage de la marine. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Castelain*, à Lille; peigne à segments pour le lin. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Leigneil*, à Lille; machine à écanguer le lin. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Marshall*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du lin, du chanvre, du chinagrass, etc. (11 juil. — P. A. jusqu'au 22 janv. 1871.)

M. *Desvignes*, à Paris; perfectionnements dans les machines pour préparer le lin, le chanvre, etc. (18 août. — P. A. jusqu'au 12 fév. 1871.)

M. *Queneau*, à Paris; rouissage du lin, du chanvre, etc. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Bertin*, à Paris; perfectionnements aux machines à teiller lin, chanvre, et propres à extraire les fibres des plantes fibreuses. (18 sept. —15 ans.)

M. *Lowry*, à Paris; perfectionnements dans les machines à peigner le lin, etc. (12 oct. — 15 ans.)

M. *Bonduel*, à Comines (Nord); machine à broyer et à teiller le lin. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Lord*, à Paris; perfectionnements dans les machines à carder les étoupes de lin, etc. (8 déc. — P. A. jusqu'au 16 juin 1871.)

M. *Rowan*, à Paris; perfectionnements dans les machines pour sérançage et teillage du lin, etc. (11 déc. — P. A. jusqu'au 2 juil. 1871.)

CHAPELLERIE.

MM. *Faure* et *Moret*, à Paris; garniture de chapeaux d'hommes. (13 janv. — 15 ans.)

M. *de Clermont* et *comp.*, à Paris; catissage des chapeaux en laine. (21 janv. — 15 ans.)

Mme Ve *Sicard*, à Paris; auréole élastique pour faire tenir les chapeaux des dames. (22 janv. — 15 ans.)

Mme Ve *Bourlet*, à Paris; perfectionnements dans la confection des chapeaux de femmes. (20 mars.— 15 ans.)

M. *Allaire*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des galettes de chapeaux et casquettes. (28 mars. — 15 ans.)

MM. *Turner* et *Waterman*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des chapeaux faits en paille, feuille de palmier, rubans de bois, etc. (1er av. — P. A. jusqu'au 9 fév. 1871.)

MM. *Rivet* et *Paul*, à Paris; application et perfectionnements à la chapellerie. (17 av. — 15 ans.)

M. *Clanet*, à Lavelanet (Ariége); machine destinée à modifier la confection des chapeaux-feutres. (25 av. — 15 ans.)

M. *Leduc*, à Paris; chapeau-fourrure. (27 av. — 15 ans.)

M. *Laporte*, à Paris; chapeau dit *chapeau du Thibet*. (12 mai. —15 ans.)

MM. *Altié* aîné et *Maurice*, à Paris; reconstitution des chapeaux de feutre. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Mariel*, à Paris; perfectionnements aux chapeaux de fourrure. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Patenaille*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des chapeaux. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Grange*, à Lyon (Rhône); coton en bourre pour chapeaux de feutre en couleur. (26 mai. — 15 ans.)

MM. *Gibus* et fils, à Paris; perfectionnements apportés aux chapeaux de soie. (3 juin.—15 ans.)

M. *Torty*, à Lyon; système de fabrication de chapeaux. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Faure*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des chapeaux. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Vercnock-Serleys*, à Bergues (Nord); chapeau. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Bongers*, à Paris; coiffure dite *chapeau-claque*. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Guiguet*, à Paris; bordure piquetée pour chapeaux. (1er juil. — 15 ans.)

MM. *Langenhagen*, à Strasbourg; application, aux chapeaux de feutre, des procédés en usage pour chapeaux en drap, etc. (8 juil. — 15 ans.)

MM. *Lapène* et *Capmartin*, à Toulouse; procédé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de fabrication d'un chapeau. (7 août. — 10 ans.)

M. *Fouque*, aux Batignolles (Seine); tissu propre à recouvrir les chapeaux de dames. (11 août. — 15 ans.)

M. *Pagès*, à Paris; galettes de soie applicables aux chapeaux. (31 août. — 15 ans.)

M. *Guy*, à Montmartre (Seine); chapeaux de dames et fillettes. (21 sept. — 15 ans.)

MM. *Laurier* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des chapeaux d'homme, de femme ou d'enfant. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Erhard*, à Paris; carcasse à ressort pour chapeaux de dames. (2 oct. — 15 ans.)

M. *Laporte*, à Paris; fabrication de chapeaux de drap pour femmes et enfants. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Deville*, à Paris; porte-chapeau. (8 oct. — 15 ans.)

MM. *Jauffret* et *Perrin*, à Marseille; souffleuse et mélangeuse pour le poil destiné à la chapellerie. (16 oct. — 15 ans.)

Mlle *Dandurand*, à Paris; fabrication de casquettes pour enfants. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Verdot*, à Paris; procédé de fabrication des visières de casquettes, etc. (9 nov. — 15 ans.)

MM. *Laurier* et *comp.*, à Paris; genre de fabrication de chapeaux pour hommes, femmes et enfants. (13 nov. — 15 ans.)

MM. *Danvers* et *Jean*, à Paris; application, aux chapeaux de feutre, etc., d'une coiffe fixe. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Long*, à Camps (Var); appareil à poncer les chapeaux. (16 nov. — 15 ans.)

MM. *Tainturier* frères, à Paris; carcasse pour chapeaux souples. (21 déc. — 15 ans.)

Mme Ve *Chausy*, à Paris; fabrication de chapeaux à jour. (26 déc. — 15 ans.)

M. *Becherucci*, à Paris; perfectionnements dans les chapeaux. (29 déc. — 15 ans.)

CHARRUE.

M. *Godé*, à Paris; charrue à régulateur. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Laugier*, à Draguignan; charrue à double déversoir. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Benoit*, à Lyon; charrue à herse avec semoir perfectionné. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Perrot*, à Nevers; charrue à denteau roulant. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Machet*, à Charroux (Vienne); charrue. (3 av. — 15 ans.)

M. *Faussabry*, à la Jarne (Charente-Inf.); charrue perfectionnée. (22 av. — 15 ans.)

M. *Arnaud*, à Barcelonnette (Basses-Alpes); système de charrue. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Fauvel*, à Rouen; charrue cauchoise perfectionnée. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Chantelot*, à Saint-Just-en-Chevalet (Loire); charrue double. (10 juin. — 15 ans.)

MM. *Devisme* fils et *comp.*, à Fransu (Somme), charrue-jumelle à bascule et sans bascule, à volonté. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Demay*, à Toulouse; charrue à pièces de rechange. (11 août. — 15 ans.)

M. *Issaurat*, à la Colle (Var); charrue-araire à déversoirs mobiles et fonctionnant alternativement. (28 août. — 15 ans.)

M. *Chanu*, à Lyon; charrue à vapeur dite *à hélice*. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Sevin*, à Achicourt (Pas-de-Calais); système de charrue. (16 sept. — 10 ans.)

M. *Liautard* dit *Fabre*. à Brignoles (Var); charrue araire en fer. (18 sept. — 15 ans.)

MM. *Choumara* et *Lesseur*, à Montmartre (Seine); charrue-semoir. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Vouillon*, à Saint-Racho (Saône-et-Loire); charrue. (23 nov. — 15 ans.)

M. *le Rouget*, à Buc (Seine-et-Oise); application d'un semoir à la charrue. (1er déc. — 15 ans.)

CHAUFFAGE ET CUISSON (*appareils de*).

M. *Coupier*, à Paris; chauffage et évaporation des liquides. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Cornélius*, à Paris; perfectionnements dans le chauffage des bâtiments de tout genre. (10 janv.— P. Am. jusqu'au 4 mars 1870.)

M. *Mousse*, à Paris; appareil de chauffage au gaz. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Lempereur*, à Rocquigny (Aisne); poêles-cuisinières. (19 janv. — 15 ans.)

MM. *Bernard* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans les appareils de chauffage au gaz. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Lesobre*, à Reims (Marne); calorifère à hélice et à spirale, avec bouches de chaleur. (31 janv.— 15 ans.)

M. *Dumas*, à Montmartre; appareil à remplacer les rideaux de cheminées. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Latruffe*, à Paris; système de chauffage domestique. (3 fév. — 15 ans.)

M. *Husson*, à Reims (Marne); chauffage applicable aux générateurs des machines à vapeur. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Lefort*, à Nantes; chauffage pour la vapeur économisant le combustible. (6 fév. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Mouraire*, à Saint-Bel (Rhône); perfectionnements aux appareils de chauffage. (10 fév. — 15 ans.)

M. *Schroder*, à Lyon; potager-calorifère. (10 fév. — 15 ans.)

MM. *Jambon* et *Obier*, à Paris; mode de cuisson et de préparation des marrons et châtaignes, et appareils employés. (11 fév. — 15 ans.)

MM. *Chabrié*, à Paris; calorifère chauffé par le gaz, sans odeur ni fumée. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Leyat*, à Marseille; grille à barreaux en métal mobiles et immobiles inclinés, pour tous charbons, applicable aux foyers des chaudières à vapeur. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Sage*, à Lyon; cuivrage d'articles pour poêles, fourneaux, calorifères. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Rignon*, à Paris; chauffage pour filature à soie, constamment isotherme. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Rubigny*, à Sainte-Colombe (Rhône); appareil de chauffage économisant le combustible. (26 fév. — 15 ans.)

MM. *Bernard* et *comp.*, à Paris; perfectionnements aux appareils de chauffage par le gaz. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Maire*, à Paris; appareil conservateur du calorique applicable à la cuisson des aliments. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Blondiaux* fils, à Avesnes (Nord); économie de chauffage et d'usure des cuivres des chaudières. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Champion*, à Paris; perfectionnements dans les calorifères à gaz. (14 mars. — 15 ans.)

MM. *Clouet*, *Desclais* et *Liénard*, à Paris; chaudière de chauffage. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Salomon*, à Paris; appareils économiques spécialement affectés à l'éclairage et au chauffage par le gaz. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Levis W. Leeds*, à Paris; perfectionnements aux appareils de chauffage hydraulique. (21 mars. — 15 ans.)

MM. *Albert* et *Goguin*, à Paris; calorifère à gaz. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Roth*, à Paris; appareil à torréfier, roussir, ou sécher les matières organiques. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Leasure*, à Paris; perfectionnements dans le chauffage et la ventilation des appartements. (4 av. — 15 ans.)

M. *Rougé*, à Orléans; cheminées à triple bouche de chaleur ne devant fumer par aucun vent. (4 av. — 15 ans.)

M. *Massieu*, à Bordeaux; cuisine distillatoire pour la marine. (9 av. — 15 ans.)

M. *Mousseron*, à Paris; corps de cheminée. (11 av. — 15 ans.)

M. *Grosset*, à Paris; plaque de cheminée. (16 av. — 15 ans.)

M. *Pimont*, à Rouen; perfectionnements aux procédés brevetés les 13 septembre 1845 et 19 septembre 1855 pour enveloppes calorifuges. (18 av. — 15 ans.)

MM. *Wirig* et *Delaplanche*, à Lyon; cheminées jumelles. (20 av. — 15 ans.)

M. *Colomb*, à Lyon; système de foyer. (29 av. — 15 ans.)

M. *Lavigne*, à Belleville (Seine); pavillon à hotte close, dit *expulso-préservateur*. (30 av. — 15 ans.)

M. *Delcourt* et la dame *Dupuis*, à Paris; appareils pour chauffage normal. (18 mai. — 15 ans.)

M. *Boyer*, à Strasbourg; appareil de chauffage pour l'air, l'eau. (28 mai. — 15 ans.)

MM. *Schaffer* et *Walcker*, à Paris; procédé de chauffage, par le gaz, des instruments et appareils servant à lisser les étoffes. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Joly*, à Paris; emploi de la chaleur perdue des fourneaux de cuisine au chauffage de l'eau pour usages domestiques. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Hourtoule*, à Saint-Quentin (Aisne); poêles-calorifères. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Mazaudier*, à Lyon; calorifère à tubes verticaux. (16 juin. — 15 ans.)

MM. *Thorel* et *Prouvère*, à Paris; phototherme, ou appareil destiné à éclairer, chauffer ou aérer les waggons à voyageurs. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Christophel*, à Haguenau (Bas-Rhin); introduction de cornues à gaz dans un système de chauffage. (22 juin. — 15 ans.)

M. *Limet*, à Paris; appareils de chauffage à récepteur mobile. (24 juin. — 15 ans.)

MM. *Postel* et *Lespiaut*, à Paris; chauffage, par la voie humide, des serres chaudes et jardinières à évaporation. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Lelardeux*, à Ivry (Seine); appareil réchauffeur destiné à élever la température de l'eau dans les réservoirs. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Chaussenot*, à Paris; calorifères à surfaces multiples dits *caloriféres prismatiques*. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Nepveu*, à Paris; calorifère à eau chaude pour chauffage des voitures. (6 juil. — 15 ans.)

M. *Kukla*, à Paris; appareil de chauffage au gaz. (18 juil. — P. A. jusqu'au 10 janv. 1871.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Callès*, à Paris; appareil de chauffage. (20 juil. — 15 ans.)

M. *Petritti*, à Paris; système de cheminée. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Alabarbe*, à Bernay (Eure); chaudière lessiveuse à double calorifère, fonctionnant par elle-même. (29 juil. — 10 ans.)

M. *Baudon-Porchez*, à Lille (Nord); calorifère tubulaire à récipient distributeur. (8 août.—15 ans.)

M. *Boité*, à Paris; perfectionnements aux chaufferettes. (28 août. — 15 ans.)

MM. *Poirot*, *Bouilliant* et *comp.*, à Paris; gril économique à barreaux superposés, solidaires dans leur fonctionnement. (28 août. — 15 ans.)

M. *Bautain*, à Paris; perfectionnements dans les appareils de cuisson. (2 sept. — 15 ans.)

MM. *Fournival* et *Van Donghen*, à Corbehem (Pas-de-Calais); appareil régulateur du tirage des cheminées. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Dumoulin*, à Paris; appareil de chauffage industriel, fumivore et économique. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Bouthemy*, à Paris; torréfacteur à arome concentré. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Liot*, à Quimper; cheminée à régulateur. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Boisgontier*, à Paris; appareil perfectionné pour cuisson des légumes, etc. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Garnaud*, à Paris; mitre de cheminée. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Salati*, à Montrouge (Seine); construction de devanture de cheminée et de tablier à pièces mobiles. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Pirlet*, à Lyon; grille hydraulique de foyer. (5 nov. — 15 ans.)

M. *de Grimaldy*, à Paris; chauffage pour l'évaporation de l'eau salée. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Haunet*, à Paris; poêle-calorifère. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Valci*, à Paris; bouches de chaleur. (11 nov. — 15 ans.)

MM. *Monnet* et *Rousselle*, à Paris; appareil de chauffage à air libre. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Mignot*, à Lyon; chauffage par le gaz. (30 nov. — 15 ans.)

M. *Boussus*, à Paris; utilisation de la chaleur perdue des fourneaux de chaudières à vapeur ou autres. (19 déc. — 15 ans.)

M. *Boffinet*, à Paris; cheminée-étouffoir. (22 déc. — 15 ans.)

M. *Mansard*, à Courdemanges (Marne); appareil à balayer les cheminées sans monter sur les toits. (31 déc. — 10 ans.)

CHAUSSURE.

M. *Genot*, à Napoléon-Vendée; chaussures imperméables. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Coles*, à Paris; doublure de liége pour la chaussure. (16 janv. — P. A. jusqu'au 28 déc. 1869.)

MM. *Rime*, *Salin*, *Petit* et *Morel*, à Paris; genre de galoches. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Roussel*, à Paris; application de talons métalliques aux galoches. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Mac-Donald*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des chaussures en caoutchouc. (27 janv. — P. A. jusqu'au 4 nov. 1870.)

M. *Rossi*, à Marseille; système pour cheviller la chaussure au moyen de chevilles en bois. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Lasserre*, à Angoulême; chaussure en gutta-percha. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Méliés*, à Paris; bottine. (26 fév. — 15 ans.)

MM. *Cauville*, à Angers (Loire); chaussure hygiénique à semelle de bois. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Moret-Bailly*, à la Tour-du-Meix (Jura); chaussure en métal. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Paris; perfectionnements dans la confection des chaussures. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Colin*, à Châlons-sur-Marne; galoches et sabots en cuir. (4 av. — 15 ans.)

M. *Hervé*, à Paris; perfectionnements dans la confection des chaussures. (23 av. — 15 ans.)

M. *Heroz*, à Paris; chaussure pour femmes. (25 av. — 15 ans.)

M. *Boucherat*, à Lyon; coupe de chaussures à tiges élastiques. (29 av. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des bottes et souliers. (16 mai. — P. A. jusqu'au 11 nov. 1870.)

M. *Tirard*, à Paris; application des brides en tôle aux sabots. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Vincent*, à Paris; chaussure - ventilateur. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Paris; application de la peau chamoisée dans la fabrication des chaussures, semelles et fourrures. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à Paris; perfectionnements dans la confection des bottes, souliers et dans les appareils employés. (17 août. — 15 ans.)

M. *Green*, à Lille (Nord); fabrication d'articles propres à remplacer le cuir pour bottes, souliers, et perfectionnements dans les appareils nécessaires. (20 août. — P. A. jusqu'au 6 août 1871.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Bartial* et *Ragueneau*, à Paris; genre de socque. (31 août. — 15 ans.)

M. *Joliet*, à Paris; appareil propre à dresser et façonner les semelles en gutta-percha pour chaussures. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des chaussures. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Devos*, à Paris; talons creux remplis de bois. (21 sept. — 15 ans.)

M. *Lourdel*, à Paris; cuir factice applicable aux brides de sabots, etc. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Cochet*, à Paris; souliers et bottines sans couture. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Desbonnets*, à Roubaix (Nord); fabrication de chaussures. (11 nov. — 15 ans.)

M. *de Laruelle*, à Paris; moulage des talons de bottes en cuir. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Throude*, à Rouen; chaussures parisiennes en gutta-percha, sans pitons ni clous. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Bellier*, à Lyon; perfectionnements à la fabrication de la chaussure. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Maroger*, à Paris; perfectionnements dans la confection des chaussures. (18 déc. — 15 ans.)

M. *Charbonnier*, à Paris; socques mécaniques à ressort. (21 déc. — 15 ans.)

M. *Dupouy*, à Nérac (Lot-et-Garonne); tiges de bottines entièrement élastiques. (30 déc.—15 ans.)

CHEMINS DE FER (*et leur matériel*).

MM. *Barlow*, *Woodhouse*, *Richardson*, *Billups* et *Keeling*, à Paris; perfectionnements à la voie fixe des chemins de fer. (2 janv. — P. A. jusqu'au 16 juin 1870.)

M. *Leblanc*, à Paris; système de construction de chemin de fer. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Gauthier*, à Paris; chemin de fer aquatique. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Myers*, à Paris; perfectionnements dans les aiguilles de chemins de fer. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Van Keerberghen*, à Orléans; coussinets remplaçant les coins en bois. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Rosier*, à Paris; suppression des bois dans la pose des voies de chemins de fer. (3 fév.—15 ans.)

M. *Letestu*, à Paris; signaux d'avertissement et d'alarme. (3 fév. — 15 ans.)

M. *Desprez*, à Anzin (Nord); coussinets en fonte assemblés sur traverses en fer. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Chapa*, à Bordeaux; machine aiguillière applicable aux chemins de fer. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Messmer*, à Paris; voiture mixte de chemin de fer. (11 fév. —15 ans.)

M. *Grosrenaud*, à Saint-Étienne; fabrication des roues pleines de waggons et de locomotives, en fer et en acier. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Ramelet*, à Montbard (Côte-d'Or); coussinets de chemins de fer, en fer laminé ou en tôle. (20 fév. — 15 ans.)

MM. le vicomte *de Waresquiel* et *d'Helle*, à Paris; genre de waggon. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Bowra*, à Paris; perfectionnements aux rails, coussinets, traverses des voies de chemins de fer. (25 fév. — P. A. jusqu'au 1er sept. 1869.)

M. *de Mat*, à Paris; mécanisme applicable aux roues de waggons et à tout axe mobile. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Hurry*, à Paris; perfectionnements dans les croisements de chemins de fer. (5 mars. — P. A. jusqu'au 15 août 1870.)

MM. *Middleton* et *Stent*, à Paris; perfectionnements dans les coussinets et dans la jonction des rails. (12 mars. — P. A. jusqu'au 21 janv. 1871.)

M. *Lorenzini*, à Paris; arrangement mécanique pour passer les plans inclinés des voies ferrées. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Bayer*, à Paris; chemins de fer allant seuls. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Vaganay*, à Saint-Étienne; plaque tournante de voie de chemins de fer. (24 mars. — 10 ans.)

M. *Gallo*, à Paris; fabrication de roues pleines et d'une seule pièce, en fer forgé et tôle, pour locomotives, tenders et waggons. (24 mars.—15 ans.)

MM. *Gasquet* frères, à Toulon; roues de waggon à deux pièces. (25 mars. — 10 ans.)

M. *Gencz*, à Paris; disque mécanique pour signaux de chemins de fer. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Souriaud de Chanaud*, à Paris; chemin de fer ultra-vitesse. (4 av. — 15 ans.)

MM. *Aubry* et *Chateauneuf*, à Saint-Étienne (Loire); fabrication de bandages pour roues de chemins de fer. (14 av. — 15 ans.)

MM. *Bertrand* et *Beaucantin*, à Paris; système d'adhérence magnétique des roues de locomotives. (16 av. — 15 ans.)

M. *Butterworth*, à Paris; perfectionnements dans les extrémités des rails pour voies ferrées. (17 av. — 15 ans.)

M. *Vaisse*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); appareil servant à séparer la locomotive des trains. (20 av. — 15 ans.)

MM. *Fiévet* et *Boureau*, à Argenton (Indre); système de traverses métalliques aux plateaux en bois pour voies de chemins de fer. (21 av.—15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Aubert*, à Paris; assemblage de rails. (27 av. — 15 ans.)

M. *Lonsaigne*, à Saint-Denis-de-l'Hôtel (Loiret); heurtoir, garant du choc, applicable aux locomotives et aux waggons. (28 av. — 15 ans.)

M. *Cochrane*, à Paris; perfectionnements dans la voie fixe des chemins de fer. (1er mai. — P. A. jusqu'au 14 nov. 1870.)

M. *Marie*, à Paris; waggons, tombereaux et brouettes. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Boscher*, à Paris; rail circulaire pour chemin de fer. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Dervaux*, à Paris; procédé d'ébarbage des rails, éclisses, etc. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Virenque*, à Lodève (Hérault); système de roues, etc., pour chemins de fer. (12 mai.—15 ans.)

MM. *Ventre* et *Poirier*, à Paris; perfectionnements dans la construction des lanternes à signaux destinées aux chemins de fer. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Robellet*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des bandages de roues. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Perratone*, à Paris; système de train pour les véhicules des chemins de fer. (21 mai. — B. Sar. jusqu'au 21 mars 1871.)

M. *Joyce*, à Paris; perfectionnements pour assembler, supporter et maintenir les rails. (27 mai. — P. A. jusqu'au 20 nov. 1870.)

M. *Tyler*, à Paris; perfectionnements dans la voie fixe des chemins de fer. (2 juin. — P. A. jusqu'au 28 fév. 1871.)

M. *Delcambre*, à Paris; rails à l'usage des chemins de fer. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Delcros*, à Blois; moyens propres à la consolidation des rails de chemins de fer et à la suppression des coins. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Lemasson*, à la Chapelle (Seine); modifications aux croisements et traversées des aiguilles de chemins de fer. (22 juin. — 15 ans.)

MM. *Prestat*, *Thiébaut* et *Constant*, à Paris; système de consolidation des rails. (27 juin.—15 ans.)

M. *Gibson*, à Paris; appareil automoteur perfectionné pour donner les signaux sur les chemins de fer. (29 juin. — P. A. jusqu'au 22 déc. 1870.)

M. *Lavergne*, à Argenton (Indre); appuis métalliques pour les rails. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Mouret*, à Paris; système de solidarisation mixte pour éviter le mouvement de lacet sur les chemins de fer. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Alden*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des roues pour voitures de chemins de fer. (4 juil. — P. Am. jusqu'au 8 mai 1871.)

M. *Rebour*, aux Batignolles (Seine); transmission des aiguilles des chemins de fer par les convois eux-mêmes. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Florin*, à Orléans; chemin de fer portatif. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Dorso*, à Paris; perfectionnements aux voies ferrées. (11 août. — 15 ans.)

M. *Humphreys*, à Paris; perfectionnements dans le matériel roulant des chemins de fer, pour augmenter la puissance de la traction, et faciliter le passage des courbes à petit rayon. (11 août.—P. A. jusqu'au 22 déc. 1870.)

M. *Windhausen*, à Paris; perfectionnements dans les moyens d'augmenter l'adhérence des roues de locomotives. (22 août. — 15 ans.)

MM. *Marrel* frères, à Rive-de-Gier (Loire); fabrication des roues en fer à rayons plats pour waggons, tenders ou locomotives. (24 août. — 15 ans.)

M. *Leroy*, à Paris; perfectionnements dans la construction des chemins de fer, afin d'éviter la rencontre des trains. (27 août. — 15 ans.)

MM. *Dietrich* et *comp.*, à Niederbronn (Bas-Rhin); procédé de fabrication de bandages de roues pour chemins de fer. (28 août. —15 ans.)

M. *Bègue*, à Passy (Seine); marche normale sur les chemins de fer. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Jackson*, à Paris; fabrication des bandages de roues en acier fondu. (16 sept. — 15 ans.)

MM. *Courdouzy* et *Tauerer*, à Bordeaux; waggon modérateur. (16 sept. — 15 ans.)

M. *Giroud*, à Lyon; accoudoir portatif à l'usage des chemins de fer et des salles de spectacle. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Meyloc*, à Bordeaux; madriers inaltérables pour voies des chemins de fer. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Fournier*, à Paris; système d'éclisses pour les voies de fer. (16 oct. — 15 ans.)

MM. *Russery* et *Lacombe* fils, à Rive-de-Gier (Loire); fabrication des roues de waggons, machines et tenders sans soudure. (20 oct.—15 ans.)

M. *Viault*, à Paris; disque manœuvrant par le secours de la locomotive. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Ehrardt*, à Paris; éclisse perfectionnée pour rails de chemins de fer. (26 oct. — B. S. jusqu'au 30 mars 1867.)

M. *Desbrière*, à Paris; amélioration des joints de rails dans les voies ferrées. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Gregory*, à Paris; éclisse pour rails de chemin de fer. (7 nov. — P. A. jusqu'au 30 août 1870.)

M. *Touboulic*, à Paris; genre de chemin de fer. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Duyoir*, à Paris; perfectionnements aux ap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pareils à eau chaude pour chemins de fer. (13 nov. — 15 ans.)

MM. *d'Helle* et le vicomte *de Waresquiel*, à Paris; plaque tournante mobile. (14 nov. — 15 ans.)

MM. *Deneveux*, à Billancourt, et *Langlois*, à Paris; signal pour chemin de fer. (16 nov. — 15 ans.)

MM. *Soetens* et *Craufurd*, à Paris; chemin de fer à traction de cheval. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Garin*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); perfectionnements à la construction des drapeaux pour chemins de fer. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Williams*, à Paris; perfectionnements dans l'attelage et l'accouplement des voitures de chemins de fer. (3 déc. — P. A. jusqu'au 11 nov. 1871.)

M. *Rarchaert*, à Paris; rails mobiles portatifs. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Lué*, à Paris; système de rails pour chemins de fer. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Perrotte*, à Paris; casque à visage plein destiné aux mécaniciens et chauffeurs des chemins de fer. (12 déc. — 15 ans.)

MM. *Dory* et *Badin*, à Lyon; fabrication de roues en fer à rayons, applicables aux locomotives, tenders, waggons, etc. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Guyet*, à Paris; tampons auto-percuteurs pour véhicules de chemins de fer. (26 déc. — 15 ans.)

CHIRURGIE (*instruments de*).

M. *Baudoin*, à Paris; appareil destiné à forcer les animaux à subir les opérations chirurgicales. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Wilcox*, à Paris; jambes artificielles. (26 mars. — P. Am. jusqu'au 30 sept. 1870.)

M. *Belin*, à Paris; spéculum-irrigateur. (4 mai. — 15 ans.)

Le même; alliage du fer au nickel, pour instruments de chirurgie. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Poznanski*, aux Batignolles (Seine); instrument propre à mesurer la force des pouls. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Paris; sonde dilatable. (25 juin. — 15 ans.)

Mme Ve *Schloss* et frère, à Paris; cadre et fermoir à bascule, pour trousses portatives de médecine. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Mathieu*, à Paris; perfectionnements aux instruments propres à la castration des vaches et des juments par le vagin. (31 juil. — 15 ans.)

M. le baron *de Liebhaber*, à Alger; procédé de lithotomie. (30 nov. — 15 ans.)

M. *Lespinasse*, à Paris; bras artificiel à mouvements préhensifs et divers. (21 déc. — 15 ans.)

CHOCOLAT.

M. *Prin*, à Paris; chocolat à la gomme arabique. (10 janv. — 15 ans.)

M. *d'Heurle*, à Paris; chocolat hygiénique. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Dandin*, à Lyon; machine à fabriquer le chocolat. (24 mars. — 15 ans.)

M. *Borie*, à Paris; procédé perfectionné pour le chocolat au lait. (11 av. — 15 ans.)

MM. *Merkus* et *Duval*, à Paris; préparation du cacao. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Gautier*, à Paris; application du gluten au chocolat. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Bonifay*, à Saint-Nazaire (Var); fabrication du chocolat. (20 juil. — 15 ans.)

M. *Rollet*, à Paris; système de machine à chocolat. (10 nov. — 15 ans.)

CIMENT. *Voyez* BÉTON.

CIRAGE.

M. *Duval*, à l'Hermitage-Saint-Denis (Seine); cirage solide, sur tablettes en bois. (14 mars. — 15 ans.)

M. *d'Argy*, aux Batignolles (Seine); contenant pour cirage. (23 av. — 15 ans.)

M. *Guézot*, à Paris; procédé à parfumer les cirages et les vernis. (9 mai. — 15 ans.)

MM. *Fayol* et *Roussel*, à Paris; machine à cirer les souliers. (22 août. — 15 ans.)

CLOCHES.

M. *Hildebrand*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication et le montage des cloches. (21 sept. — 15 ans.)

M. *Farnier*, à Mont-devant-Sassey (Meuse); système de monture de cloches. (19 nov. — 15 ans.)

CLOCHE A PLONGEUR.

MM. *Calipé* et *Simonnar*, à Paris; cloche sous-marine. (18 nov. — 15 ans.)

CLOUTERIE.

M. *Gervaise*, à Paris; fabrication mécanique des clous par un moteur ou à bras. (2 mars. — 15 ans.)

MM. *Sagnes* et *Chaunier*, à Paris; machine à mouler les clous en cuivre. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Chayaux-Jacquet*, à Charleville (Ardennes); système à doubles cylindres, à rochet, à engrenages avec crémaillère et à chariot, servant à remplacer la main de l'homme dans la fabrication des clous à froid. (9 juin. — 15 ans.)

MM. *Laurent* frères et beau-frère, à Paris; machine à forger les clous. (17 juil. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Renaud*, à Nouzon (Ardennes); fabrication des clous bombés et boutons. (27 août. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; machine propre à la fabrication des clous, vis. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Robinet*, à Paris; machine pour la fabrication de deux pointes à la fois. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Coates*, à Paris; fabrication, à chaud et à la mécanique, des clous et des boulons en fer, en acier, cuivre, zinc, etc. (30 déc. — 15 ans.)

COIFFURE.

M. *Fleuret*, à Paris; plumes pour dames. (22 janv. — 15 ans.)

MM. *Chambeau* et *Girard*, à Paris; appiication du caoutchouc aux rouleaux employés à la coiffure des dames. (10 av. — 15 ans.)

M. *Burgkan*, à Paris; coiffure dite *à l'impératrice*. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Notré*, à Paris; plume de parure imitant celle d'autruche et autres. (20 juin. — 15 ans.)

MM. *Rodes* et *Remy*, à Paris; imitation de plumes et fleurs naturelles, en chenille. (16 déc.—15 ans.)

COLLE.

M. *Porteu*, à Rennes; collage des toiles et fils. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Laget*, aux Batignolles (Seine); fabrication de la gélatine végétale. (17 fév. — 15 ans.)

M. *Lacroix*, à Rouen; machine à encoller et sécher les fils. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Montégut*, à Paris; traitement des colles et gélatines par le tanin. (21 av. — 15 ans.)

MM. *Kurtz* et *Nori*, à Paris; perfectionnements à l'emploi de la gomme laque brute en bâton. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Conte*, à Toulouse; système de collage sur plateaux métalliques. (15 déc. — 10 ans.)

COLS-CRAVATES.

MM. *Marcenaro* aîné et *Chanson*, à Paris; genre de cravate. (5 fév. — 15 ans.)

M. *Rouzé*, à Paris; coulant pour cravate. (7 mai. — 15 ans.)

MM. *Klotz*, *Brunschwig*, *Hellé* et *comp.*, à Paris; nœud mobile à ressort pour cravate. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Assegond*, à Paris; perfectionnements aux ornements pour cravates, etc. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Debray*, à Paris; col-cravate. (5 août. — 15 ans.)

M. *Rave*, à Lyon; col-cravate. (29 août. — 15 ans.)

M. *Guesnet*, à Paris; genre de col. (28 nov. — 15 ans.)

COMBUSTIBLE ET COMBUSTION.

M. *Savouillan*, à Paris; four à foyer mobile et à double circulation pour carboniser la tourbe, le bois, la houille, et permettant de recueillir les gaz dégagés. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Schoer*, à Nantes; machine à carboniser le bois. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Genet*, à Toulouse; pistolet pyrogène. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Petyt*, à Paris; procédés et appareils de combustion. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Moreau*, à Paris; mélange de tourbe humide et sèche avec divers combustibles pour en obtenir du charbon. (2 fév. — 15 ans.)

MM. *Diot*, à Vilerot-lez-Belvois (Doubs); système de carbonisation du bois. (14 fév. — 15 ans.)

MM. *Billot* et *Landreau*, à Paris; charbon dit *de l'industrie*. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Sassary*, à Paris; charbon artificiel inflammable. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Langlois*, aux Thernes (Seine); appareil empêchant les cheminées de fumer. (2 mars.— 15 ans.)

M. *Croppi*, à Paris; appareil fumifuge brise-vent à pavillons. (2 mars. —15 ans.)

M. *Pioline*, à Paris; tisonnier à double effet. (5 mars. — 15 ans.)

M. *A. Martin-Bruère* et *comp.*, à Paris; appareil à distiller les combustibles. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Margueritte*, à Paris; fabrication de combustibles agglomérés et carbonisés, à vase ouvert. (16 mars. — 15 ans.)

MM. *Chenot*, à Paris; système de carbonisation des combustibles applicable à la fabrication du gaz, aux grillages, etc. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Hurvoy*, à Paris; procédés de fabrication des cokes. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Deflandre*, à Étinehem (Somme); clavettes fixées en avant du louchet servant à l'extraction de la tourbe. (28 mars. — 15 ans.)

MM. *Janicot* et *Girard*, à Saint-Étienne (Loire); carbonisation des houilles sèches anthraciteuses et des anthracites. (2 av. — 15 ans.)

MM. *Coignet* père et fils et *comp.*, à Paris; dispositions de surfaces de frottement propres à produire du feu, etc. (7 av.—15 ans.)

M. *Brade*, à Paris; perfectionnements dans la carbonisation des matières combustibles et dans l'emploi des gaz développés. (9 av. — 15 ans.)

M. *Sagey*, à Paris; perfectionnements dans le traitement de la tourbe. (11 av. — 15 ans.)

MM. *Bresset* et *comp.*, à Avignon; reconstruc-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion de tout combustible qui n'est pas sujet à boursoufler ou à coller. (22 av. — 15 ans.)

MM. *Montmirel, Lyan*, à Romans, et *Morel*, à Pont-en-Royans (Drôme); carbonisation du lignite avec extraction du gaz d'éclairage, bitume, liquides et huile pyrogène. (24 av. — 15 ans.)

MM. *Aldridge*, à Paris; perfectionnements dans la combustion de la fumée et dans l'insufflation de l'air dans les fourneaux. (25 av. — 15 ans.)

M. *Cory* jeune, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du coke. (5 mai. — P. A. jusqu'au 25 av. 1871.)

M. *Mennevil*, à Paris; genre de combustible. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Archereau*, à la Villette (Seine); fabrication économique des charbons toutvenants et des fines grenues de charbons de terre. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Billebault de Chaffault*, à Paris; combustible perfectionné. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Bleibtreu*, à Paris; mode de préparation du coke destiné aux opérations métallurgiques. (3 juin. — P. A. jusqu'au 30 mai 1871.)

MM. *Clément*, *Javelier* et *Blachon*, à Corravillers (H.-Saône); mélange de la tourbe, avec ou sans houille, à une quantité de goudron proportionnée au calorique à obtenir. (8 juin. — 15 ans.)

MM. *Burlat*, à Lorette (Loire); procédé de combustion à éléments dilatés, applicable au chauffage et à l'éclairage de tout genre. (18 juin. — 15 ans.)

MM. *Barruel* et *Barthelats*, à Paris; traitement de la tourbe pour la convertir en combustible industriel et commercial. (22 juin. — 15 ans.)

M. *Rigal*, à Paris; appareil à agréger la houille, les terres argileuses. (22 juin. — 15 ans.)

M. *Mercier*, à Paris; moyens perfectionnés de fabrication de la tourbe pour constituer un charbon végétal. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Mousseron*, à Châlons (Marne); appareil destiné à éteindre les feux de cheminée. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Laurent*, à Romanèche (Saône-et-Loire); houille agglomérée à froid. (13 juil. — 15 ans.)

M. *Pierrugues*, à Saint-Jullien-en-Jarrêt (Loire); emploi simultané des combustibles solides et gazeux dans les fours à cuve. (13 juil. — 15 ans.)

M. *Goutaray*, à Rive-de-Gier (Loire); système d'application des combustibles pulvérulents aux foyers de différents genres. (15 juil. — 15 ans.)

M. *Delrez*, à Paris; fabrication d'un genre de combustible. (1er août. — 15 ans.)

MM. *Botturi* et *comp.*, à Évreux; fours pour carbonisation de toutes matières. (3 août. — 15 ans.)

M. *Jullien*, à Paris; appareil pour la carbonisation de la tourbe, etc. (29 août. — 15 ans.)

M. *Rigal*, à Paris; amalgame d'anthracite, amalgame de lignite et de houille. (7 sept. — 15 ans.)

Vecque, à Paris; carburateur à hélice ou à aubes. (8 sept. — 15 ans.)

MM. *Pommereau*, *Wrigt* et *Grellet*, à Paris; fabrication de briques et briquettes combustibles. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Fauchet*, à Paris; appareil de carbonisation de la tourbe. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Durand*, à Paris; solidification et agglomération du menu charbon de terre. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Pichard*, à Senonches (Eure-et-Loir); carbonisation du bois. (3 oct. — 15 ans.)

Turck, à Malzéville (Meurthe); procédé de carbonisation du bois. (12 oct. — 15 ans.)

MM. *Boutin*, *Poinsot* et *comp.*, à Grenelle (Seine); appareil mobile pour la carbonisation des combustibles. (12 oct. — 15 ans.)

MM. *Méroux*, à Paris, et *Bénas*, à Sablonville (Seine-et-Oise); grille aérifère. (24 oct. — 15 ans.)

MM. *Delile* et *comp.*, agglomération et solidification des charbons artificiels. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Jones*, à Paris; perfectionnements dans le chauffage et la compression du combustible artificiel. (10 déc. — P. A. jusqu'au 3 juin 1871.)

M. *Hiélakker*, à Paris; machine à comprimer le charbon en forme de briques. (23 déc. — 15 ans.)

MM. *Fournier* et *Thorain*, à Paris; appareils comburateurs. (23 déc. — 15 ans.)

M. *Lefèvre-Desains*, à Saint-Quentin (Aisne); carbonisation de la tourbe et de la tannée. (29 déc. — 10 ans.)

COMPTEURS.

M. *Chermette*, à Lyon; machine dite *compteur hydraulique*. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Crofton*, à Paris; appareil marquant le nombre de personnes entrant dans une voiture publique. (9 janv. — P. A. jusqu'au 1er oct. 1870.)

M. *Hembert*, à Paris; compteur à gaz à niveau constant avec compensateur hydraulique. (20 janv. — 15 ans.)

M. *Benvenuti*, à Paris; hydromètre ou compteur d'eau. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Anthoine*, à Paris; compteur pour billards et voitures omnibus. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Gedge*, à Paris; perfectionnements aux compteurs à gaz. (3 fév. — P. A. jusqu'au 1er déc. 1870.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Combettes*, *Duquaire* et *Fassy*, à Lyon ; compteur à eau. (6 fév.— 15 ans.)

MM. *Boulai*, à Belleville, et *Court*, à Charonne (Seine) ; compteur totaliseur. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Demongeot*, à Paris ; compteur. (14 fév. — 15 ans.)

MM. *Bonnet* et *Sagey*, à Paris; perfectionnements dans les compteurs à gaz. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Dumont*, à Boulogne (Seine) ; compteur à niveau constant. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Raymond*, à Paris ; carnet-compteur pour service public de voitures. (2 mars. — 15 ans.)

M. *Brandon*, à Paris ; calculateur instantané, infaillible, avec règles. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Girin*, à Paris; compteur dit *compteur à soufflets hydrauliques*. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Cholé*, à Paris ; tapis compteur à sonnerie. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Quinche*, à Paris ; compteur kilométrique applicable à toutes voitures. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Henry*, à Martigues (Bouches-du-Rhône) ; prompt-compteur. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Prouvost*, à Paris; compteur pour les distances parcourues par les voitures. (4 av. — 15 ans.)

MM. *Bouillon*, *Sigogne* et *Muller*, à Paris ; appareil servant à maintenir l'eau à un niveau constant dans les compteurs à gaz. (16 av. — 15 ans.)

M. *Zehr*, à Belleville (Seine) ; compteur à gaz. (22 av. — 15 ans.)

M. *Gontier*, à Paris; horloge-compteur pour voitures publiques. (24 av. — 15 ans.)

M. *Laîné*, à Paris; appareil *compteur vérificateur par* 500, pour actions, etc. (1er mai. — 15 ans.)

M. *Gallibour*, à Paris; perfectionnements dans les compteurs à gaz. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Lemaire*, à Paris ; boulier calculateur. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Spenlé*, à Lyon; compteur à eau. (4 juin. — 15 ans.)

MM. *Prost*, *Salignat* et *Nesen*, à Lyon ; compteur d'eau. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Troost*, à Paris ; moyen d'enregistrer le passage des trains dans les chemins de fer. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Cheminant*, à Paris; machine pour contrôler les voitures publiques. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Champion*, à Lyon ; compteur à eau. (22 juin. — 15 ans.)

MM. *Mouilleron*, à Paris, et *Villeval*, à Vaugirard (Seine) ; numérateur mécanique pour la typographie et la papeterie. (24 juin. — 15 ans.)

MM. *Roche* et *Perdraux*, à Lyon (Rhône) ; compteur à eau. (27 juin. — 15 ans.)

MM. *Ferrieux*, *Ducorne*, *de Bonneval* et *Camboulives*, à Paris; appareil compteur pour voitures de place et de remise. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Pouget-Maisonneuve*, à Paris ; enregistreur autographe du temps exact passé par un voyageur dans une voiture. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Picq*, à Lyon ; indicateur, instrument peseur. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Aimont*, à Paris; compteur horométrique pour véhicules et appareils industriels. (1er août. — 15 ans.)

M. *Pourché*, à Paris; billet compteur pour voitures de place et de remise. (7 août. — 15 ans.)

M. *Cunq*, à Bordeaux ; machine à calculer. (10 août. — 10 ans.)

M. *Chameroy*, à Lyon ; compteur à eau. (29 août. — 15 ans.)

M. *Idzkowski*, à Paris ; instrument pour compter. (4 sept. — 15 ans.)

MM. *Meuley* et *Deshayes*, à Paris; perfectionnements aux contrôleurs des voitures de place, de remise, etc. (5 sept. — 15 ans.)

MM. *Bourdier*, *Masselon* et *Guillon*, à Paris; compteur à liquides. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Barrat*, à Paris; cadran-compteur. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Loup*, à Givors (Rhône) ; compteur hydraulique électro-moteur. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Nobel*, à Paris; perfectionnements aux compteurs à gaz. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Brisbart-Gobert*, à Paris; mécaniques pour appareils indicateurs compteurs. (2 oct. — 15 ans.)

M. *Van Hecke*, à Courbevoie (Seine) ; compteur pour voitures. (12 oct. — 15 ans.)

M. *Scholefield*, à Paris; perfectionnements aux compteurs à gaz et à eau. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Schlesinger*, à Paris; compteur pour voitures et remises. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Loup*, à Givors (Rhône) ; compteur hydraulique magnéto-moteur. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Brunet*, à Paris; compteur-contrôleur pour voiture de place. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Bréguet*, à Paris; appareil indicateur et contrôleur pour voitures publiques, et pouvant servir à différents genres de signaux. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Ther-Katz*, à Paris; appareil-compteur et contrôleur pour voitures de place. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Duval*, à Paris; compteur mesurant la vitesse. (24 nov.— 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Chantrel*, *Calvet* et *Liebermann*, à Paris; compteur à eau. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Bretonnière-Dammann*, à Paris; indicateur-compteur pour pesage. (5 déc. — 15 ans.)

M. *Chameroy*, à Lyon; compteur à eau. (7 déc. — 15 ans.)

M. *Hubert*, à Vaugirard (Seine); compteur à eau, à pression. (14 déc. — 15 ans.)

MM. *Ray* et *Pevet*, à Lyon; compteur hydraulique. (14 déc. — 15 ans.)

Guinchard et *Michaud*, à Lyon; contrôleur à pendule. (26 déc. — 15 ans.)

M. *Sénécal*, à Paris; compteur-barême applicable aux voitures publiques, etc. (31 déc. — 15 ans.)

CONFISERIE ET PATISSERIE.

MM. *Julien* frères, à Paris; moule à pâtisserie. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Eybert*, à Nîmes; machine servant à la fabrication des dragées. (1er av. — 15 ans.)

M. *Chaumont*, à Metz; appareil destiné à la confection de la pâtisserie. (1er av. — 15 ans.)

M. *Delondre*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des bâtons de réglisse. (4 av.—15 ans.)

M. *Poirier*, à Paris; gâteau au gluten Véron, pour voyage, se conservant un mois. (22 av. — 15 ans.)

M. *Hoppener*, à Paris; bonbons mousseux renfermant les mêmes ingrédients que l'eau de Seltz. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Nivet*, à Paris; conserve applicable à la confiserie. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Vesin de Romanini*, à Paris; fabrication des caramels-papillotes. (9 juin. — 15 ans.)

Le même; fabrication de pâtes alphabétiques, parlantes et figurées. (9 juin. — 15 ans.)

Le même; pâtisserie dite *dessert de Paris, alphabétique, parlant et figuré*. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Perdrix*, à Lyon; perfectionnement à la fabrication du suc de réglisse. (22 juin. — 14 ans.)

M. *Bertrand*, à Paris; bonbon hygiénique gazohile, à la minute. (10 juil. — 15 ans.)

MM. *Curet* et *Nouveau*, à Paris; perfectionnements au nougat. (26 sept. — 15 ans.)

CONSERVATION ET CONSERVES.

M. *Delmas*, à Bordeaux; conservation des viandes, à air libre, sans sel ni fumée. (3 janv. — 15 ans.)

MM. *Parod* et fils, à Paris; taille-légumes pour conserves. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Grimwade*, à Paris; système complet de conservation du lait. (31 janv. — P. A. jusqu'au 31 oct. 1869.)

M. *Dandraut*, à Paris; conservation des substances alimentaires et végétales. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Belin*, à Neuilly (Seine); conservation du beurre. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Paris; procédé de conservation des beurres. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Mareschal*, à Paris; système de conservation des viandes. (26 fév. — 15 ans.)

MM. *Lemettais* et *Bonière* fils, à Paris; procédé de conservation de toutes les substances alimentaires. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Monchaussé*, à Paris; moyens de conservation des viandes fraîches. (23 mars. — 15 ans.)

La société *Tellier* et *Bailly*, à Paris; procédé de conservation du poisson. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Goupil*, à Paris; machine à étêter et à étriper les sardines. (11 av. — 15 ans.)

MM. *Petit de Monseigle* et *comp.*, à Paris; appareil applicable à la fabrication des conserves alimentaires par dessiccation. (27 av. — 15 ans.)

La société *Barbier* et *Charpentier*, à Paris; conservation des fruits crus. (9 mai. — 15 ans.)

MM. *Berjeaut* et *Michel*, à Paris; conservation au vinaigre des radis, raves. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Landois*, à Paris; conservation des substances animales et végétales. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Neuenschwander*, à Paris; perfectionnements aux procédés de conservation du lait. (19 août. — P. A. jusqu'au 10 mars 1871.)

Mlle *Dallemagne*, à Vanves (Seine); conservation de toutes substances animales, végétales. (28 sept. — 15 ans.)

M. *Magneval*, à Paris; conservation des substances animales. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Chenu*, à Paris; conservation des substances alimentaires et notamment des œufs. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Thibierge*, à Versailles; conservation des matières organiques. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Foucher*, à Paris; conservation des pâtes de plantes, de fruits, etc. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Lacroix*, à Paris; appareil dit *conservateur de l'arome*. (30 nov. — 15 ans.)

CONSTRUCTION DU BATIMENT.

M. *Berthemait*, à Paris; échafaud. (20 janv. — 15 ans.)

M. *Baudrit*, à Paris; système de construction en fer. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Marini*, à Paris; système de poutres et planchers. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Faure*, à Lyon; système de séparation de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chambres et d'appartements, remplaçant les briquetages et les galandages. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Maring*, à Paris ; portes automobiles. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Toulze*, à Clermont-Ferrand ; devanture de magasin. (24 mars. — 15 ans.)

M. *Lebrun*, à Paris ; système de couvrement de murs. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Gauguet*, à Jargeais (Loiret) ; nervures pour voûtes d'églises. (4 mai. — 15 ans.)

M. *Cassagnade*, à Paris ; système paravent pour constructions. (24 oct. — 15 ans.)

MM. *Deslandes* et *Provence*, à Paris ; construction des salles de théâtre. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Coupry*, à Nantes ; constructions ignifuges et humidifuges au moyen du pisé architectonique. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Hardon*, à Paris ; système de charpentes. (29 déc. — 15 ans.)

M. *Lesieur*, à Paris ; perfectionnements dans les échafaudages mobiles. (31 déc. — 15 ans.)

CORDES ET CABLES (*en fil végétal ou métallique*).

MM. *Goulley* neveu et *Cuvreau*, à Honfleur (Calvados) ; machine à convertir les vieux cordages en étoupes. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Métais*, à Vaugirard (Seine) ; machine à filer, pour cordiers ou passementiers. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Lètestu*, à Paris ; cordes, cordages, toiles à bâches, voiles, etc. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Chevassieux*, à Marseille ; corde combinée en chanvre et en fil de fer. (11 mars. — 15 ans.)

MM. *Loiseau* et *Gibert*, à Paris ; câblerie mécanique. (11 mai. — 15 ans.)

Mme Ve *Waas*, à Saint-Étienne ; perfectionnements des câbles métalliques à doubles âmes en fer. (19 mai. — 15 ans.)

MM. *Gaillard*, à Givors (Rhône) ; appareil mécanique pour relier entre eux plusieurs câbles, au moyen de clavettes rivées. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Jaubert*, à Marseille ; cordes fabriquées avec mélange de matières textiles. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Harmand*, à Sedan (Ardennes) ; cordes en cuir dites *cordes biseautées*. (9 juin. — 15 ans.)

MM. *Leclerc-Laroche* et *Leclerc-Guillory*, à Angers ; machine à coudre les câbles plats. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Reuter*, à Paris ; perfectionnements dans les machines à faire les cordons et les cordes. (23 déc. — 15 ans.)

CORNUES.

M. *Beudon*, à Paris ; perfectionnements au moulage extérieur horizontal ou vertical, des cornues à gaz, en terre réfractaire. (22 août. — 15 ans.)

MM. *Bouche* et *comp.*, à Forcalquier-Tirail (Basses-Alpes) ; cornues pour gaz d'éclairage, et application à un poêle dit *gazotherme*. (8 déc. — 15 ans.)

CORSETS.

M. *Mille*, à Marseille ; corset orthopédique élastique à pivot. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Delpy*, à Paris ; busc à verrous pour corsets de dames. (24 janv. — 15 ans.)

Mme *Mallet*, à Paris ; corsets à deux coutures. (9 av. — 15 ans.)

M. *Suchel*, à Paris ; corset mécanique. (16 av. — 15 ans.)

MM. *Couprant*, à Belleville (Seine), et *Martin*, à Paris ; busc mécanique. (14 mai. — 15 ans.)

MM. *Legras* et *Vignes*, à Paris ; busc à boucles-tirettes. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Chanès*, à Paris ; œillets métalliques pour corsets. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Grébert*, à Rouen ; platines remplaçant les gerbes ou éventails des corsets. (20 juil. — 15 ans.)

Mlle *de Vertus*, à Paris ; corset-ceinture-régente. (2 sept. — 15 ans.)

COULEURS.

M. *Courtois-Delétang*, à Écordal (Ardennes) ; préparation de trois couleurs avec trois substances minérales pour être employées à l'huile ou à la détrempe. (31 janv. — 15 ans.)

MM. *Bréchon* et *Ferrei*, à Puteaux (Seine) ; épaississement des couleurs. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Leblond*, à Paris ; palettes et boîtes de couleurs pour artistes. (12 mars. — 15 ans.)

MM. *Mémin*, *Coinon* et *Desbrisseaux*, à Paris ; application du bleu indigo, dit *bleu parfait*, sur toutes matières animales, végétales. (3 av. — 15 ans.)

M. *Huillard* aîné, à Paris ; composition et fabrication d'une couleur verte. (21 av. — 15 ans.)

M. *Duret* aîné, à Vaugirard (Seine) ; couleurs non vénéneuses en tablettes. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Ciceri* fils, à Paris ; blanc dit *blanc Ciceri* (*Ernest*). (9 mai. — 15 ans.)

M. *Schvoerer*, à Strasbourg ; procédé de cire brillante pour parquets, etc. (25 mai. — 15 ans.)

M. *Leenhardf*, à Sorgues (Vaucluse) ; procédé pour remplacer l'opération des filtres de la presse hydraulique dans la fabrication de la garancine. (30 mai. — 10 ans.)

MM. *Steinbach-Kœchlin*, à Mulhouse (Haut-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rhin) ; enlevages colorés sur les couleurs à la murexide fixées sur soie. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Grison*, à Clichy-la-Garenne (Seine) ; fabrication d'un indigo vert. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Beckman-Olofson*, à Strasbourg ; couleur diamant, préservatif de fer, d'acier et d'autres métaux. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Muratori*, à Paris ; perfectionnements dans l'emploi de la stéatite à la fabrication du *blanc de Palerme*. (18 sept. — 15 ans.)

M. *Arthur*, à Courbevoie (Seine) ; conservation des couleurs. (29 sept. — 15 ans.)

COUTELLERIE.

M. *Fortune*, à Paris ; outils pour la fabrication mécanique des manches de couteaux. (17 janv. — 15 ans.)

MM. *Sommelet, Dantan* et *comp.*, à Paris ; mode de fabrication de coutellerie. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Bec*, à Paris ; ciseaux à l'usage des tailleurs. (31 janv. — 15 ans.)

Mme *Crépy-Martin*, à Lyon ; cuir à rasoir fait de caoutchouc vulcanisé. (24 fév. — 15 ans.)

MM. *Bizet* fils et *comp.*, à Thiers (Puy-de-Dôme) ; machine à fabriquer les lames de couteaux. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Cachet*, à Saint-Claude (Jura) ; ustensile destiné à servir des huîtres. (21 av. — 10 ans.)

M. *Hérand*, à Montpellier ; canif quadruplaire pour faire l'incision aux ceps de vigne, d'après le système Bancilhon. (19 mai — 5 ans.)

M. *Ayral*, à Montmartre (Seine) ; système de manches de couteaux. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Deplanque*, à Paris ; substances minérales ou végétales remplaçant les cuirs et pâtes à affiler en usage. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Vesin de Romanini*, à Paris ; espèce de couteau à quatre tranchants, pour pâtisserie. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Prudon*, à Vaugirard (Seine) ; couteau taille-soupe. (29 juil. — 15 ans.)

M. *Gilbert*, à Paris ; couteau de chasse. (17 août. — 15 ans.)

M. *Lemas*, à Thiers (Puy-de-Dôme) ; filets métalliques sur manches de couteaux. (15 nov. — 15 ans.)

COUTURE.

M. *Gibbs*, à Paris ; perfectionnements dans les machines à coudre. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Pellentz*, à Paris ; application des machines à coudre à la fabrication des brides à sabots. (21 janv. — 15 ans.)

MM. *Chilcott* et *Scrimgeour*, à Paris ; perfectionnements dans les machines à coudre. (22 janv. — P. Am. jusqu'au 15 mai 1869.)

M. *Saillet*, à Loches (Indre-et-Loire) ; machine à coudre. (4 fév. — 15 ans.)

MM. *Barrère* et *Caussade*, à Paris ; machine à coudre. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Piddington*, à Bagnolet (Seine) ; machine à coudre perfectionnée. (11 mars. — P. Am. jusqu'au 23 déc. 1870.)

M. *Bazire*, à Montivilliers (Seine-Inf.) ; machine à coudre le cuir. (25 av. — 15 ans.)

M. *Jozon*, à Paris ; application des machines à coudre aux broderies et aux coutures des gants en peau ou autres. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Leroy*, à Paris ; perfectionnements aux machines à coudre. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Johnson*, à Paris ; perfectionnements dans les machines à coudre. (4 juil. — P. Am. jusqu'au 26 août 1870.)

M. *Gibbs*, à Paris ; perfectionnements dans les machines à coudre. (29 juil. — P. A. jusqu'au 9 juin 1871.)

MM. *Graeter* et *Oudin*, à Paris ; perfectionnements aux machines à coudre. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Robertson*, à Paris ; perfectionnements dans les machines à coudre. (29 oct. — 15 ans.)

Mme *Molière*, à Lyon ; machine à coudre. (5 nov. — 15 ans.)

M. *Imbs*, à Paris ; métier à coudre propre au peignage et à la couture des nappes de laine. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Klark*, à Paris ; perfectionnements aux machines à coudre. (26 nov. — 15 ans.)

Mme *Journaux* et *Reimann*, à Paris ; machine à tisser et à coudre les bordures de vêtements, etc. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Mayer*, à Paris ; perfectionnements aux machines à coudre. (5 déc. — 15 ans.)

M. *Oger*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine) ; perfectionnements aux machines à coudre. (12 déc. — 15 ans.)

CRAYONS.

M. *Rasi*, à Paris ; têtes de crayons et porte-plume. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Riottot*, à Paris ; perfectionnements dans la disposition des portecrayons. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Yot*, à Paris ; porte-mine. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Desvernay*, à Paris ; taille-crayon à dessin. (1er av. — 15 ans.)

M. *Taylor*, à Paris ; perfectionnements aux portecrayons. (6 nov. — P. A. jusqu'au 29 nov. 1870.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Sweet*, à Paris; taille-crayon. (4 mai. — 15 ans.)

M. *Lesceurre*, à Paris; perfectionnements aux crayons d'agendas. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à Châlon (Saône-et-Loire); machine dite *taille-crayon*. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Willey*, à Paris; perfectionnements aux crayons à pointe sans fin. (29 août. — P. A. jusqu'au 4 mai 1871.)

M. *Canier*, à Paris; taille-crayon. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Pean*, à Paris; taille-crayon. (15 sept. — 15 ans.)

CRÉMERIE (*baratte*).

M. *Neveu*, à Belleville (Seine); baratte rotative dite *saumuroise*. (17 fév. — 15 ans.)

M. *Ruffel*, à Paris; machine à préparer les beurres. (11 mai. — 15 ans.)

M. *Pascal* cadet, à Saint-Etienne (Loire); machine à battre le beurre. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Quentin*, à Paris; procédé applicable à la construction des barattes. (20 juil. — 15 ans.)

M. *Pitsch* dit *Pitty*, à Brest; système de ribot ou baratte à faire le beurre. (29 juil. — 15 ans.)

M. *Jacquemin*, à Paris; seau-filtre à lait. (14 août. — 15 ans.)

M. *Badin*, à Saumur (Maine-et-Loire); baratte à beurre. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Brochart* aîné, à Paris; perfectionnements dans les appareils de fabrication du beurre. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Griffiths*, à Paris; perfectionnements dans les appareils pour battre les blancs d'œufs et autres fluides. (13 nov. — P. A. jusqu'au 27 mai 1871.)

MM. *Delahousse* et *comp.*, à Roucq (Nord); mécanisme à adapter à la baratte à battre le beurre. (16 déc. — 15 ans.)

CREUSETS.

La compagnie du bleu d'outre-mer Guillon, Hervier et *comp.*, à Lyon; creuset percé à sa partie inférieure pour le bleu d'outre-mer. (15 juil.—15 ans.)

M. *Cotlin* fils, à Marseille; fabrication des creusets imperméables comprimés. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Duponchel*, à Paris; perfectionnements aux creusets de fusion du verre. (4 nov. — 15 ans.)

CRIN.

M. *Brandes*, à Paris; application d'objets tressés en crin et autres matières. (5 janv. — 15 ans.)

MM. *David* et *Horiot*, à Paris; genre de crinoline. (20 août. — 15 ans.)

M. *Ziethen*, à Bordeaux; emploi du crin végétal. (28 août. — 15 ans.)

MM. *Delouvhe, Parlange* et *Roguier*, à Paris; perfectionnements au crin américain. (30 sept. — 15 ans.)

MM. *Chauveau* et *Foulon*, à Paris; préparation et teinture du crin végétal d'Amérique. (13 oct. — 15 ans.)

CROISÉES.

M. *Green*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des fenêtres, fenêtres lambrissées, fenêtres à tabatière, soupiraux, etc. (14 fév.—15 ans.)

MM. *Chabanon* et *Granjeard*, à Lyon; ferrure et fermeture de croisée. (16 mars. — 15 ans.)

MM. *Camion* frères, à Vrignes-aux-Bois (Ardennes); système de mouvements de crémones. (10 av. — 15 ans.)

M. *Millerat*, à Saint-Étienne (Loire); espagnolette à vis sans fin, poignée verticale et panneton à coulisse pour croisées, etc. (7 mai. — 15 ans.)

MM. *Massard* frères, à Rouen; châssis à tabatière. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Luneau*, à Napoléon-Vendée; perfectionnements de portes et croisées. (30 juin. — 15 ans.)

MM. *Jacquemart* et *Queyroy*, à Charleville (Ardennes); crémones perfectionnées. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Heyman*, à Paris; système de fenêtre dite *tournante*. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Renaud*, à Napoléon-Vendée; système de fermeture des portes et fenêtres contre la pluie. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Delabarre*, à Rouen; châssis en tabatière à bascule. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Charpentier*, à Brest (Finistère); pièces d'appui pour préserver les fenêtres de l'humidité. (7 nov. —15 ans.)

M. *Girard*, à Gignat (Puy-de-Dôme); arrêtoir à menton net pour tenir les croisées ouvertes. (14 nov. — 15 ans.)

CUIRS, PEAUX ET TANNAGE.

M. *Rouillier*, à Paris; fabrication des cuirs. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Oudin-Michon*, à Paris; moyen de renforcer les fleurs de peaux de moutons, et leur application à divers usages. (16 janv. — 15 ans.)

MM. *Picque* et *Piot*, à Paris; procédés perfectionnés d'imitation des peaux à fourrure de couleurs mélangées. (17 janv. — 15 ans.)

M. *de la Bouglise*, refendage des peaux de cochons. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Neveue - d'Aiguebelle*, au Petit - Montrouge (Seine); système de corroyage. (18 fév. —15 ans.)

M. *Cornides*, à Paris; méthode d'apprêter et de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

préparer les peaux, intestins, etc. (9 mars.—P. A. jusqu'au 27 sept. 1870.)

MM. *Bazin* et *Baude*, à Paris; satinage avec dessins des cuirs et peaux. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Micoud*, à Paris; fabrication de cuirs factices vernis et mats. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Peltereau*, à Château-Renault (Indre-et-Loire); machine à étirer les cuirs. (14 mars. — 15 ans.)

Le même; machine à appointer les cuirs. (14 mars. — 15 ans.)

M. *de la Bouglise*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des peaux de buffle. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Apeldoorn*, à Montmartre (Seine); application de plusieurs coupes de diverses longueurs sur une machine à refendre les cuirs avec une lame tranchante. (4 av. — 15 ans.)

M. *Delpech*, à Paris; machine pour la mise à l'alun des cuirs de Hongrie. (11 av. — 15 ans.)

M. *Dupouy-Langer*, à Paris; composition pour l'entretien et le brillant du cuir verni. (14 av. — 15 ans.)

M. *Brodet*, à Montmartre (Seine); fabrication de cuirs. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Janot*, à Nîmes; changements dans son procédé de tannage, breveté le 17 janv. 1856, pour 5 ans. (18 mai. — 15 ans.)

MM. *Silvan* et *comp.*, à Marseille; courroies en cuir, à la mécanique, sans couture. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Laurent*, à Paris; procédé de chamoiserie. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Cotte*, à Paris; martinet à battre les cuirs. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Gierckens*, à Paris; établissage et glaçage des peaux. (18 juin. — 15 ans.)

MM. *Doré* et *comp.*, à Bordeaux; application de la vessie corroyée à tous les cuirs à chaussure. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Jullien*, à Marseille; enlevage du poil des peaux de chèvre pour escourtins pour fabriques d'huile de graines. (23 juil. — 15 ans.)

MM. *Lançon*, à Paris; procédé de fabrication des cuirs. (28 août. — 15 ans.)

MM. *Dollier* frères, à Paris; mixture pour revivifier et brillanter le cuir verni. (14 sept.—15 ans.)

M. *Caillaud*, à Paris; méthode perfectionnée pour enlever le poil aux peaux de lapin, et préparer les peaux de lapin, de veau, etc., au tannage. (18 sept. — P. A. jusqu'au 17 av. 1871.)

M. *Reboul*, à Brignoles (Var); application du laminoir au lissage du cuir. (28 sept. — 15 ans.)

M. *Genta*, à Paris; marqueterie à reflets et effets lumineux et étoilés, sur cuirs et étoffes. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Clouet*, à Paris; perfectionnements dans les machines à quadriller le cuir. (7 nov. — 15 ans.)

MM. *Gueit*, à Marseille; tannage de peaux de moutons, etc., lavage et séchage des laines et poils détachés. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Espinasse*, à Thivers (Puy-de-Dôme); perfectionnements du tannage accéléré et économique des cuirs. (14 déc. — 15 ans.)

M. *Prost*, à Paris; préparation et conservation des peaux, fourrures, etc. (21 déc. — 15 ans.)

M. *Gilles*, à Paris; extraction de la tannine des cuirs, etc. (21 déc. — 15 ans.)

DENTS.

M. *Kaufmann*, à Paris; procédé odonto-plastique. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Collin* fils, à Marseille; perfectionnement du dentier autostatique. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Descayrac*, à Paris; réduction des métaux précieux à un état mou et spongieux, pour boucher les dents cariées. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Schange*, à Paris; appareils de prothèse dentaire dits *ostéonaures*. (27 mars. — 15 ans.)

Mlle *Kiaro*, à Bordeaux; système de dentier dont les gencives sont inaltérables. (27 av. — 15 ans.)

M. *Blandy*, à Paris; procédé de fabrication et de monture de dents artificielles et du dentier. (13 mai. — P. Am. jusqu'au 3 mars 1871.)

M. *Weber*, à Paris; application de l'aluminium et des alliages pour dentiers. (2 juil. —15 ans.)

M. *Delabarre*, à Paris; application du ciment de gutta-percha aux dentures artificielles et au plombage des dents. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Vaisse*, à Poitiers (Vienne); perfectionnements des dents artificielles. (15 oct. — 15 ans.)

DÉSINFECTION.

M. *Quesnel*, à Paris; procédé de désinfection et de désoxydation du coton. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Béraud*, à Marseille; poudre désinfectante pour les matières fécales. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Deplanque*, à Paris; désinfection des matières fécales, et fabrication immédiate de la peinture. (17 fév. — 15 ans.)

M. *Lamory*, à Lille (Nord); serviettes désinfectantes. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Lazeu*, aux Batignolles (Seine); système pour empêcher l'odeur des fosses d'aisances. (7 mai. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Paulet*, à Paris; désinfection des matières putrides et conservation des substances organiques. (27 mai. — 15 ans.)

Mme *Laurent*, à Paris; papier et pastilles destinés à l'assainissement et la purification de l'air. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Goetz*, à Strasbourg; appareil pour désinfecter les fosses d'aisances. (19 août. — 15 ans.)

M. *Audigier*, à Marseille; poudre propre à la désinfection. (5 sept. — 15 ans.)

DÉVIDAGE.

M. *Kaufmann*, à Paris; dévidage des cocons de vers à soie du ricin. (3 av. — 15 ans.)

M. *Mulot*, à Paris; dévidoir-omnibus. (18 nov.— 15 ans.)

DISTILLATION.

M. *Gonod*, à Paris; appareil de distillation à la vapeur. (2 janv. — 15 ans.)

M. *Jullien*, à Charenton (Seine); tubes de sûreté pour appareils distillatoires. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Coeffier*, à Marseille; machine pour la sublimation du soufre brut. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Morot*, à Bar-sur-Seine (Aube); alambic portatif à bascule. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Flayols* fils, à la Penne (Bouches-du-Rhône); procédé de distillerie. (23 janv. — 15 ans.)

M. *Moreau-Darluc*, à Paris; procédés physiques perfectionnés de déplacement et de substitution fixes ou locomobiles (distillation). (20 fév.—15 ans.)

M. *Guynon*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); appareils distillatoires. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Monteil*, à Lyon; appareil distillatoire. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Savalle*, à Paris; appareil à distiller muni d'un régulateur de chauffage. (4 av. — 15 ans.)

M. *Duret*, à Paris; système de distillerie agricole. (4 av. — 15 ans.)

M. *Bouchet*, à Valence (Drôme); machine à distiller. (20 av. — 15 ans.)

M. *Antéric*, à Montpellier; perfectionnements de l'appareil distillatoire du marc de raisin. (28 av. — 10 ans.)

MM. *Febvre* et *Galland*, à Châlons (Saône-et-Loire); machine à distiller dite *appareil à colonne perfectionnée*. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Pluchart*, à Paris; appareil perfectionné dit *chaudière-alambic à retour direct*. (16 mai.—15 ans.)

M. *Milliac*, à Bordeaux; appareil distillateur et rectificateur. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Renaux*, à Rouen; appareil de distillation. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Mahaud*, à Paris; appareil de distillation et de rectification continues et simultanées. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Légal*, à Paris; perfectionnements dans les appareils propres à l'évaporation et à la concentration des liquides. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Picou*, à Paris; perfectionnements dans la construction des alambics. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Germain-Clergault*, à Autun (Saône-et-Loire); fourneau, cornues verticales et appareils à distiller les schistes bitumineux. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Pezeyre*, à Paris; perfectionnements dans les appareils de distillation et de rectification. (27 juin. — 15 ans.)

MM. *Fouché* et *Ligney*, à Paris; appareil de concentration et d'évaporation. (14 juil. — 15 ans.)

MM. *Roubaix*, *Jenar* et *comp.*, à Paris; appareil à distiller les acides et les corps gras. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Messerschmidt*, à Paris; appareil à distiller. (16 juil. — 15 ans.)

M. *Alleau*, à Marennes (Charente-Inf.); appareil distillatoire pour la fabrication des eaux-de-vie. (13 août. — 15 ans.)

M. *Pimont*, à Rouen; appareil alimentaire distillateur et condenseur à système progressif. (17 août. — 15 ans.)

MM. *Naquet* et *Vincent*, à Paris; saccharification des matières amylacées, par les acides, en vue de la distillation. (24 août. — 15 ans.)

M. *Numa-Lauret*, à Montpellier; appareil distillatoire. (24 août. — 15 ans.)

M. *Mimard*, à Villeneuve-sur-Yonne (Yonne); appareil distillatoire à foyer rayonnant et à aspiration pneumatique. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Blount*, à Paris; distillation perfectionnée. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Capuron*, à Paris; appareil distillatoire. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Colson*, Fort-de-France (Martinique); application de la distillation à la bagasse fermentée, et extraction de tout le sucre. (20 oct. 1856.—15 ans.)

M. *de l'Isle de Sales*, à Paris; perfectionnements à la distillation des minerais, bitumes. (20 oct. — —15 ans.)

MM. *Landre*, *Gras* et *comp.*, à Marseille; appareil de distillation et d'épuration de toutes les huiles minérales dit *tube injecteur*. (30 nov. — 15 ans.)

DIVERS.

MM. *Maison* et *Truchy*, à Paris; application du brillant de l'écaille de poisson, en toutes couleurs, sur tissus, peaux, etc. (6 janv. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Motteroz*, à Paris; système de numérotage des actions. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Monestier*, à Saint-Denis (Seine); appareil dit *agilimain*. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Pajot-Ruaut*, à Palinges (Saône-et-Loire); application du grès émaillé aux urinoirs publics. (13 janv. — 15 ans.)

MM. *Vilette* et *le Brun*, à Paris; pulpes améliorées. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Calvet*, à Paris; fabrication de l'amer de Welter, ou d'une matière analogue. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Clouchet*, à Pontacq (Basses-Pyrénées); arbre tourbier. (3 fév. — 10 ans.)

M. *Legaland*, à Paris; roules sans fin. (11 fév.— 15 ans.)

M. *Bondi*, à Paris; imitation de plantes aquatiques et de serres, etc. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Coulon*, à Paris; cheveux découpés pour faire le veloutage. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Bacqueville*, à Paris; auvent mobile. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Couturier*, à Paris; genre d'étui de tirage pour actions. (28 mars. — 15 ans.)

MM. *Cachon* et *Bassinet*, à Paris; fabrication de moutarde. (7 av. — 15 ans.)

M. *Auburtin*, à Paris; biscuit-fourrage. (14 av. — 15 ans.)

M. *Chapel*, à Paris; étamage argentifère ou trempé. (15 av. — 15 ans.)

M. *Faure* aîné, à Bordeaux; mode de fixer la contenance de vases de terre, bois. (16 av.—15 ans.)

MM. *Ridings* et *Jeffery*, à Marseille; forme de masselotte dite *demi-sphère*. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Joneaux-Canivet*, à Laon (Aisne); tampon rétroclave. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Hannay*, à Paris; procédé propre à prévenir la contrefaçon des billets de banque, notes de change, etc. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Vandray*, à Lyon; moule ou noyau à faire les pelotes. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Bergeon*, à Paris; crachoir à grille. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Baury*, à Paris; placage sur toile. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Turner*, à Paris; perfectionnements dans l'appareil employé comme carillon d'alarme et comme révélateur dans le cas de vol. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Bower*, à Paris; perfectionnements au traitement des matières animales. (20 juin.— P. A. jusqu'au 18 déc. 1870.)

M. *Mailliez*, à Paris; procédé utilisant les fanons de cachalot. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Nos d'Argence*, à Paris; perfectionnements à la construction des marchepieds, pour en former une chaise-échelle. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Rival*, à Paris; mosaïques en relief. (9 juil.— 15 ans.)

M. *Scowen*, à Paris; couverture à membrane déployant. (15 juil. — P. A. jusqu'au 16 av. 1871.)

M. *Grado* et *comp.*, à Paris; condensation pour les surfaces immergées. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Grizard*, à Nevers; système de montre. (26 août. — 15 ans.)

M. *Logerot-Martel*, à Samer (Pas-de-Calais); procédé au moyen duquel les pannes repoussent l'action du soleil. (28 août. — 15 ans.)

M. *Pujol*, à Paris; enveloppes-retour. (3 sept.— 15 ans.)

MM. *Berton* et *Pottier*, à Paris; marque de fabrique. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Mansion*, à Villefranche (Rhône); visorium de bureau, des bibliothèques, etc. (21 sept.—15 ans.)

Mme Ve *Bienbar*, à Paris; appareil dit *l'économe de la toilette*. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Pouchain*, à Lille; esquive à fraisure intérieure. (13 oct. — 10 ans.)

MM. *Sturm* et *Bour*, à Paris; appareil hygiénique dit *confortable de dames*. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Rollet*, à Paris; système de porte-décoration. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Gilling*, à Paris; moyens de garantir les montres contre les voleurs. (16 oct. — 15 ans.)

MM. *Fritz-Sollier* et *Dupuy*, à Caudéran (Gironde); procédé dit *pince-métal*. (17 oct.—15 ans.)

M. *Brunet*, à Paris; méthode empêchant les administrations de voitures publiques d'être victimes de l'infidélité de leurs cochers. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Dronier*, à Paris; vase de nuit couvert. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Edwards*, à Paris; vase ou biberon alimentaire. (26 oct. — P. A. jusqu'au 10 oct. 1871.)

M. *Potin*, à Charenton (Seine); vêtement et appareil en éponge. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Bielefeld*, à Paris; perfectionnements dans la préparation des feuilles en matières fibreuses et agglutineuses. (4 nov.—P. A. jusqu'au 9 av. 1871.)

M. *de Landfort*, à Paris; disposition pour protéger contre le vol ou la perte le contenu des vêtements. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Isnardon*, à Séon-Saint-Henri (Bouches-du-Rhône); mélange de terre propre à la fabrication

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des tonnelles d'un rouge supérieur et de toutes formes. (10 nov. — 15 ans.)

MM. *Rogier* et *Mothes*, à Paris; substitution, dans leurs obturateurs à contre-poids brevetés, de cuillers métalliques émaillées ou vitrifiées, aux cuillers simplement métalliques. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Passy (Seine); dispositions de cartonnage, etc. (30 nov. — 15 ans.)

M. *Herland*, à Paris; molette à pointiller le papier. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à Paris; application à la fabrication de la baleine factice. (7 déc. — 15 ans.)

M. *Gressot*, à Paris; genre de tampon. (8 déc.— 15 ans.)

M. *George*, à Paris; perfectionnements dans les roules sans fin. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Pluche*, à Belleville (Seine); application de l'aventure sous verre. (11 déc. — 15 ans.)

Mme Ve *Davion*, à Paris; épaulière préservatrice. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Dyonnet*, à Paris; ceinture à poulies dite *lève-robe*. (18 déc. — 15 ans.)

M. *Sorin*, à Paris; appareil diviseur pour projeter les poudres en poussière. (23 déc. — 15 ans.)

M. *Fournier*, à Metz; système de forerie. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Desrousseaux*, à Roubaix (Nord); busette cylindro-conique. (30 déc. — 15 ans.)

M. *Fontaine*, à Paris; procédé d'extraction des citrons et des oranges. (31 déc. — 15 ans.)

DORURE ET ARGENTURE.

M. *Robert*, à Paris; dorure à froid, spécialement sur verre, cristal, glace. (5 janv. — 15 ans.)

MM. *Roblin* et *Marchal*, à Paris; dorure sur porcelaine. (7 fév. — 15 ans.)

Société Kob et *Pick*, à Paris; fabrication de baguettes dorées. (9 av. — 15 ans.)

M. *Cavé*, à Bordeaux; dorure sur étamages de glaces, à l'aide de l'or en feuille. (7 mai.—15 ans.)

M. *Domingo* dit *Hercule*, à Paris; application des moyens électro-chimiques à la dorure et à l'argenture de la passementerie. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Martel*, à Paris; brunissage mécanique des clous dorés, argentés. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Quesnel*, à Paris; mode de dorure. (10 juil. — 15 ans.)

MM. *Marix* et *Weil*, à Paris; dorure brillante sur porcelaine. (27 juil. — 15 ans.)

MM. *Kuhliger*, à Paris; argenture des glaces. (19 août. — 15 ans.)

M. *Briffault des Carrières*, à Paris; argenture directe et adhérente sur la fonte, le fer et l'acier. (11 nov. — 15 ans.)

MM. *Hamel* et *Jesson*, à Paris; dorure et argenture électro-chimiques. (11 déc. — 15 ans.)

M. *Oppeneau*, à Bagnolet (Seine); procédés divers pour l'argenture et la dorure des pipes à fumer. (31 déc. — 15 ans.)

DESSIN.

M. *Roux*, à Paris; méthode de production de dessins sur verre au moyen de peinture et vernis et à l'aide de poncés. (14 fév. — 15 ans.)

Mme *Bosredon* et Mlle *Gault*, à Paris; décoration des terres, faïences, bois, zincs, etc., par l'application de sujets coloriés. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Houpiart* fils, à Paris; procédé pour donner à toute image l'aspect de la peinture à l'huile. (3juin. — 15 ans.)

M. *Muller* jeune, à Paris; transformation, en lavis, de tout dessin au crayon ou à la plume. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Perrier*, à Paris; instrument propre à reproduire les dessins, paysages, dit *monokéïgraphe*. (28 août. — 15 ans.)

M. *Mersch*, à Paris; production de dessins industriels. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Husson*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tissus transparents propres au calquage des dessins, plans, etc. (15 déc. — 15 ans.)

DRAINAGE.

M. *Fourneaux*, à Longeault (Côte-d'Or); système de drainage. (3 janv. — 15 ans.)

MM. *Gandillot* frères et *comp.*, et *Magnin*, à Paris; système et machine propres à la pose des tuyaux de drainage. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Coste*, à Castres (Tarn); application du drainage au filtrage des eaux. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Benoît*, à Paris; système de drainage. (6 juil. — 15 ans.)

ÉBÉNISTERIE ET AMEUBLEMENT.

M. *Brown*, à Paris; perfectionnements dans les articles de mobiliers transportables. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Bieth*, à Paris; garniture de meubles. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Delacour*, à Paris; écran garde-vue à presse et à ressort à boudin. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Wedekind*, à Paris; ébénisterie cintrée. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Jacquin*, à Paris; perfectionnements dans la disposition et la confection des meubles à usages multiples. (9 mars. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Emmons*, à Paris; chaises pour les petits enfants. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Laffillé*, à Paris; genre de meuble dit *table de nuit pouff*. (1er av. — 15 ans.)

M. *Revault*, à Paris; roulette-boule pour meubles. (2 av. — 15 ans.)

MM. *Guillet* et *Chardenot*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des chaises, fauteuils, etc. (4 av. — 15 ans.)

M. *Brag*, à Paris; perfectionnements dans les canapés formant lits. (11 av. — 15 ans.)

M. *Lucet*, à Paris; canapé-lit à coulisses. (20 av. — 15 ans.)

M. *Cart*, à Paris; chaise à patin. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Baumann*, à Paris; système de bascule servant à l'ouverture et à la fermeture des meubles de toute espèce. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à Paris; système de siége. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Redet*, à Paris; emploi du carton creux à la fabrication des meubles d'ébénisterie, avec incrustations laque. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Jugnet*, à Lyon; tables et chaises de café ou jardin, pliantes mécaniques. (22 juin. — 15 ans.)

M. *Gontier*, à Paris; chaise-prie-Dieu à dossier mobile. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Foucaud*, à Paris; colonnes torses en bois. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Vernet*, à Lyon (Rhône); modèles de tables dites *tables-extra*. (11 juil. — 15 ans.)

MM. *Botturi* et *comp.*, à Évreux; système applicable à toute espèce de siége. (3 août. — 15 ans.)

M. *Poujol*, à Paris; fauteuil automatique. (5 août. — 15 ans.)

M. *Carré*, à Passy (Seine); siége de jardin. (22 août. — 15 ans.)

M. *Rollin*, à Paris; fabrication de bâtons de chaises et de manches de pinceaux. (28 août. — 15 ans.)

MM. *Piat* et *Gillot*, à Paris; perfectionnements aux tables de jeux. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Petitpas*, à Paris; perfectionnements dans la manière de supporter les rideaux de lit. (16 sept. — 15 ans.)

M. *Thadomme*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication et l'ornementation des meubles, cadres pour glaces, etc. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Faure*, à Paris; console dite *étagère*. (9 oct.— 15 ans.)

M. *Abt*, à Colmar; perfectionnements dans l'ébénisterie, etc. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Granger*, à Paris; meubles portatifs de bureau, avec enveloppe à surprise. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Meunier*, à Paris; application du lignite Couesron à la fabrication des objets en ébénisterie, tabletterie; des boutons de passementerie, etc. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Lazard*, à Paris; meuble dit *lit-table*. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Malzac*, à Paris; perfectionnements aux fauteuils pour en former soit un divan, soit un lit de repos. (24 déc. — 15 ans.)

ÉCLAIRAGE (*lampe, abat-jour, etc.*).

M. *Genta*, à Paris; objets à effets lumineux, tels que lettres, dessins, caractères. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Robert*, à Paris; construction ou disposition de réflecteur. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Cussac*, à Paris; système d'éclairage pour les cadrans d'horloges. (12 janv. — 15 ans.)

MM. *Renault* et *Lemaire*, à Paris; suspension de lampe. (12 janv. — 15 ans.)

MM. *Lemolt* et *Robert*, à Paris; arrangement des réflecteurs de la lumière. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Autran*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des mèches, et traitement des suifs et autres corps gras. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Simon*, à Denain (Nord); lampe hermétique. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Jacquot*, à Revigny (Meuse); bougiphore pour adjudications. (20 janv. — 5 ans.)

MM. *Heitz* et *Stamm*, à Chanu (Haut-Rhin); appareil dit *brise-flamme*, pour l'éclairage au gaz. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Milan*, à Paris; tiges et boîtes de vis en métal pour remplacer les contre-poids dans les lampes et suspension. (23 janv. — 15 ans.)

MM. *Zabbé* et *Huvier*, à Paris; lampe perfectionnée. (30 janv. — 15 ans.)

MM. *Warée* et *Duval*, à Paris; couvre-lampe fixe-bouchon. (3 fév. — 15 ans.)

M. *Jobin*, à Massevaux (Haut-Rhin); réflecteurs à tôle étamée. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Gillon*, à Troyes (Aube); système d'éclairage. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Dessales*, à Paris; lampe d'intérieur de waggon. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Trécat*, à Valenciennes (Nord); appareil pour l'éclairage au gaz. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Ragonneau*, à Vaugirard (Seine); lampe d'intérieur de waggons. (11 fév. —15 ans.)

M. *Céret*, à Rouen; réflecteur. (16 fév. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mme Ve *Saget*, à Paris; perfectionnements dans la disposition des manchons de lanternes, becs de gaz. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Bourdon*, à Paris; lampe. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Hoock*, à Paris; abat-jour découpé. (3 mars.— 15 ans.)

M. *Hamard*, à Paris; support d'abat-jour applicable aux lampes et chandeliers. (5 mars.—15 ans.)

M. *Becker*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des lampes. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Marillier-Bourichon*, à Autun (Saône-et-Loire); mèches dites *végétales*. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Gérard*, à Paris; perfectionnements aux appareils d'éclairage. (14 mars. — 15 ans.)

M. *Knussmann*, à Paris; abat-jour perfectionné à agrafe et support. (24 mars. — 15 ans.)

M. *Cabirol*, à Paris; phare ou lanterne sous-marine. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Renard*, à Paris; appareil d'éclairage. (2 av. — 15 ans.)

MM. *Chatouillot*, à Ménilmontant (Seine), et *Baier*, à Paris; lampe pour lanterne de voiture brûlant au gaz liquide. (6 av. — 15 ans.)

M. *Cheneveau*, à Nantes; bec de lampe à robinet et à mèche plate. (10 av. — 15 ans.)

MM. *Moison* et *Fleury*, à Paris; lampe incongelable. (20 av. — 15 ans.)

M. *Paquier*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); lustres pour illumination. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Kvella* fils, à Rennes; lanterne d'illumination dite *lanterne orientale*. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Rogier*, à Paris; concentrateur pour faire brûler les lampes à blanc et empêcher la fumée des appareils à gaz.(19 mai. — 15 ans.)

M. *Perrinon*, à Paris; appareils de suspension, sans contre-poids. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Cartier*, à Paris; système indicateur pour lanternes de voitures. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Nouette-Delorme*, à Paris; lampe à modérateur. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Pellentz*, à Paris; perfectionnements dans la construction des réverbères à facettes d'un effet identique et à angle vif. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Munier*, à Paris; perfectionnements aux lampes de mineur. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Devaux*, à Paris; lanterne marine a niveau variable. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Degrand*, à Paris; perfectionnements aux lentilles pour phares. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Jouanneaud*, à Paris; bobèches mécaniques dites *binets*, s'adaptant aux flambeaux et candélabres. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Pasquier*, à Paris; allumage et mèches chimiques pour illumination. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Hadrot*, à Paris; perfectionnements dans la suspension des lampes. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Cattaert*, à Paris; lampe de voyage à fermeture hermétique. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Descole*, à Paris; contre-poids pour suspension. (13 juil. — 15 ans.)

M. *Gilquin*, aux Batignolles (Seine); lanternes pour gros équipages. (14 juil. — 15 ans.)

Mme Ve *Fabre*, à Paris; perfectionnements dans les lampes en général. (1er août. — 15 ans.)

MM. *Canon* et *Vinaugé*, à Belleville (Seine); éclairage aux vapeurs essentielles, oxygénées par des générateurs portatifs. (5 août. — 15 ans.)

M. *Troccon*, à Paris; lampe-modérateur-régulateur. (31 août. — 15 ans.)

M. *Schlossmacher*, à Paris; fumivore contre-poids pour éclairage à suspension. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Dorville*, à Paris; bougeoir mécanique pour adjudications. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Guillaume*, à Paris; perfectionnements dans la construction des lampes. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Lecuirot*, à Paris; soupape flottante pour lampes à piston. (24 sept. — 15 ans.)

M. *Guérin*, à Paris; perfectionnements aux lampes-chandelles. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Subra*, à Paris; lampe à élévation. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Menand*, à Paris; lanternes pliantes pour éclairage et illuminations. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Blazier-Jallifier*, à Paris; lampes d'intérieur de waggons. (10 oct. — 15 ans.)

MM. *Drouard*, *Lorne* et *Enocq*, à Paris; fabrication des cadres de côtés et des portes pour lanternes. (12 oct. — 15 ans.)

MM. *Tetterey* et *Valot*, à Châlon-sur-Marne; système de pompe pour lampe. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Toussaint*, à Paris; bec à l'huile et au gaz. (21 oct. — 15 ans.)

M. *Marmet*, à Nevers; lampe à double courant d'air isolant le récipient du tube dans lequel monte la mèche. (21 oct. — 15 ans.)

M. *Strickler*, à Paris; perfectionnements dans la lustrerie et les appareils d'éclairage. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Monot*, à Paris; suspension à coulisse. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Grebert*, à Paris; perfectionnements aux lampes-modérateurs et autres. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Esbraya*, à Cliousclat (Drôme); système d'é-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

clairage appliqué aux lampes dites *modérateurs* et autres. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Stevens*, à Paris; lanterne ou falot maritime. (28 nov. — P. A. jusqu'au 23 nov. 1871.)

M. *Moule*, à Paris; appareil pour brûler des compositions pyrotechniques, pour lumière de diverses couleurs. (11 déc. — 15 ans.)

M. *Ragonneau*, à Paris; lampe merveilleuse. (21 déc. — 15 ans.)

MM. *Raudin* et *Durand*, à Paris; lampe à cric double avec une course interrompue pour augmenter la durée de sa fonction. (23 déc. — 15 ans.)

ÉCLUSES.

M. *Domageau*, à Paris; établissement des têtes d'écluses. (30 janv. — 15 ans.)

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME.

M. *Dering*, à Paris; perfectionnements dans les batteries galvaniques. (7 janv. — P. A. jusqu'au 1er juil. 1870.)

MM. *Grenet* et *de Fonvielle*, à Paris; pile électrique. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Robert-Houdin*, à Paris; application de l'électricité à la mécanique. (20 janv. — 15 ans.)

M. *Oppeneau*, à Bagnolet (Seine); appareils perfectionnés servant à éclairer, signaler et télégraphier au moyen de l'électricité. (26 janv. — P. A. jusqu'au 25 juil. 1870.)

MM. *Bouvery* et *Crestin*, à Lyon; machine à moteur électrique. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Benoist*, à Paris; machine électrique pour sciences physiques et industrie. (17 fév. — 15 ans.)

M. *Parks*, à Paris; manière d'utiliser les courants électriques. (27 fév.—P. A. jusqu'au 20 juin 1870.)

M. *Rebold*, à Paris; système d'application universelle de l'électricité. (2 mars. — 15 ans.)

M. *Testelin*, à Lille (Nord); emploi de l'électricité comme force motrice. (1er av. — 15 ans.)

M. *Robert*, à Troyes (Aube); machine motrice électro-magnétique. (7 av. — 15 ans.)

M. *Pascal*, à Lyon; lampe photo-électrique. (8 av. — 15 ans.)

M. *Bréguet*, à Paris; perfectionnements aux avertisseurs électriques appliqués aux régulateurs de pression, manomètres, etc. (26 av. — 15 ans.)

M. *Vergnes*, à Paris; moteur électrique. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Way*, à Paris; perfectionnements dans la production de la lumière électrique. (11 mai. — P. A. jusqu'au 20 oct. 1870.)

M. *Rousselot*, à Paris; moteur aéro-électrique. (20 juin. — 15 ans.)

MM. *Billy* et *Perreou*, à Lyon; procédé électro-métallurgique, applicable à l'orfévrerie, la poêlerie et l'industrie des lampes. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Pascal*, à Lyon; perfectionnements aux piles de Bunzen et autres. (2 juil. — 15 ans.)

MM. *Thomas* et *Lorrain*, à Vaugirard (Seine); pile électrique. (13 juil. — 15 ans.)

M. *Palagi*, à Rennes; courant électrique applicable à l'industrie. (14 juil. — 15 ans.)

MM. *Grenet* et *Vavin*, à Paris; moteur électro-magnétique. (27 juil. — 15 ans.)

M. *Crozet de Ricord*, à Paris; représentation instantanée des résultats du tir à la cible par l'électricité. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Marais*, à Paris; appareil régulateur électrique. (1er août. — 15 ans.)

MM. *Pellis* et *Henry*, à Bordeaux; moteur électrique. (18 août. — 15 ans.)

M. *Boyer*, à Paris; machine magnéto-électrique et électro-magnétique. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Breton*, à Paris; papier électrique. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Bourgouin*, à Libourne (Gironde); bracelet galvanique pour préserver les plantes, arbres, etc., des limaces et des hélices. (21 sept. — 15 ans.)

M. *Harrison*, à Paris; perfectionnements dans les moyens d'obtenir la lumière par l'électricité. (14 oct. — P. A. jusqu'au 28 fév. 1871.)

M. *Rolland*, à Crespin (Nord); application de la puissance magnétique des aimants permanents comme force motrice, avec le concours d'un agent voltaïque. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Louvrier*, à Lods (Doubs); moteur électro-magnétique. (28 déc. — 15 ans.)

M. *Desnos*, à Marseille; barre aimantée à l'usage des boussoles. (30 déc. — 15 ans.)

ÉMAUX.

M. *Lessoré*, à Bourg-la-Reine (Seine); décoration de tous les émaux au moyen de reflets métalliques. (17 fév. — 15 ans.)

M. *Baudit*, à Paris; émail simulé. (2 oct. — 15 ans.)

EMBALLAGE.

M. *Petitjean*, à Paris; distribution intérieure dans les coffres-forts. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Deloire*, à Paris; mode d'emballage de chapeaux de dames. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Viederschein*, à Paris; perfectionnements aux malles, sacs de nuit, etc. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Roquancourt*, à Paris; systèmes d'étuis ou boîtes d'emballage pour chapeaux. (18 av.—15 ans.)

M. *André*, à Saint-Galmier (Loire); cadre-wag-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gon pliant servant à l'emballage. (5 mai.—15 ans.)

M. *Gad-Bedarride*, à Paris; perfectionnements dans l'emballage des engrais. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Duret* aîné, à Vaugirard (Seine); emballage métallique pour les pastels. (18 juil. — 15 ans.)

MM. *Souville* et *Blandin*, à Paris; système de malles, caisses, etc. (20 juil. — 15 ans.)

M. *Villette*, à Paris; malle en cuir et toile. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Flandin*, à Paris; malle polycase. (9 déc. — 15 ans.)

ENCRE ET ENCRIER.

M. *Golfier-Besseyre*, à Paris; encrier. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Pelletier*, à Paris; perfectionnements aux encriers. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Brunet*, à Marseille; écritoire impériale en caoutchouc. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Taylor*, à Paris; système d'encrier atmosphérique. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Thomas*, à Paris; encrier. (26 juin.—15 ans.)

MM. *Michel* et *Parisot*, à Paris; encrier hermétique. (15 oct. — 15 ans.)

MM. *Burel* et *Prévost*, à Paris; encrier-pompe. (9 déc. — 15 ans.)

ENDUIT.

MM. *Veilliard* et *Fourdain*, à Paris; enduit pour la peinture. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); application de l'enduit et des couleurs à bases métalliques à des sacs imperméables devant servir au lest des navires. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Candelot*, à Paris; enduit hydrofuge et imitation de marbre. (11 av. — 15 ans.)

M. *Alix*, à Paris; composition hydrofuge applicable à froid. (28 sept. — 15 ans.)

M. *Bergeon*, à Paris; pâte oléohydrofuge pour cuirs et peaux, toiles et tissus. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Moireau*, à Passy (Seine); cire à frotter. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Zoubschaninoff*, à Paris; ciment ou enduit pour l'intérieur des tonneaux et réservoirs en bois pour la conservation des liquides. (28 nov.—15 ans.)

ENGRAIS.

MM. *Goffin* et *Naeyer*, à Paris; utilisation des déchets de cuirs et peaux par l'extraction des graisses et l'adaptation des résidus aux engrais et à la fabrication de gaz. (8 janv. — 15 ans.)

MM. *Winants* et *Ward*, à Paris; amélioration dans la fabrication des engrais. (10 janv.—15 ans. — B. B. jusqu'au 2 déc. 1876.)

M. *Olive*, à Tournebouix (Aude); poudre préservatrice de la vigne et servant d'engrais. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Béglin*, à Puteaux (Seine); application des résidus de la distillation du boghead à l'alimentation du sol. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Jaille*, à Agen; engrais. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Esmein*, à Paris; genre d'engrais. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Humbert*, à Paris; fabrication des engrais et poudrette par procédés nouveaux. (20 fév.—15 ans.)

M. *Heloin*, à Paris; fabrication d'engrais. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Albités*, à Paris; appareil à mélanger les matières fécales dans les bassins de dépôt et à les en extraire après la préparation. (12 mars.—15 ans.)

M. *Doinnel*, à Paris; engrais. (24 mars.—15 ans.)

M. *la Blanchetière*, au Mans (Sarthe); fabrication d'un fumier dit *engrais ulmaté*. (30 mars.—15 ans.)

M. *Bedarride*, à Paris; traitement des matières propres à fournir des engrais. (6 av. — 15 ans.)

M. *Blain*, à Napoléon-Vendée; engrais. (14 av. — 15 ans.)

MM. *Bonneville*, à Gentilly (Seine); fabrication d'un engrais. (27 av. — 15 ans.)

MM. *Dehault de Lassus* et *Chauvier*, à Paris; application d'un engrais minéro-organique à la fabrication d'engrais spéciaux. (29 av. — 15 ans.)

M. *Fleischmann*, à Paris; transformation des matières fécales en engrais. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Thurneyssen*, à Paris; perfectionnements au traitement des nodules de phosphate de chaux fossile pour l'agriculture. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Dufay*, à Châlons (Marne); préparation d'engrais pour amélioration du sol. (15 mai.— 15 ans.)

M. *Fouacier*, à Paris; engrais minéral. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Magnier*, à Paris; fabrication d'un engrais dit *guano français*. (22 juin. — 15 ans.)

M. *Coupé*, à Paris; engrais. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Planchais*, à Brest (Finistère); engrais dit *noir et guano agricoles*. (3 août. — 15 ans.)

M. *Couy* fils, à Nantes; application des résidus charbonneux de la distillation du boghead à la fabrication des engrais. (25 août. — 15 ans.)

M. *Lucas*, à Lyon; engrais végéto-animal. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Soulages*, à Toulouse; engrais salin azoté. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Humbert*, à Paris; fabrication d'engrais et de production simultanée des sels ammoniacaux. (10 déc. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Grillon*, à Champhaut (Orne); procédé à faire du fumier artificiel. (15 déc. — 15 ans.)

ENSEIGNEMENT.

M. *Bertou*, à Paris; méthode pour apprendre à écrire et à dessiner. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Laurecisque*, à Paris; mobilisation de tous les éléments qui servent à l'étude de la géographie, de la géologie, de la minéralogie, de l'histoire, de l'agriculture et de l'industrie. (1er av. — 15 ans.)

M. *Armand*, à Cahors; procédé pour écrire avec la simple lecture. (11 av. — 15 ans.)

M. l'abbé *Rougier*, à Paris; améliorations dans les livres liturgiques. (3 juil. — 15 ans.)

M. *Lecrom*, à Rennes; système mécanique à conjuguer les verbes. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Fitton*, à Paris; abécédaire musical. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Fruh*, à Paris; instrument pour enseigner la musique dit *seméiomélodium*. (2 nov. — 15 ans.)

M. *Coxell*, à Paris; appareil perfectionné servant à enseigner l'art de nager. (26 déc. — P. A. jusqu'au 19 déc. 1871.)

M. *Cherpantieri de la Salle*, à Paris; système de notation musicale. (28 déc. — 15 ans.)

ÉQUIPEMENT MILITAIRE.

Mme *Chapron*, à Paris; perfectionnements aux casquettes d'uniformes. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Bailly*, à Paris; perfectionnements dans les gibernes et coffrets servant à les porter. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Cornu*, à Paris; perfectionnements aux coiffes en toile cirée des shakos. (8 déc. — 15 ans.)

MM. *Pignon* et *Petillion*, à Paris; élastiques en caoutchouc pour attache des fronces des couvre-shakos, en toile cirée. (26 déc. — 15 ans.)

ESSENCE DE TÉRÉBENTHINE.

MM. *Pelix* et *Bisserié*, à Paris; épuration des térébenthines. (29 août. — 15 ans.)

ESSIEUX ET COUSSINETS.

M. *Sajno*, à Paris; coussinets mécaniques en métal pour toutes machines et atténuant l'action du frottement. (13 janv. — B. A. jusqu'au 16 av. 1871.)

M. *Laubénière*, à Paris; fabrication d'essieux coudés pour locomotives. (20 juin. — 15 ans.)

MM. *Jackson* frères, *Petin*, *Gaudet* et *comp.*, à Vierzon (Cher); fabrication de coussinets de chemins de fer. (8 août. — 15 ans.)

MM. *Garnier* et *Vial*, à Lyon; fabrication d'essieux de waggons et de locomotives, au laminoir. (30 nov. — 15 ans.)

ESTAMPAGE.

M. *Pavart*, à Paris; système d'estampage de pâte dans les moules élastiques. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Desjardins-Lieux*, à Paris; perfectionnements dans le travail des métaux estampés et tournés, pour imiter les métaux fondus. (23 janv.—15 ans.)

M. *Morenne*, à Montsurs (Mayenne); estampage des cuirs cambrés. (25 août. — 15 ans.)

M. *Dillies*, à Paris; application de mastic minéro-métallique à l'estampage. (22 oct. — 15 ans.)

MM. *Grandry-Grandry* et fils, à Nouzon (Ardennes); machine-estampe pour la fabrication des pelles et pincettes en fer estampé, etc. (2 nov. — 15 ans.)

ÉVENTAILS.

M. *Taveaux*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des éventails. (4 av. — 15 ans.)

M. *Badou*, à Paris; éventail-flore à nécessaire et à poche. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Gratpanche*, à Paris; éventail contenu dans un bouquet. (14 av. — 15 ans.)

FÉCULE.

M. *Claudel*, à Autmontzey (Vosges); séchoir mécanique pour féculerie. (29 janv. — 15 ans.)

MM. *Sileoni* et *de Benedetti*, à Paris; fabrication d'une espèce d'amidon. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Porcher*, à Orléans; fabrication de l'amidon provenant du marron d'Inde. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Honoré* fils et *comp.*, à Lyon; condiment dit *fécule aromatisée*. (29 av. — 15 ans.)

MM. *Fabre* et *Frier*, à Paris; semoule dite *semoule américaine*. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à Paris; perfectionnements dans les appareils de féculerie. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Cavalli de Saint-Germain*, à Marseille; fabrication d'amidon avec le blé avarié, et par l'emploi d'agents chimiques. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Von Canig*, à Paris; composition remplaçant, en partie, la fécule, l'amidon ou les farines, pour la fabrication de pâte, de colle, etc. (14 août. — P. A. jusqu'au 7 juil. 1871.)

M. *Giot*, à Paris; fabrication de l'amidon avec les racines des plantes dites *arum italicum* (Mill.), *arum dracunculus* (Lin.), *bryonia dioica* (Jacq.). (18 août. — 15 ans.)

M. *Dubus*, à Paris; fécule. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Reisler*, à Dijon; fabrication de l'amidon avec des fèves et fèverons. (16 déc. — 15 ans.)

FER.

M. *Mushet*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du fer et de l'acier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Talabot*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du fer. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Guérin de Litteau*, à Paris; puddlage du fer. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Onions*, à Paris; perfectionnements dans les procédés de fabrication du fer. (26 fév. — P. A. jusqu'au 23 juil. 1870.)

M. *Pauvert*, à Paris; système d'adoucissement et de purification des fers. (2 mars. — 15 ans.)

M. *Hoare*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du fer. (3 mars. — P. A. jusqu'au 15 nov. 1870.)

M. *Mushet*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du fer et de l'acier. (25 mars. — P. A. jusqu'au 16 sept. 1870.)

M. *Beatson*, à Paris; perfectionnements dans le puddlage du fer. (7 avril. — 15 ans.)

M. *Putnam*, à Paris; perfectionnements dans les machines à forger le fer. (8 av. — P. A. jusqu'au 25 nov. 1870.)

MM. *Servan* et *Cauchois*, à Paris; cémentation des fers bruts et ouvragés. (25 av. — 15 ans.)

M. *Paillette*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du fer et de l'acier. (22 mai. — 15 ans.)

Le même; perfectionnements dans la fabrication du fer par la méthode catalane. (22 mai.—15 ans.)

M. *Binks*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du fer et de l'acier. (25 mai. — P. A. jusqu'au 15 nov. 1870.)

M. *Weinberger*, aux Batignolles (Seine); application des cokes de gaz à la métallurgie du fer. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Binks*, à Paris; perfectionnements au traitement du minerai dans la fabrication du fer. (15 juil. — P. A. jusqu'au 13 juil. 1871.)

M. *Plagge*, à Paris; procédé continu de fabrication du fer doux et de l'acier, avec utilisation de l'acide carbonique développé par la réaction du carbone et de l'oxyde de fer. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Bruninghaus*, à Paris; perfectionnements au procédé d'affinage du fer breveté pour *Charles Sanderson*, le 11 déc. 1855. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Cassels*, à Paris; perfectionnement dans la fabrication du fer. (14 nov. — P. A. jusqu'au 25 mars 1871.)

FERS A CHEVAL.

M. *Labbe*, à Gorcy (Moselle); machines destinées à fabriquer les fers à cheval. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Defays*, à Lille (Nord); crampon pour fers à cheval en temps de gelée. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Duguet*, à Mialet (Dordogne); machine à fabriquer des fers pour chevaux. (3 av. — 15 ans.)

M. *Descubes*, à Coussac-Bonneval (Haute-Vienne); procédés pour la fabrication des fers à cheval. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Gevrey*, aux Batignolles (Seine); système de ferrure à cheval sans clous. (30 nov. — 15 ans.)

FERMETURE.

MM. *Bullier* et *Ferat*, à Paris; système de fermeture de portes. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Adam*, à Paris; perfectionnements dans les fermetures de magasins. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Jordery*, à Paris; fermeture pour boîtes de bureau et magasin. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Perroche*, aux Batignolles (Seine); fermeture de sûreté. (1er av. — 15 ans.)

M. *Desbois*, à Paris; boulons pour fermetures de devantures de boutiques. (4 mai. — 15 ans.)

M. *Bert* aîné, à Bordeaux; fermetures pouvant servir à toute espèce d'ouvertures. (23 mai.—15 ans.)

M. *Levêque*, à Beauvais; fermeture ou volet mécanique articulé. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Laugier*, à Marseille; baguette à T, en métal, pour la fermeture des portes vitrées et autres. (24 juin. — 15 ans.)

M. *Leboucher*, à Rouen; fermeture de devanture de magasin. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Cappon*, à Marans (Charente-Inf.); appareil dit *bourrelet mobile*, pour le calfeutrage des portes. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Fontanès*, à Saint-Chamond (Loire); appareils pour la fermeture des poches des habits. (12 déc. — 15 ans.)

FERMOIRS. *Voyez* GAINERIE.

FER OUVRÉ.

M. *Mazenod*, à Saint-Martin-la-Plaine (Loire); fabrication des écrous à six pans, avec des fers laminés ou corroyés à six pans, et le porte-écrou à six pans. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Murphy*, à Paris; perfectionnements consistant à assurer les écrous taraudés sur les boulons et les boulons dans leurs plaques. (14 mars. — P. A. jusqu'au 2 mars 1871.)

M. *Isambert*, à Paris; fers ondulés pour les châssis à tabatière. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Zorès*, à Paris; perfectionnements aux formes et moyens de fabrication des fers Zorès. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Espérou*, à Ichoux (Landes); fabrication des fers en verge et laminés. (25 mars.—15 ans.)

MM. *Jackson* frères, *Petin*, *Gaudet* et *comp.*, à Paris; fabrication des tôles, rails et autres pièces par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une méthode dite *de compression*. (11 av.—15 ans.)

MM. *Legrand*, à Charonne, et *Mavet*, à Belleville (Seine); application de la tôle émaillée. (18 av.—15 ans.)

MM. *Faure de Villate* et *Collas*, aux Batignolles (Seine); machine pour le travail, à froid et à chaud, des fers de toute nature employés dans les constructions métalliques. (5 sept. — 15 ans.)

FEUTRE.

MM. *Guérin* frères, à Angoulême; remplacement de la chaîne en laine pure par une chaîne en coton dans la fabrication des feutres. (20 av. — 15 ans.)

MM. *de Ville* et *Schoefer* (société), à Paris; fabrication et emploi d'un feutre végétal en coton imperméable. (28 av. — 15 ans.)

M. *Allaire*, à Paris; chapeau feutrissime et appareil à feutrer. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Thibert* et *comp.*, à Paris; création d'une étoffe dite *peluche-feutre*, et son application à la fabrication de tous chapeaux. (28 oct. — 15 ans.)

MM. *Stehelin* et *Schoenaud*, à Paris; application du feutre verni. (5 déc. — 15 ans.)

MM. *Augier* et *Dumazet*, à Lyon; feutrage et brossage mécanique des chapeaux dits *flamands*. (7 déc. — 15 ans.)

FILS ET FILATURE.

M. *Dutuit*, à Denestanville (Seine-Inf.); perfectionnements aux métiers à filer. (9 janv.—15 ans.)

M. *Warnery*, à Lyon; rubaneur-nappeur applicable aux étirages, etc., pour la filature de tous les déchets de soie, etc. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Kirkman*, à Paris; perfectionnements dans les machines à filer et à tordre le coton, la soie, etc. (16 janv. — P. A. jusqu'au 27 juil. 1869.)

MM. *Fairbairn* et *Newton*, à Paris; perfectionnements aux machines à travailler les déchets de soie. (26 janv. — P. A. jusqu'au 29 oct. 1870.)

M. *Stamm*, à Thann (Haut-Rhin); mécanisme renvideur pour mull-jennys. (28 janv.—15 ans.)

M. *Schlumberger* et *comp.*, à Guebwiller (Haut-Rhin); perfectionnements aux machines préparatoires et aux peigneuses Heilmann. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Chennevière*, à Paris; procédés perfectionnés de traitement de la bourre de soie et des blousses d'alpaga, cachemire, etc., à l'effet d'opérer leur mélange intime, pour le cordage et la filature. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Michel*, à Mulhouse; compteur excentrique pour métiers à filer. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Robertson*, à Paris; perfectionnements dans les machines pour filer et doubler le coton, etc. (31 janv. — P. A. jusqu'au 9 juil. 1870.)

M. *Warnery*, à Lyon; système d'étirage à peignes cylindriques enveloppés pour la filature. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Vermersch*, à Tourcoing (Nord); torse à donner au fil de laine et de coton. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Holden*, à Paris; perfectionnements au traitement des matières filamenteuses avant le filage. (25 fév. — P. A. jusqu'au 30 janv. 1871.)

M. *Reibell*, à Drusenheim (Bas-Rhin); machine à boudins continus à deux peignes cylindriques, appliquée à la filature de la laine cardée. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Heiller*, à Paris; disposition pour la commande des broches de filature. (18 mars.—15 ans.)

M. *Gabert*, à Saint-Étienne; bobinage des soies, qui consiste à doubler les réglages. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Forgeot*, à Paris; genre de filature consistant à utiliser tous poils. (28 mars. — 15 ans.)

MM. *le Bertre*, *Guignet* et *Janssens*, à Paris; appareils de filature perfectionnés. (9 av. — 15 ans.)

M. *Stehelin* et *comp.*, à Bitschwiller (Haut-Rhin); tambours horizontaux pour métiers à filer. (11 av. — 15 ans.)

M. *Warnery*, à Lyon; cylindres en fer creux pour la filature de tous les déchets de soie. (17 av. — 15 ans.)

M. *Bonneton*, à Saint-Mallier-sur-Rhône (Drôme); machine à filer les cocons et à ouvrer la soie. (20 av. — 15 ans.)

M. *Schlumberger* et *comp.*, à Guebwiller (Haut-Rhin); perfectionnements dans les machines à préparer les matières fibreuses. (21 av. — 15 ans.)

M. *Tellier* fils, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des cordes dites *à broches*, employées dans la filature. (29 av. — 15 ans.)

M. *Walbaum* et *comp.*, à Reims (Marne); système de métier à filer dit *renvideur*. (30 av. — 10 ans.)

MM. *Cartier-Bresson* frères (société), à Paris; métier à engrenage pour pelotonner toutes matières filamenteuses. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Fanjaut*, à Lodève (Hérault); métier continu surfileur pour les laines cardées. (4 mai.—15 ans.)

M. *Bailey*, à Paris; perfectionnements dans les métiers à filer la laine, le coton, l'alpaga. (8 mai. — P. A. jusqu'au 24 oct. 1870.)

MM. *Bernandi* et *Grandoni*, à Paris; système de moulinage. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Dufour*, à Lyon; machine à peigner la bourre de soie. (14 mai. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Moureaux-Lemesre*, à Roubaix (Nord); assortiment de cylindres alimentaires combinés avec des peignes circulaires. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Baudrin*, à Lille (Nord); torsion progressive pour métiers à filer. (14 mai. — 15 ans.)

MM. *Pascal* et *Mey*, à Pont (Ardèche); système de grenouillage servant au moulinage de la soie. (14 mai. — 15 ans.)

MM. *Roy* et *Chardon*, à Paris; perfectionnements aux machines de préparation pour la filature. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Ermen*, à Paris; perfectionnements aux appareils à lustrer les fils, mèches ou rubans de filature. (23 mai. — P. A. jusqu'au 22 oct. 1870.)

M. *Baur*, à Mulhouse (Haut-Rhin); machine peigneuse servant à peigner le coton et la laine. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Chenantais*, à Loches (Indre-et-Loire); système de filature applicable à toutes matières filamenteuses. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Marland*, à Paris; perfectionnements dans les tubes-bobines employés dans la filature. (3 juin. — P. A. jusqu'au 2 mai 1871.)

M. *Schmutz*, à Logelbach (Haut-Rhin); perfectionnements aux métiers à filer dits *mull-jennys self acting*. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Hartmann*, à Mulhouse (Haut-Rhin); perfectionnements à la peigneuse Heilmann. (9 juin. — 15 ans.)

MM. *Winter* et *Morichon*, à Lyon; appareil servant au doublage des soies et cotons. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Sentis*, à Reims; perfectionnements dans la filature des laines cardées. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Mouraux-Lemesre*, à Roubaix (Nord); peignage de la plupart des matières filamenteuses. (25 juin. — 15 ans.).

MM. *Martin* et *Parent*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); fabrication de tuyaux pour les cannettes de filature. (26 juin. — 15 ans.)

MM. *Apperly* et *Clissold*, à Paris; perfectionnements dans la préparation à la filature des matières filamenteuses. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Bréham*, à Monville (Seine-Inf.); tambours de métiers à filer. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Guigues*, à Marseille; bobinoir économique. (15 juil. — 15 ans.)

MM. *Hubner* et *Holden*, à Paris; machine dite *séranceuse-peigneuse*, pour nettoyer, diviser, peigner toutes matières filamenteuses. (18 juil. — 15 ans.)

MM. *Langenhagen* fils et *Hepp*, à Saar-Union (Bas-Rhin); genre de fil dit *fil de latanier*. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Henson*, à Paris; perfectionnements à la préparation des filaments animaux et végétaux. (3 août. — P. A. jusqu'au 16 janv. 1871.)

M. *Hubner*, à Paris; perfectionnements aux machines à travailler les matières filamenteuses. (12 août. — 15 ans.)

M. *Wainwright*, à Paris; perfectionnement dans les appareils pour diminuer les déchets dans l'emploi des cannettes. (12 août. — 15 ans.)

MM. *Perdrix* et *Clerc*, à Lyon; soie végétale dite *Perdrix*. (17 août. — 15 ans.)

M. *Leigh*, à Paris; perfectionnements à certaines pièces employées pour la préparation et filature du coton. (17 août. — P. A. jusqu'au 4 sept. 1870.)

MM. *Dolques* et *Bellas*, à Lodève (Hérault); peigneur à boudin continu destiné à la filature de la laine. (24 août. — 15 ans.)

M. *Lecœur*, à Neuville-Ferrières (Seine-Inf.); métier à filer continu, à renvidage conique. (25 août. — 15 ans.)

M. *Duflos*, à Roubaix (Nord); genre de fuseau. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Heil*, à Paris; modification dans les machines à effilocher. (9 sept. — 15 ans.)

MM. *Adam* et *Coinon*, à Paris; transformation des barbes et fanons de baleine en filasse et tontisses. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Letortu*, à Chanu (Orne); machine propre au parage des cotons. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Durand*, à Paris; système de torsion des matières filamenteuses. (21 sept. — 15 ans.)

MM. *Dombret*, *Dugnolle* et *Potez* aîné, à Saint-Mandé (Seine); machine à peigner et trier la laine et l'alpaga par longueur. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Walker*, à Paris; perfectionnements aux mouvements différentiels des machines de filature. (30 sept. — 15 ans.)

MM. *Blaquière*, *Vergnet* et *Segondy*, à Lodève (Hérault); deux cylindres superposés, à lames circulaires se croisant entre elles, pour diviser la nappe de laine sur un peignoir garni de corderie. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Barret*, à Saint-Bresson (Haute-Saône); fabrication des tubes coniques en papier pour filatures. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Heilmann*, à Paris; procédé de filature de la soie, du coton, de la laine, etc. (8 oct. — 15 ans.)

MM. *Beaux*, *Mahistre* et *Rousset*, à Avignon; système à doubler la soie-cordonnet et machine à faire ce doublage. (12 oct. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Durand* et *Gervat*, à Lyon; machine dite *cannetière à bobiner et à défiler* sans torsion. (19 oct. — 15 ans.)

MM. *Mimerel* et fils, à Roubaix (Nord); procédé pour diminuer, à la filature de coton, l'importance du déchet des préparations faites sur métier en gros. (20 oct. — 15 ans.)

MM. *Keim* et *Beltzer*, à Thann (Haut-Rhin); métier mull-jenny. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Buffaud*, à Lyon; croiseur-régulateur avec système d'aples circulaire, pour l'amélioration de la filature de la soie. (21 oct. — 15 ans.)

M. *Vollmar*, à Paris; appareils perfectionnés servant à la fabrication de la ficelle et des fils retors. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Pommier*, à Paris; machine à défiler les tissus. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Béru*, à Lille; genre de fuseau. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Benoni*, à Louviers (Eure); bobineau à engrenages pour filer laine, soie, etc. (29 oct.—15 ans.)

MM. *Réquillart*, *Roussel* et *Chocqueel*, à Paris; perfectionnements dans les machines de préparation des matières filamenteuses. (31 oct.— 15 ans.)

M. *Revet*, à Bolbec (Seine-Inf.); métier à bobiner. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Busher-Kraushaar*, à Colmar; perfectionnements dans la préparation de la soie, de la laine, du coton, etc. (5 nov. — 15 ans.)

MM. *Sambet* et *Marllyout*, à Lyon; sytème de repliage pour fil. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Gauthier*, à Chabeuil (Drôme); procédé pour filer les cotons percés ou piqués. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Peters*, à Paris; broche à filer continuellement. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Luppi*, à Lyon; machine à filer et à tramer la soie. (18 nov. — 15 ans.)

MM. *Pasturel* et *Gentet*, à Lyon; machines à filer. (19 nov. — 15 ans.)

MM. *Hassenforder* et *Pihlstrand*, à Guebwiller (Haut-Rhin); machine à fabriquer les tubes en papier pour filature. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Haxaire*, à Mulhouse (Haut-Rhin); tambour moteur des broches des métiers à filer ou self-actings. (9 déc. — 15 ans.)

MM. *Descosse* et *Blanc*, à Lyon; filage des matières végétales. (12 déc. — 15 ans.)

MM. *Muller* et *Jung*, à Guebwiller (Haut-Rhin); bobines pour l'enroulage des fils retors et autres matières. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Chennevière*, à Elbeuf (Seine-Inf.); fil obtenu par le cardage et la filature de duvets d'oiseaux et autres produits, etc. (28 déc. — 15 ans.)

M. *Lahousse*, à Roubaix (Nord); moyen de filer et tisser la laine. (29 déc. — 15 ans.)

FILS MÉTALLIQUES (*filière*).

M. *Girard*, à Marseille; perfectionnements dans les filières. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Trubert*, à Belleville (Seine); filière française. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Delahaye*, à Paris; perfectionnements aux filières. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Fox*, à Paris; perfectionnements dans la manière de durcir et tremper les fils d'acier et de dresser ces fils. (30 sept.—P. A. jusqu'au 24 mars 1871.)

M. *Huet*, à Elbeuf (Seine-Inf.); crampon en fil métallique. (21 oct. — 15 ans.)

FILTRES.

M. *Dardonville*, à Paris; filtre-dépurateur à couvercle mobile. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Henry* dit *Vannoy*, à Paris; système d'épuration et de filtrage pour les huiles. (17 av.—15 ans.)

M. *Rigolet* et *comp.*, à Marseille; filtre continu à pression. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Levieux*, à Auteuil (Seine); filtreur condensateur. (12 août. — 15 ans.)

MM. *L. Canonicat* et *comp.*, à Marseille; filtre hydraulique de ménage. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Lecoupeur*, à Rouen; filtre par ascension. (1er déc. — 15 ans.)

FLEURS ARTIFICIELLES.

M. *Sauvanet*, à Paris; fabrication des fleurs artificielles métalliques propres à l'ornementation de petits meubles. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Baulant*, à Paris; fabrication de fleurs et feuillages artificiels en gutta-percha. (15 av.—15 ans.)

M. *Gervaisot*, à Paris; perfectionnements aux fleurs artificielles galvanisées. (16 av. — 15 ans.)

M. *Bernard* dit *Prevost-Bernard*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des fleurs artificielles, naturelles ou de fantaisie. (7 mai.—15 ans.)

Mme *Girard*, à Lyon; colorisation des fleurs artificielles. (13 mai. — 15 ans.)

Mme *Deligne*, à Paris; ornementation de fleurs artificielles pour ombrelles, etc. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Cornevin*, à Belleville (Seine); perfectionnements aux fleurs artificielles. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Duteis*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des feuilles, fleurs et fruits artificiels. (10 août. — 15 ans.)

M. *Ducolombié*, à Paris; perfectionnements aux fleurs artificielles. (26 août. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Mahler*, à Paris; application des feuilles et des bandes de bois découpées à la confection des chapeaux, des fleurs, etc. (26 sept. — 15 ans.)

Mme *Michaux*, à la Varenne-Saint-Maur (Seine); fabrication de fleurs ou tissus. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Carrière*, à Toulouse; fabrication des fleurs. (28 oct. — 10 ans.)

M. *Chevalier*, à Paris; tissu pour fleurs. (18 nov. — 15 ans.)

FONTAINES.

M. *Vinet*, à Paris; système de fontaine-cave. (14 av. — 15 ans.)

M. *Romar*, à Paris; perfectionnements dans les fontaines d'ornement portatives. (8 août. — P. A. jusqu'au 1er août 1871.)

M. *Bloquel*, à Montreuil (Pas-de-Calais); moyen propre à garantir de la gelée les bornes-fontaines. (20 nov. — 15 ans.)

FORGES.

MM. *Bisénius* frères, à Saint-Quentin (Aisne); tuyère à réservoir d'air applicable aux forges ordinaires. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Bouvier*, à Chambon-Feugerolles (Loire); forge maréchale, à foyer fermé. (18 mars.—15 ans.)

M. *Maniguet*, à Lyon; forge portative. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Bouveyron*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); tuyères fixes pour forges. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Sicard*, à Cannes (Var); système de forges dites *forge gazo-électrique* et *forge économique*. (3 août. — 15 ans.)

M. *Munier*, à Anizy-le-Château (Aisne); tuyère de forge. (2 nov. — 15 ans.)

M. *Villard*, à Paris; tuyère de forge à air mobile. (3 déc. — 15 ans.)

FOSSES D'AISANCES, GARDE-ROBES.

M. *Martin*, aux Thernes (Seine); cuvette-diviseur pour cabinets d'aisances. (13 janv. — 15 ans.)

MM. *Bruyas* et *Graujon*, à Oran (Afrique); vespasienne à bascule. (28 janv. — 15 ans.)

MM. *Rogier* et *Mothes*, à Paris; application du caoutchouc, etc., pour empêcher le bruit que produisent les obturateurs. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Marie*, à Paris; système de cuvette à séparation. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Valentin*, à Aix (Bouches-du-Rhône); système de lieux d'aisances. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Michel*, à Rennes; cuvettes inodores. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Vandevivière*, à Paris; fermeture hydraulique applicable aux lieux d'aisances. (16 mai.—15 ans.)

M. *Prax*, à Paris; appareil diviseur mobile. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Dufresne*, à Paris; perfectionnements dans le mécanisme des siéges inodores. (13 août.—15 ans.)

M. *Arduino*, à Marseille; cuvette salubre pour fosses d'aisances à double fermeture aéro-hydraulique. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Deplanque*, à Paris; fosses d'aisances. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Lavallée*, à Paris; appareils séparateurs. (23 nov. — 15 ans.)

M. *Tomasini*, à Paris; système de garde-robe portatif, pouvant s'appliquer dans les waggons, etc. 24 nov. — P. A. jusqu'au 26 sept. 1871.)

MM. *Rogier* et *Mothes*, à Paris; emploi de la fonte de fer pour les réservoirs à eau des cabinets d'aisances *à l'anglaise*. (24 nov. — 15 ans.)

FOURNEAUX ET FOURS.

M. *Rigoulot*, à Saint-Étienne; fours de fusion au coke, à fosses et sans grilles, à trois creusets, pour aciers, fonte et cuivre. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Venini*, à Paris; four de verrerie chauffé au gaz. (13 janv. — B. P. jusqu'au 4 déc. 1870.)

M. *Galy-Cazalat*, à Paris; four de distillation pour la fabrication des huiles et gaz d'éclairage. (23 janv. — 15 ans.)

M. *Massigny*, à Paris; four à recuire les fils de fer. (3 fév. — 15 ans.)

M. *Cachelièvre*, à Paris; modification dans les chauffes des fours à puddler. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Dumont*, à Anzin (Nord); four à puddler. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Duhamel*, à Clichy (Seine); four à siége tonnelle, économisant le combustible, pour la fusion de toute sorte de verre. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Fourrier*, à Reims (Marne); fourneau économique. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Siemens*, à Paris; perfectionnements dans la construction des fourneaux. (16 fév. — P. A. jusqu'au 8 déc. 1870.)

M. *Légué*, à Paris; fourneau à crêpes bretonnes. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Périchon*, à Bordeaux; fourneau ordinaire, dont la combustion pourra être employée à faire du gaz d'éclairage. (9 mars. — 15 ans.)

MM. *Gosset* et *Lelièvre-Gosset*, dit *Berton-Gosset*, à Reims (Marne); fourneau disposé pour l'utilisation directe de ses gaz au traitement préparatoire du minerai de fer. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Fresson*, à Paris; système de four à carboniser. (16 mars. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Dupont*, à Paris; fours pour réduction et cémentation des minerais. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Lejeune*, à Paris; four dit *petit four de ménage*. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Valerio*, à Paris; dispositions applicables à des fours quelconques. (6 av. — 15 ans.)

M. *Lugand*, à Paris; fourneau économique. (22 av. — 15 ans.)

M. *Komgen* et *comp.*, à Paris; perfectionnements au four dit *de dessiccation*, etc. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Mousseron*, à Paris; four à cuire la chaux, la brique. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Lani*, à Rouen; fourneau-potager-cylindre. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Voegeli*, à Paris; four à carboniser les os. (11 juil. — 15 ans.)

MM. *Chanter* et *Arnan*, à Paris; perfectionnements dans les fourneaux à grilles mobiles. (8 août. — P. A. jusqu'au 21 av. 1871.)

MM. *Chevillot* et *Dufrenoy*, à Paris; fourneau dit *cuisinière universelle*. (10 août. — 15 ans.)

M. *Becquet*, à Béthune (Pas-de-Calais); four à cuire la poterie. (24 août. — 10 ans.)

M. *Soubeyran*, à Paris; perfectionnements aux fours pour céramique. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Rigal*, à Paris; four-bac servant de broyeur, mélangeur et carbonisateur. (7 sept. — 15 ans.)

MM. *Thiollière* et *comp.*, à St.-Chamond (Loire); parois à circulation d'eau et de vapeur applicables aux fours à puddler. (2 oct. — 15 ans.)

MM. *Meyer* et *Damicourt*, à Javardan (Loire-Inf.); chauffage, au moyen de plaques mobiles, des fours à verre alimentés par le charbon de terre. (9 nov. — 10 ans.)

M. *Mousseau*, à Bordeaux; système de four. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Badoni*, à Paris; disposition spéciale de fours pour opérations métallurgiques. (1er déc.—15 ans.)

M. *Osson*, à Paris; four à briques, système mécanique, pour cuisson continue à la houille à feu couvert permanent. (19 déc. — 15 ans.)

M. *Evans*, à Paris; perfectionnements aux fourneaux de locomotives et au chauffage de l'eau pour chaudières. (29 déc.—P. A. jusqu'au 25 juin 1871.)

FREIN.

M. *Creamer*, à Paris; perfectionnements dans les moyens d'emmagasiner un pouvoir moteur, et applications aux freins des chemins de fer. (12 janv. — P. A. jusqu'au 4 nov. 1870.)

M. *Ledure*, à Paris; freins pour chemins de fer. (13 janv. — 15 ans.)

M. *Pinaud*, à Bordeaux; frein pour chemins de fer. (15 janv. — 15 ans.)

M. *de Léon*, à Bordeaux; frein pour l'arrêt des waggons. (19 janv. — 15 ans.)

MM. *Picoche* et *Grandin*, à Troyes; frein pour arrêter les trains. (5 fév. — 15 ans.)

M. *Drechsler*, à Colmar; frein de voiture. (10 fév. — 15 ans.)

M. *Passaut*, à Lyon; frein à sabot à échappement et à transmission pour chemins de fer. (14 fév. — 15 ans.)

MM. *Bolliet*, *Alix* et *Warnet*, à Lyon; frein applicable aux chemins de fer. (17 fév. — 15 ans.)

MM. *Pellissier*, *Marchand*, *Puytorac*, *Castaigna* et *Raimond*, à Bordeaux; frein à sabots destiné à enrayer les roues de waggons. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Therrin*, à Paris; freins à leviers applicables aux voitures des chemins de fer. (2 mars.—15 ans.)

M. *Roussy*, à Lyon; frein secteur. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Denizot*, à Miramont (Lot-et-Garonne); enrayage instantané des locomotives et waggons. (17 mars. — 10 ans.)

M. *Petiet*, à Paris; appareil rotatif à vapeur propre à la manœuvre des freins. (17 mars.—15 ans.)

M. *Charlet*, à Lyon; frein de vitesse et de sûreté applicable aux chemins de fer. (18 mars.—15 ans.)

M. *Girard*, à Lyon; frein pour waggons de chemins de fer. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Cassaing*, à Vergt-de-Biron (Dordogne); système dit *frein Caliste*, pour arrêter les waggons à volonté. (8 av. — 15 ans.)

M. *Guérin*, à Lyon; frein circulaire applicable aux chemins de fer. (9 av. — 15 ans.)

MM. *Vincent* et *Pichon*, à Paris; machine à enrayer les voitures. (22 av. — 15 ans.)

M. *des Varannes*, à Paris; enrayage à pédale pour voitures à quatre roues. (24 av. — 15 ans.)

M. *Leblanc*, à Neuville-sur-Saône (Rhône); enrayement des trains par leur pesanteur. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Luki* aîné, à Paris; perfectionnements dans les freins pour véhicules de chemins de fer. (16 mai. — P. A. jusqu'au 12 nov. 1870.)

M. *Lauranson*, à Paris; frein pour waggons de chemins de fer. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Mignard* fils, à Belleville (Seine); perfectionnements dans les appareils de sûreté applicables aux charrettes. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Salomon*, à Paris; frein pour chemin de fer. (30 mai. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Crouzet*, à Paris; frein automoteur pour les chemins de fer. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Jackson*, à Paris; frein perfectionné applicable aux waggons de chemins de fer. (6 juin. — P. A. jusqu'au 16 fév. 1871.)

MM. *Béchade*, *Lacroix* et *Léonard*, à Lyon; système de frein, dit *communicateur*, applicable aux chemins de fer. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Guérin*, à Paris; perfectionnements aux freins de chemins de fer. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Roux*, à Troyes (Aube); frein automatique pour toutes voitures. (22 juin. — 15 ans.)

M. *Baujault*, à Paris; frein-traîneau applicable aux chemins de fer. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Saintard*, à Paris; système d'arrêt pour chemin de fer. (9 juil. — 15 ans.)

MM. *Mortera* et *Laroussie*, à Paris; enrayage et attelage pour chemins de fer. (21 juil. — 15 ans.)

MM. *de la Haye* et *de Dulac*, à Paris; système pour arrêter les locomotives et waggons lancés à toute vitesse. (27 juil. — 15 ans.)

M. *Fay*, à Paris; perfectionnements aux voitures et freins de chemins de fer. (31 juil. — P. A. jusqu'au 18 déc. 1870.)

M. *Duriez*, à Paris; frein servant à arrêter instantanément le cheval, etc. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Riveron* aîné, à Lyon; appareil dit *frein commandeur*. (3 août. — 15 ans.)

M. *Fontaine*, à Lyon; frein pour chemins de fer. (19 août. — 15 ans.)

MM. *Chambers* et *Champion*, à Paris; frein pour voitures de chemins de fer. (19 août. — P. A. jusqu'au 10 fév. 1871.)

MM. *Guiard* et *Denis*, à Paris; frein de chemin de fer. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Smitter*, à Lyon; frein progressif à conducteur pour chemins de fer. (18 sept. — 15 ans.)

M. *Picque*, à Lille (Nord); appareil pour arrêter instantanément les locomotives et les trains lancés à toute vitesse. (19 sept. — 15 ans.)

MM. *Izérable* et *Garoutte*, à Marseille; frein pour arrêter, en cas d'accident, les waggons, à la distance de 30 ou 40 mètres. (25 sept. — 15 ans.)

MM. *Gasse*, *Michel* et *Barthélemy*, à Paris; appareil aériforme s'appliquant à tous les freins de chemins de fer. (2 oct. — 15 ans.)

MM. *Myers* et *Orskew*, à Paris; perfectionnements aux freins des chemins de fer et aux communications entre le mécanicien et le garde-frein. (2 oct. — P. A. jusqu'au 4 août 1871.)

M. *Bardelle*, à Metz; enrayage des locomotives et waggons. (10 oct. —15 ans.)

M. *Lenoble*, à Paris; frein de chemins de fer. (17 oct. — 15 ans.)

M. *Gros*, à Indret (Loire-Inf.); frein, dit *stop marin*, pour chemins de fer. (17 oct. — 15 ans.)

M. *Ravaz*, à Lyon; frein de chemin de fer. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Delpech*, à Angoulême; frein à bascule applicable à tous les waggons. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Meliton-Martin*, à Paris; freins pour chemins de fer. (30 oct. — P. A. jusqu'au 13 oct. 1871.)

M. *Zempliner*, à Paris; enrayage automate pour voitures. (13 nov. — 15 ans.)

MM. *Cantel* et *Gourdon*, à la Basse-Indre (Loire-Inf.); arrêt des trains de chemins de fer dans un espace de 40 à 80 mètres. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Farjon*, à Paris; enrayeur. (20 nov.—15 ans.)

M. *Deshayes*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); freins mobiles pour trains de chemin de fer. (20 nov. — 15 ans.)

MM. *George* et *Berthe*, à Paris; frein pour chemin de fer. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Sourzac*, à Bordeaux; enrayage instantané des waggons sur chemins de fer. (2 déc.—15 ans.)

M. *Roux*, à Troyes (Aube); frein destiné à arrêter les waggons. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Hervy*, à Limoges; levier serre-frein applicable aux locomotives. (17 déc. — 15 ans.)

MM. *de Sanges* et *Duchesne*, à Paris; système de rigidité et de frein pour chemin de fer. (21 déc. — — 15 ans.)

FUMEUR (*articles de*).

MM. *Lefebvre* et *Capron*, à Rouen; pipes charivari. (20 janv. —15 ans.)

M. *Jarot*, à Belleville (Seine); étui porte-pipe. (3 fév. — 15 ans.)

M. *Ben*, à Belleville (Seine); porte-tabac à soufflet. (17 fév. — 15 ans.)

M. *de Mérode*, à Paris; porte-cigare dit *chinois*. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Abadie*, à Paris; attaches des enveloppes de cahier de papier à cigarettes. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Salmon*, à Thionville (Moselle); format de papier à cigarettes. (8 av. — 15 ans.)

M. *Pulvermacher*, à Paris; système perfectionné de pipes et de porte-cigares. (15 av. — 15 ans.)

M. *Robert*, à Paris; porte-cigare hygiénique. (18 av. — 15 ans.)

M. *Michel*, à Lambesc (Bouches-du-Rhône); pipes en bois. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Lenouvel*, à Paris; perfectionnement dans les tuyaux de pipes et de cigares. (22 mai. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Rouffia*, à Perpignan ; papier à cigarettes. (30 mai. — 15 ans.)

MM. *Gillot* frères, à Paris; blague à tabac. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Lecomte*, à Paris; système de porte-allumettes, porte-cigares. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Dujat*, à Paris; perfectionnements aux nécessaires de fumeurs. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Gysé*, à Paris; blague à tabac. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Muller*, à Paris; genre de pipe. (6 juil. — 15 ans.)

M. *Lemaire*, à Paris; moule à faire les cigarettes dit *cigarotype*. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Dorlin*, à Paris; porte-cigares et cigarettes. (18 juil. — 15 ans.)

M. *le Page*, aux Batignolles (Seine) ; pipes plaquées et placages factices. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Semple*, à Paris; tuyau de pipe. (28 juil. — P. A. jusqu'au 6 mai 1871.)

MM. *Fribourg*, à Paris; culotteur de pipes à cuvette et à courant d'air. (7 août. — 15 ans.)

M. *Rivay*, à Neuilly (Seine) ; trousses ou écrins du fumeur. (31 août. — 15 ans.)

M. *Dubois*, à Paris; pot à tabac. (4 sept.—15 ans.)

MM. *Chiquet* et *Tavernier*, à Paris; porte-cigares. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Briet*, à Paris ; appareil s'adaptant aux pipes. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Bayon*, à Paris ; porte-cigare à diaphragme élastique. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Denizot*, à Nevers; tuyau de pipe à hélice pouvant s'adapter à toutes les pipes. (7 oct.—15 ans.)

MM. *Hochapfel*, à Strasbourg ; pipe de santé dite *téléogène*. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Fahlman*, à Paris ; porte-cigarette. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Dewrée*, à Paris; porte-cigare. (3 déc. — 15 ans.)

MM. *Vidal* et *Oliveau*, à Bordeaux; couverture de papier à cigarettes. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Mansuy*, à Paris ; roule-cigarettes. (28 déc.— 15 ans.)

FUMIVORITÉ.

M. *Besnier de la Pontonerie*, à Paris; chauffage à action fumivore, pour chaudières tubulaires des locomotives et bateaux à vapeur. (2 janv.—15 ans.)

M. *Coupier*, à Paris; moyen de brûler la fumée et les gaz inflammables. (8 janv. — 15 ans.)

MM. *Cordier* et *Middleton*, aux Batignolles; procédé propre à brûler la fumée des fourneaux de machines à vapeur, et de conserver leur calorique. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Bance*, à St.-Léger-du-Bourg-St.-Denis (Seine-Inf.) ; procédé empêchant les cheminées de fumer dans les appartements. (23 janv. — 10 ans.)

M. *Rousseau*, à Marseille; appareil fumivore dit *omnibus* pour tous les fourneaux. (24 janv.—15 ans.)

M. *Mariotte*, à Paris; cloison à circulation d'air applicable aux foyers fumivores. (5 fév. — 15 ans.)

MM. *Sauret* et *Langlois*, à Xertigny (Vosges); fourneau mécanique fumivore au gaz. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Morel*, à Paris; foyers fumivores pour chaudières à vapeur. (14 fév. — 15 ans.)

MM. *Bernard* et *Mathebs*, à Thann (Haut-Rhin) ; perfectionnements dans les grilles et appareils fumivores. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Touraud*, à Lyon; appareil à brûler la fumée des appareils à vapeur, etc. (23 av. — 15 ans.)

M. *Raspail*, à Paris ; foyer fumivore. (2 mai. — 15 ans.)

MM. *Stenger* et *Niemann*, à Strasbourg ; système fumivore applicable à toutes les chaudières à vapeur. (15 mai. — 15 ans.)

MM. *Case* et *Soules*, à Paris; perfectionnements dans les fourneaux à brûler la fumée. (22 mai. — — P. Am. jusqu'au 23 déc. 1870.)

M. *Leroy*, à Paris; aspirateur fumivore. (27 mai. — 15 ans.)

MM. *Pfeiffer* et *Staemmelin*, à Passy (Seine); appareil fumivore. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Besnier de la Pontonerie*, à Paris; système perfectionné de chauffage fumivore. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Seure*, à Paris; système de construction du corps extérieur des cheminées, et ventilateur fumifuge. (29 juin. — 10 ans.)

M. *Mourot*, à Paris ; appareil fumivore. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Sebille*, à Nantes; grille fumivore. (11 juil.— 15 ans.)

MM. *Bouvert* et *Pascal*, à Romainville et à Paris; appareils fumivores. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Gatet*, à Chuyer (Loire) ; appareil en maçonnerie empêchant les cheminées de fumer. (15 juil. — 15 ans.)

M. *Sebille*, à Nantes; grille fumivore. (15 juil.— 15 ans.)

M. *Poret*, à Paris; destruction de la fumée dans les machines à vapeur. (3 août. — 15 ans.)

MM. *Grado* et *comp.*, à Paris; appareil dit *porte-fumivore*. (14 août. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Guffroy*, à Lille (Nord); perfectionnements aux foyers fumivores. (14 sept. — 15 ans.)

M. *de Fontenay*, à Paris; foyer fumivore pour tout fourneau brûlant de la houille ou tout autre combustible à fumée. (6 oct. — 15 ans.)

MM. *Saint-Pierre* et *Potez* aîné, à Saint-Mandé (Seine); appareils fumivores. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Cudraz*, à Paris; appareils fumivores. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Gerondeau*, à Paris; foyer fumivore. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Tenbrinch*, à Metz (Moselle); foyer fumivore s'alimentant seul, d'une manière continue. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Georges*, à Troyes (Aube); fourneau fumivore. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Mousseron*, à Paris; foyer fumivore aspirateur. (24 nov. — 15 ans.)

GAÎNERIE ET FERMOIRS DE GAÎNERIE.

M. *Fabert* (société), à Paris; porte-monnaie, gibecière sans couture. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Kientzler*, à Colmar; système de fermoir coulant. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Diesel*, à Paris; porte-cartes d'entrée pour portefeuilles, porte-monnaie, etc. (14 janv.—15 ans.)

Mme Ve *Oulman*, à Paris; fermoir avec repoussoir à coulisse. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Albert*, à Paris; garde-monnaie et portefeuille. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Jordery* fils, à Paris; écrin porte-monnaie. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Delahoche*, à Paris; fermeture des portefeuilles, porte-monnaie. (7 fév. — 15 ans.)

MM. *Steiner* et *Strasburger*, à Paris; machine à gaufrer et former le soufflet des porte-monnaie, portefeuilles, porte-cigares. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Delahoche*, à Paris; perfectionnements aux portefeuilles, etc. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Hoock*, à Paris; porte-monnaie sans cadre dit *américain*. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Dupuis*, à Paris; système de fermoir. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Heinhold*, à Paris; porte-monnaie. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Hecler*, à Paris; genre de porte-monnaie à carcasse en fer. (20 mars. — 15 ans.)

MM. *Barbary* et *Colomb*, à Paris; écrin ou gaînerie pour bijouterie, joaillerie. (1er av. — 15 ans.)

Mme Ve *Oulman*, à Paris; porte-monnaie de dames. (4 av. — 15 ans.)

M. *Bonvalet*, à Paris; étui-jumelle à monture métallique. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Vandamme*, à Paris; fermoir pour porte-monnaie, porte-cigares. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Thomet*, à Paris; perfectionnements aux nécessaires de dames. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Vieillard*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication et les fermetures des porte-monnaie, porte-cigares, etc. (12 août. — 15 ans.)

M. *Neuman*, à Paris; application du nouveau tarif des voitures de place aux porte-monnaie. (19 août. — 15 ans.)

M. *Rodet*, à Paris; système de développement applicable aux boîtes, étuis, sacs, porte-monnaie, portemanteaux, etc. (25 août. — 15 ans.)

M. *Rivay*, aux Thernes (Seine); petit porte-monnaie féerique. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Maher*, à Paris; accessoire facilitant l'ouverture des porte-monnaie, etc. (21 sept. — 15 ans.)

M. *Karcher*, à Paris; tissu pour porte-monnaie. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Ritzmann*, à Paris; perfectionnements aux porte-monnaie, etc. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Pintrel*, à Paris; fermeture de carnets, porte-cigares, etc. (11 déc. — 15 ans.)

M. *Marie*, à Paris; perfectionnements aux fermoirs de portefeuilles, etc. (29 déc. — 15 ans.)

GALVANOPLASTIE.

M. *Thomas* jeune, à Paris; application de la galvanoplastie aux manches de brosses et autres articles analogues. (14 mars. — 15 ans.)

M. *Oudry*, à Auteuil (Seine); application de l'électro-métallurgie au revêtement, en cuivre, des navires de guerre et autres constructions maritimes. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Dechavanne*, à Paris; moules applicables à la reproduction, par la galvanoplastie, de tous objets venant d'applique et ronde bosse, à la fabrication d'objets en zinc, etc. (30 av. — 15 ans.)

M. *Pothémont*, à Paris; fabrication des bronzes, etc., pour la galvanoplastie. (4 août. — 15 ans.)

M. *Gueyton*, à Paris; perfectionnements dans la galvanoplastie. (28 oct. — 15 ans.)

MM. *Vereme* et *Cotte*, à Paris; application de la galvanoplastie au caoutchouc pour obtenir toute espèce de dessins. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Hiler*, à Paris; perfectionnements à la manière de revêtir le fer d'une couche d'argent, de cuivre, de laiton, etc. (9 déc. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

GANTERIE.

M. *Penard*, à Rochefort (Charente-Inf.); gant palmé. (24 fév. — 15 ans.)

Mlle *Guilleminot*, à Paris; fermoir de gants. (7 mars. — 15 ans.)

MM. *Jacquy* et *Poulot*, à Paris; composition propre à la conservation et à l'entretien des gants glacés. (10 mars. — 15 ans.)

MM. *Duchemin* jeune et *Bernard*, à Grenoble; système de coupe de gants. (27 mars. — 15 ans.)

MM. *Badeuil* et *Vaute*, à Paris; peau de lapin employée pour gants. (15 av. — 15 ans.)

M. *Auvray*, à Paris; fermeture de gants. (8 av. — 15 ans.)

M. *Berthoin*, à Grenoble; coupe de gants qui remplace la couture ordinaire par une couture au milieu de l'intérieur de la main. (21 av. — 15 ans.)

M. *Mattey*, à Belleville (Seine); agrafement à coulisse pour gants, etc. (25 av. — 15 ans.)

MM. *Duchemin* et *Bernard*, à Grenoble; coupe de gants économisant la matière. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Germain* fils, à Nîmes; emporte-pièce servant à la coupe des gants. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Chapuy*, à Paris; agrafes pour tirettes de gants. (27 juil. — 15 ans.)

MM. *Compère* et *Dufort*, à Paris; rivure applicable à la fermeture des gants. (2 oct. — 15 ans.)

Mlle *Rosenwald*, à Paris; gant à jours dit *gant amazone*. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Tourrent*, à Grenoble; perfectionnements du système Jouvin pour la fabrication des gants. (30 déc. — 15 ans.)

GARDE-ROBES. *Voyez* FOSSES D'AISANCES.

GAZ.

M. *Anquez-Minard*, à Paris; appareils à faire le vide instantanément, à l'aide de tous les gaz inflammables mélangés à l'air atmosphérique. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Cuvier*, à Paris; appareil pour la consommation économique des gaz combustibles. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Roche*, à Paris; vaporisation et condensation du gaz ammoniac liquéfié employé comme force motrice. (23 mars. — 15 ans.)

M. *Laurent*, à Houécourt (Vosges); mode d'emploi des gaz produits par les générateurs et par les hauts fourneaux. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Yvon*, à Auteuil (Seine); emploi du gaz acide carbonique comme moteur. (25 av. — 15 ans.)

M. *Colladon*, à Paris; appareil pour laver et saturer les gaz. (28 mai. — 15 ans.)

Le même; appareils à comprimer les gaz. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Cail* et *comp.*, à Paris; appareil de reproduction et d'épuration de gaz acide carbonique. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Paris; rectificateur de l'air. (2 déc. — 15 ans.)

GAZ D'ÉCLAIRAGE.

M. *Arson*, à Paris; four à gaz à cornues verticales. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Neall*, à Paris; appareil à gaz combiné pour éclairage et chauffage. (5 janv. — P. A. jusqu'au 27 sept. 1870.)

M. *Perin*, à Paris; application de la machine pneumatique aux tuyaux et appareils à gaz, pour découvrir les fuites et nettoyer. (8 janv. — 15 ans.)

MM. *Gaudin* et *Bouchain*, à Paris; fabrication du gaz hydrogène avec la vapeur d'eau et le charbon, sans oxyde de carbone. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Damasio*, à Paris; four à gaz sans cornue, par double distillation, pour éclairage et chauffage. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Rosenborg*, à Paris; purification du gaz. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Prax*, à Paris; perfectionnements dans l'éclairage au gaz hydrogène. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Mowbray-Laming*, à Clichy-la-Garenne (Seine); procédés pour extraire divers produits des résidus du gaz d'éclairage. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Girard-Rivoire*, à Châlon-sur-Saône; para-gaz pour découvrir les fuites. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Delannoy*, à Lille (Nord); perfectionnements à l'application de la distillation du gaz aux fourneaux des machines à vapeur. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Brocchi*, à Marseille; application du vide à la recherche des fuites de gaz. (2 av. — 15 ans.)

M. *Seyferth*, à Paris; système d'allumage du gaz. (8 av. — 15 ans.)

M. *Lavezzari*, à Paris; application de certaines matières à la production du gaz d'éclairage. (11 av. — 15 ans.)

MM. *Cornille* et *Scourfield*, à Lille (Nord); appareil à gaz. (16 av. — 15 ans.)

M. *Gardiner* junior, à Paris; allumage des becs à gaz par l'électricité. (16 av. — 15 ans.)

MM. *Wilton* et *Hugget*, à Paris; appareil à régler le courant du gaz. (28 av. — P. A. jusqu'au 10 av. 1870.)

MM. *Chiandi* et *de Flers*, à Paris; fabrication du gaz d'éclairage de tourbe. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Lion*, à Avranches (Manche); purificateur des gaz d'éclairage. (22 mai. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Mille*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du gaz d'éclairage. (25 mai. — 15 ans.)

M. *Tison*, à Montmartre (Seine); appareil propre à la fabrication du gaz. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Dubail*, à Paris; système de bec à gaz. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Clemançon*, à Paris; perfectionnements dans les procédés de fabrication du gaz d'éclairage. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Tisserandot*, à Paris; perfectionnements à l'éclairage au gaz. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Hugon* et *comp.*, à Paris; application des produits provenant de la liquéfaction de certaines portions du gaz d'éclairage. (27 juin. — 15 ans.)

MM. *Vinaugé* et *Canonge*, à Belleville (Seine); éclairage à gaz mobile. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Costallat* aîné, à Paris; appareil pour dilater les gaz propres à l'éclairage. (30 juin. — 15 ans.)

MM. *Chatelain*, à Belleville, et *Piéron*, à Paris; moyens manufacturiers d'extraire toutes les substances contenues dans les impuretés du gaz. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Cosnard*, à Marseille; bec à gaz fendu dit *diviseur amplificateur*. (23 juil. — 15 ans.)

MM. *Ritterbandt* et *Fellowes*, à Paris; perfectionnements dans l'épuration du gaz d'éclairage. (10 août. — 15 ans.)

M. *Bower*, à Paris; perfectionnements dans les appareils de fabrication du gaz. (27 août.—15 ans.)

MM. *de Flers* et *Chiandi*, à Paris; principe applicable à l'éclairage par le gaz de la tourbe brute. (27 août. — 15 ans.)

MM. *Martin de Corteuil*, *Thomas* et *Legrand*, à Paris; appareil économique d'éclairage au gaz. (29 août. — 15 ans.)

MM. *Mille* et *Canal*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du gaz. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Cormier* et *comp.*, à Paris; fabrication perfectionnée de l'hydrogène pour l'éclairage et le chauffage. (24 sept. — 15 ans.)

M. *Rattier*, à Châteauroux; four à gaz vertical et continu. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Thomson*, à Paris; perfectionnements aux gazomètres, pour les rendre applicables à l'éclairage des waggons. (6 oct.—P. A. jusqu'au 5 mars 1871.)

MM. *Giles* et *Hayes*, à Paris; perfectionnements aux générateurs à gaz. (17 oct. — P. A. jusqu'au 27 av. 1871.)

MM. *Fache* et *Bonnet*, à Paris; appareil de combustion du gaz. (17 oct. — 15 ans.)

M. *Knapton*, à Paris; perfectionnements aux gazomètres, et leur application aux waggons, etc. (23 oct. — P. A. jusqu'au 6 oct. 1871.)

M. *Clémançon*, à Paris; application aux chemins de fer du gaz portatif. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Gray*, à Montluçon (Allier); appareil mobile et portatif d'éclairage au gaz. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Steurs*, à Paris; système de distillation de la houille dans la fabrication du gaz d'éclairage. (18 nov. — 15 ans.)

M. *le Roux*, à Paris; bec galvanique pour le gaz. (25 nov. — 15 ans.).

MM. *Boudouresque* et *Romégas*, à Marseille; becs jumeaux à éventails, destinés à l'éclairage public au gaz. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Gerner*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du gaz, des huiles et des substances grasses. (10 déc. — B. H. jusqu'au 28 mars 1872.)

M. *Desvignes*, à Paris; appareil économique propre à l'éclairage par le gaz. (18 déc. — 15 ans.)

M. *Sallina*, à Paris; bec à gaz. (22 déc. — 15 ans.)

M. *Régnier*, à Paris; perfectionnements dans les becs à gaz d'éclairage et de chauffage. (26 déc. — 15 ans.)

GÉNÉRATEURS DE VAPEUR (*chaudières, etc.*).

M. *Herdevin*, à Paris; perfectionnements aux niveaux d'eau des chaudières à vapeur.

MM. *Pizay*, *Oudet*, *Burlat*, à Saint-Étienne, à Saint-Chamond et à Lorette (Loire); chaudière capillaire pour machine à vapeur, et économisant le combustible. (5 janv. — 15 ans.)

MM. *Violet*, *Sartre* et *Delille*, à Marseille; système propre à la conservation des chaudières générateurs de vapeur. (20 janv. — 15 ans.)

M. *Gonthier*, à Givors (Rhône); chaudière à vapeur. (11 fév. — 15 ans.)

MM. *Léchenet* et *Monnier*, à Lyon; chaudière tubulaire à double tubulure, chauffant intérieurement et extérieurement. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Maldant*, à Paris; chaudière à vapeur, et chaudière à tout autre usage. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Lapham*, à Bagnolet (Seine); perfectionnements aux chaudières à vapeur, pour constater le niveau d'eau et alimenter la chaudière. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Dos-Santos-Malhado*, à Paris; générateur tubulaire de vapeur. (2 av. — 15 ans.)

M. *Prouvoust*, à Paris; dispositions de chaudières propres à engendrer, surchauffer et régénérer la vapeur. (4 av. — 15 ans.)

MM. *Sarthe*, *Delille* et *Viollet*, à Marseille; pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cédé conservant les chaudières à vapeur par l'emploi de matières végétales. (7 av. — 15 ans.)

M. *Phleger*, à Paris; perfectionnements dans les fourneaux et chaudières à vapeur. (8 av. — 15 ans.)

M. *Cheftel*, à Saint-Ouen (Seine); chaudières à bouilleurs multiples. (29 av. — 15 ans.)

M. *O'Regan*, à Bagnolet (Seine); perfectionnements aux chaudières à vapeur pour activer la combustion et empêcher la fumée. (30 av.—15 ans.)

M. *Van de Weghe*, à Paris; perfectionnements aux appareils indicateurs du niveau de l'eau dans les générateurs à vapeur (2 mai. — 15 ans.)

M. *Caroulle*, à Paris; système perfectionné de chauffage de l'eau d'alimentation des chaudières à vapeur. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Walley*, à Paris; perfectionnements dans les moyens d'empêcher les explosions de chaudières à vapeur. (18 mai. — P. A. jusqu'au 23 oct. 1870.)

M. *Wahl*, à Paris; grille de foyer pour générateurs à vapeur. (25 mai. — 15 ans.)

MM. *Roger* et *Vander Belen*, à Wazemmes (Nord); perfectionnements à un appareil destiné à alimenter, à l'eau bouillante, toutes chaudières à vapeur. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Lemoine*, à Paris; chaudière à vapeur. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Maugis-Ramel*, à Marseille; réunion et application, ensemble, de l'appareil Chevalier, de Lyon, et de la chaudière Erhard et comp., de Marseille. (24 juin. — 15 ans.)

M. *Fleischmann*, à Paris; perfectionnements dans les chaudières à vapeur. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Fowler*, à Paris; perfectionnement dans la construction et la pose des chaudières à vapeur. (24 juil. — P. A. jusqu'au 15 janv. 1871.)

M. *Lejeune*, à Marseille; bouilleur tubulaire à tunnel. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Andrée*, à Paris; appareil de sûreté pour chaudières. (8 août.—P. A. jusqu'au 2 juin 1872.)

MM. *Varillat* et *Langlois*, à Rouen; appareil indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur. (8 août. — 15 ans.)

MM. *Hédiart* et *Levieux*, à Paris; générateur à vapeur. (20 août. — 15 ans.)

MM. *Denison* et *Sealy*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à alimenter d'eau les chaudières à vapeur. (26 août. — P. A. jusqu'au 28 juil. 1871.)

M. *Herdevin*, à Paris; appareil de sûreté applicable aux chaudières à vapeur. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Leroy*, à Paris; montage de fourneaux de chaudières des machines à vapeur. (3 sept.—15 ans.)

M. *Osmont*, à Paris; construction perfectionnée des chaudières à vapeur. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Clénet*, à Fontaine-Daniel (Mayenne); appareil de sûreté pour chaudières de machines à vapeur. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Cater*, à Paris; perfectionnements aux chaudières à vapeur. (29 sept.—P. A. jusqu'au 21 janv. 1871.)

M. *Gantelme*, à Douai (Nord); chaudière tubulaire à double retour de flamme pour la marine. (21 oct. — 10 ans.)

M. *Scott*, à Paris; amélioration aux générateurs à vapeur. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Bessède*, à Nîmes; chauffage économique des chaudières à vapeur. (26 oct. — 15 ans.)

MM. *Léon Desbordes* et *Amédée Lipman*, à Paris; perfectionnements aux appareils et indicateurs de tous générateurs. (27 oct. — 15 ans.)

M. *de Montgolfier*, à Paris; perfectionnements dans les générateurs à vapeur. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Roger*, à Wazemmes (Nord); appareil alimentant toutes les chaudières à vapeur à l'eau bouillante. (25 nov. — 15 ans.)

M. *Bernard* fils, à Rennes; mode de locomotion sur les chemins de fer et modèle de générateur vertical. (25 nov. — 15 ans.)

MM. *Victoor*, *Fourcy* et *Gantelme*, à Corbehem (Pas-de-Calais); générateur tubulaire à bouilleur unique et en deux corps chauffés par un seul foyer. (14 déc. — 15 ans.)

M. *Cail* et *comp.*, à Paris; chaudières tubulaires. (15 déc. — 15 ans.)

Les mêmes; application des retours de vapeur et de l'eau de pluie à l'alimentation des générateurs tubulaires, pour sucreries et raffineries. (29 déc. — 15 ans.)

GÉOGRAPHIE ET COSMOGRAPHIE.

MM. *Agnus* et *Nisard*, à Paris; système-damier pour plans et cartes géographiques. (2 av. — 15 ans.)

GOUDRON ET ASPHALTE.

MM. *Letellier* et *Beuzeron*, à Rouen; application du goudron à la désinfection et la conservation des urines. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Chopin*, à Paris; procédé pour traiter les huiles et essences de goudron de gaz, et les rendre propres à la carburation du gaz. (9 mai. — 15 ans.)

MM. *Mignot* et *Génébrias*, à Paris; préparation siccative et nerveuse des asphaltes, goudrons, etc. (13 oct. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Gennari*, à Lyon; mélange des applications à froid des asphaltes. (24 oct. — 15 ans.)

MM. *Millon*, *Marchessaux* et *Ferrand*, à Alger; vulcanisation du goudron de houille. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Gaspard*, à Avignon; emploi des goudrons à la fabrication des tuyaux, chéneaux, etc., à l'isolement de murs et à la peinture à chaux. (5 déc. — 15 ans.)

GOUVERNAILS.

M. *Janets*, à Paris; double gouvernail en fonte de cuivre perfectionné. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Ghersi*, à Paris; perfectionnements dans les gouvernails de navires. (6 juin. — B. Sar. jusqu'au 25 mai 1870.)

M. *Graham*, à Paris; perfectionnements dans les barres des gouvernails. (16 sept. — P. A. jusqu'au 31 mars 1871.)

GRAINS ET GRAINES.

MM. *Moreaux* et *Candelier*, à Cambray (Nord); macération et saccharification des grains. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Gadoux*, à Vendeuil (Aisne); brouette ensacheuse ayant pour but d'ensacher et de brouetter les grains. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Tisseyre* et *comp.*, à Limoux (Aude); trieur à épurer les grains. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Debièvre* et *comp.*, à Lille; machine à battre les grains. (19 janv. — 15 ans.)

Les mêmes; machine batteuse à courant d'air remplaçant les cylindres alimentaires. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Perreul*, à Clermont (Puy-de-Dôme); machine à battre le blé. (24 janv.— 15 ans.)

M. *Desports*, à Nontron (Dordogne); égrenoir à maïs. (5 fév. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Marché-Marais (Seine-et-Marne); cylindres ventilateurs destinés au nettoyage du blé et de toute espèce de graines. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Shaw*, à Paris; machine à fléau servant à battre et nettoyer le blé. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Nicolais*, à Paris; machine à battre les grains. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Bourgeois*, à Lyon; glaçage des riz. (27 mars. — 10 ans.)

M. *Guillon*, à Lyon; machine à battre le blé. (1er av. — 15 ans.)

M. *Moreau*, à Arc-sur-Tille (Côte-d'Or); machine à battre le blé. (2 av. — 15 ans.)

M. *Buisson*, à Valence; rouleau-batteur pour rouler et battre le grain. (16 av. — 15 ans.)

M. *Gallier*, à Paris; grilles à barreaux en forme de lames de couteau, applicables aux machines à battre le coton dites *batteurs*. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Lorriot*, à Paris; perfectionnements dans les machines à battre les grains. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Rimbert*, à Paris; perfectionnement dans les machines à battre les céréales. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Châtillon*, à Orléans; machine à battre les grains. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Andreau*, à Lavalette (Charente); machine à nettoyer les grains. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Damey*, à Dôle (Jura); système de nettoyage des grains. (5 juin. — 15 ans.)

M. *Rondeau-Dupont*, à Saint-Jean-aux-Bois (Ardennes); batteuse pour les grains. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Samson*, à Bordeaux; tarare propre au criblage des grains. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Arigon*, à Paris; appareil à casser mécaniquement les grains. (6 juil. — 15 ans.)

M. *Bailly*, à Paris; perfectionnements aux machines à battre blés, seigles. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Ager*, à Paris; perfectionnements dans le nettoyage du riz. (8 juil.— P. A. jusqu'au 28 av. 1871.)

M. *Engel*, à Saint-Christophe-les-Bois (Ille-et-Vilaine); batteur mécanique à devanture mobile. (15 juil. — 15 ans.)

M. *Gérard*, à Vierzon (Cher); machine à battre fixe ou portative. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Budan*, à Tours; machine à battre. (18 juil. — 15 ans.)

MM. *Plummer*, *Kingsford* et *Huart*, à Paris; perfectionnements au traitement des grains, etc., pour la mouture. (22 juil.—P. A. jusqu'au 18 sept. 1870.)

M. *Alaise*, à Louhans (Saône-et-Loire); machine à battre les blés. (3 août. — 15 ans.)

M. *Gousset*, à Alger; machine à battre le grain mue à bras d'homme. (5 août. — 15 ans.)

M. *Duvoir*, à Paris; perfectionnements dans les machines à battre les grains. (12 août. — 15 ans.)

MM. *Lajoye*, *Collin*, *Jolivet* et *Bommet*, à Séez (Orne); machine à battre toute espèce de grains. (26 août. — 15 ans.)

M. *Verrier*, à Warmeriville (Marne); machine à battre. (28 août. — 15 ans.)

MM. *Fabre*, à Nîmes; procédé augmentant de 15 à 20 pour 100 en farine le rendement ordinaire du blé. (31 août. — 15 ans.)

Les mêmes; procédé ôtant la mauvaise odeur et le mauvais goût des blés d'Alexandrie. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Penin*, à Douai (Nord); machine à battre les grains. (4 sept. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Wilson*, à Paris; manière perfectionnée de piquer et préparer les meules de moulin pour écosser et décortiquer le riz, etc. (4 sept. — 15 ans.)

M. *Biwer*, à Reims (Marne); application d'objets mécaniques pour battre le blé. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Pourroy*, au Havre; décortication et nettoyage du riz. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Blin*, à Arras; perfectionnement d'une machine à battre les céréales. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Aubry*, à Paris; moulin décorticateur et séparateur des parties nuisibles à la panification. (24 sept. — 15 ans.)

M. *Briand*, à Dinan (Côtes-du-Nord); mécanique à battre le grain. (29 sept. — 15 ans.)

MM. *Blancou*, *Mallen* et *comp.*, à Toulouse; dissolution et conversion en farines de toute espèce de grains et tubercules. (5 oct. — 15 ans.)

M. *Chaussard*, à Chagny (Saône-et-Loire); machine à battre les blés. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Poiselet*, à Dijon; machine à décortiquer les fèves et pois. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Henriot*, à Laheycourt (Meuse); machine à décortiquer les grains. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Peltier*, à Paris; appareil dit *concasseur de* grains. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Childs*, à Paris; perfectionnements d'une machine ayant pour objet de séparer les grains des impuretés. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Lenormand*, à Paris; machine à décortiquer toute espèce de céréales. (2 nov. — 15 ans.)

M. *Protte*, à Vendeuvre (Aube); machine portative à battre le grain. (9 nov. — 15 ans.)

MM. *Ducrot*, à Charlieux (Loire); tarares ou machines à nettoyer le blé, etc. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Hugeux*, à Lille; appareil à battre toute espèce de grains. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Laborey*, à Paris; perfectionnements à la décortication des graines, et particulièrement à celles du cotonnier, etc. (25 nov. — 15 ans.)

M. *Gantier*, à Orthez (Basses-Pyrénées); machine à battre et à vanner le blé. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Waraksine*, à Paris; machine propre à assortir les grains dite *assortisseur*. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Gilot*, à Civray (Vienne); machine manuelle à excentriques pour battre les grains. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Aveline*, à Paris; appareil de nettoyage des grains à système horizontal et à double mouvement rotatif différentiel. (5 déc. — 15 ans.)

M. *Gervais*, à Montmorillon (Vienne); machine à battre les blés et graines fourragères. (5 déc. — 15 ans.)

M. *Chenel*, à Nantes; machine à égrener le trèfle et autres graines. (5 déc. — 15 ans.)

M. *Lavergne*, à Paris; machine à trier les grains. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Jarlot*, à Paris; perfectionnements aux machines à battre. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Morel* jeune, à Neuville-sur-Saône (Rhône); trieur de l'ail et du charbon dans le blé. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Bonsor*, à Lille (Nord); machine à concasser la chicorée, etc. (17 déc. — 15 ans.)

M. *Guisez*, à Valenciennes (Nord); machines à battre les grains. (17 déc. — 15 ans.)

M. *Roussilhe*, à Nantes; machine à battre le blé. (28 déc. — 15 ans.)

GRAISSAGE ET GRAISSE.

M. *Bordenave*, à Paris; paliers graisseurs à godets. (17 fév. — 15 ans.)

MM. *Bernard* et *Perrot*, à Paris; traitement des graisses et huiles animales pour graissage et éclairage. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Barrans*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à contenir l'huile ou autre liquide lubrifiant pour le service des essieux de chemins de fer. (16 mars. — P. A. jusqu'au 21 nov. 1870.)

MM. *Gauvin* et *Malide*, à Paris; application d'une pierre dite *caillou* à la fabrication des graisses. (17 mars. — 15 ans.)

MM. *Lemettais* et *Bonière* fils, à Paris; appareil pour l'extraction de tous corps gras. (19 mars. — 15 ans.)

MM. *Mesnier* et *Cheneval*, à Paris; palier graisseur pour toute machine. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Puis*, à Paris; transformation des graisses en acide gras pour former de la stéarine. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Devigne*, à Vienne (Isère); liquide à mêler à l'huile dans l'opération du graissage des laines à filer pour draps. (2 av. — 15 ans.)

MM. *Hill* et *Guébhard*, à Paris; matières grasses lubrifiantes. (14 av. — P. A. jusqu'au 13 sept. 1870.)

M. *Cochot*, à Paris; boîte à graisse empêchant toute déperdition d'huile. (17 av. — 15 ans.)

Mlle *Redon*, à Paris; mode de fabrication de la graisse. (18 av. — 15 ans.)

M. *David*, à Lyon; graisseur à cylindre. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Hutton*, à Paris; perfectionnements aux robinets graisseurs. (12 mai. — P. A. jusqu'au 31 oc. 1870.)

M. *Thomas*, à Grenelle; application de l'hévéagène au graissage industriel. (3 juin. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Boué*, à Romainville-au-Bois (Seine) ; appareil graisseur. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Papillon*, à Lyon; graisse perfectionnée pour chemins de fer, etc. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Pollner*, aux Thernes (Seine); système de graissage par l'huile. (18 juil. — 15 ans.)

MM. *Fournier* et *Charlot*, à Paris; boîte à huile pour le graissage des essieux de waggons. (19 août. — 15 ans.)

MM. *Aymond* et *Aimont*, à Paris; boîte de graissage pour waggons. (22 août. — 15 ans.)

MM. *Choumara* et *Tison*, à Paris; perfectionnements à la fonte des suifs en branche, à leur purification, à leur désinfection. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Neuvy-Brethon*, à Tours; fabrication d'une burette à l'huile. (30 sept. — 15 ans.)

MM. *Conreaud*, à Paris, et *Parent*, à Belleville (Seine); burette à piston, à huile ou à graisse. (21 oct. — 15 ans.)

M. *Vignancourt*, à Lyon ; graisseur continu. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Tilgmann*, à Paris; perfectionnements dans le traitement des corps gras. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Lefort*, à Châlons (Marne); graissage à double presse-étoupe pour locomotives et machines fixes horizontales. (7 nov. — 15 ans.)

MM. *Bienvenu* et *Jeanmaire*, aux Batignolles (Seine); extraction des suifs, etc. (23 nov.—15 ans.)

M. *Pellegrin*, à Paris; boîte de graissage pour paliers et pièces en mouvement. (28 nov.—15 ans.)

M. *Péchet*, à Paris; graissage continu pour axes et arbres verticaux. (7 déc. — 15 ans.)

MM. *Durham* et *Wyatt*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des graisses pour voitures. (15 déc. — 15 ans.)

MM. *Dormoy* et *de Saint-Christophe*, à Bordeaux; graissage dit *hydrostatique*. (22 déc. — 15 ans.)

MM. *Larmande* et *Maymonier*, à Domène (Isère); procédé pour la fabrication de la graisse pour les voitures et machines. (24 déc. — 15 ans.)

GRAVURE.

MM. *Paquin* et *Cairol*, à Paris; gravure sur marbre en creux ou en relief. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Chadeigne*, à Paris; gravures et lithographies habillées. (19 janv. — 15 ans.)

MM. *Consauve* et *Auzière*, à Paris; gravure sur marbre dit *marmorographie*. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Juvin*, à Paris; gravure de la musique et du plain-chant, etc. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Orgiazzi*, à Paris; système de gravure sur zinc, en noir et en couleur. (21 av. — 15 ans.)

M. *Defrance*, à Paris ; procédé dit *gravure calquée*. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Nyon*, à Paris; genre de gravure. (29 juin. — 15 ans.)

M. *Laucher*, à Mulhouse (Haut-Rhin) ; gravure des rouleaux à imprimer. (1er juil. — 15 ans.)

Le même; perfectionnements à la gravure des rouleaux. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Garnier*, à Paris ; application du fer sur les planches gravées. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Regnault*, à Paris; genre de gravure. (29 juil. — 15 ans.)

MM. *Loew*, *Holthausen* et *Bayer*, à Paris; procédé de micagraphie. (27 août. — 15 ans.)

M. *Gaiffe*, à Paris ; gravure électro-magnétique des cylindres d'impression. (31 août. — 15 ans.)

M. *Gros*, à Paris; assemblage des bois destinés à la gravure pour impression. (9 sept. — 15 ans.)

MM. *Barre* frères, à Paris; application de l'impression à la gravure sur verre. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Gugnon*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); gravure et peinture sur verre. (26 nov. — 15 ans.)

M. *le Templier*, à Lisieux (Calvados); machine à graver dite *appareil géométrique*. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Bunout*, à Paris ; disposition de gravures pour portraits. (12 déc. — 15 ans.)

M. *Lacombe*, à Paris; production, d'un seul coup, à la mécanique, des figures de la gravure et du guillochage. (14 déc. — 15 ans.)

M. *Berchtold*, à Montmartre (Seine); procédé de gravure. (14 déc. — 15 ans.)

GRUES.

MM. *Faure* et *Suérés*, à Bordeaux; application de vapeur à des grues mobiles. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Simonnot*, à Rochefort (Côte-d'Or); chargrue. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Nepveu*, à Paris; grue oscillante. (15 juin. — 15 ans.)

Le même; grue roulante pour chemin de fer suspendu. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Haranger*, à Paris; grue. (17 juin. — 15 ans.)

Société anonyme des manufactures de glaces, verres à vitre, cristaux et gobeleterie, à Paris; grue mobile pour le coulage des glaces. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Dantan*, à Paris; système de grue. (29 juil. — 15 ans.)

MM. *Dussaud*, à Marseille; grue à contre-poids roulant sur des rails et devant élever un poids de 8 tonnes. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Lefèvre*, à Auteuil (Seine); grue. (24 oct. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Maldant*, à Paris; grue à vapeur. (9 nov. — 15 ans.)

GUTTA-PERCHA. *Voyez* CAOUTCHOUC.

HABILLEMENTS.

M. *Breuillard*, à Paris; application du caoutchouc aux pantalons, etc. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Cassin*, à Paris; surtouts imperméables. (17 av. — 15 ans.)

M. *Piquot*, à Paris; guêtres de chasse. (1er mai. — 15 ans.)

M. *Smith*, à Paris; capuchon perfectionné pouvant être employé soit séparément, soit combiné avec d'autres vêtements. (9 mai. — P. A. jusqu'au 29 janv. 1871.)

M. *Marcas*, à Paris; perfectionnements aux pantalons et gilets. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Dieulafait*, à Paris; système de vêtement applicable à divers usages. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Grangier*, à Paris; confection de vêtements sans couture. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Voissard*, à Vaugirard (Seine); tissu en caoutchouc pour vêtements d'hommes. (7 août.—15 ans.)

Mlle *Loriot*, à Paris; corsage-casaque amazone, sans couture. (14 août. — 15 ans.)

M. *Stamm*, à Paris; mesurage propre à la confection de tous habillements. (25 août. — 15 ans.)

HACHOIR.

M. *Giresse*, à Bordeaux; machine à hacher les viandes et les suifs. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Finet*, à Paris; machine à hacher la viande à l'usage des pâtissiers. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Caminat*, à Muret (Haute-Garonne); couteau-hachoir à trois lames. (15 av. —15 ans.)

M. *Lebrun*, à Saint-Jean-aux-Bois (Ardennes); système de hache-paille. (25 av. — 15 ans.)

M. *Massis*, à Beaucaire (Gard); machine à hacher la viande. (25 août. — 15 ans.)

M. *Bedier*, à Vitré (Ille-et-Vilaine); machine à hacher l'ajonc et à broyer les fruits à cidre. (26 sept. — 15 ans.)

HORLOGERIE (*ordinaire et électrique*).

M. *Langlet*, à Ramburelles (Somme); montre solaire. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Berçot*, à Vaugirard (Seine); échappement d'horlogerie et nouvelle seconde. (10 janv.—15 ans.)

M. *Bégard*, à Paris; clef-crochet de montre avec cric Bréguet. (15 janv. — 15 ans.)

MM. *Weinberger* et *Muller*, à Paris; veilleuse mécanique munie d'un réveil, et indiquant l'heure pendant la nuit. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Thomas*, à Paris; horlogerie perfectionnée. (20 janv. — 15 ans.)

M. *Kammerer*, à Paris; horloge électrique. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Légal*, à Rouen; boîte et cadran de cristal pour réveille-matin. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Gallay*, à Paris; cadran indiquant instantanément l'heure de tous les pays, au moyen d'une seule aiguille ou d'un seul fil. (24 janv.—15 ans.)

M. *Bréguet*, à Paris; application, aux réverbères, lanternes, etc., d'horloges indiquant les heures la nuit et le jour. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Dussaq*, à Bordeaux; application de l'horlogerie. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Reeder*, à Paris; cadran universel et compas chronométrique. (9 fév. — P. A. jusqu'au 1er nov. 1870.)

M. *Boitel*, à Paris; perfectionnements dans l'horlogerie. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Caussin*, à Paris; perfectionnements dans les montres. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Lalu*, à Paris; réveille-matin portatif. (28 fév. —15 ans.)

M. *Denis-Fouillet*, à Lyon; perfectionnements aux mouvements de pendules. (10 mars.—15 ans.)

MM. *Montandon*, à Paris; fabrication mécanique de calibres de ressorts d'horlogerie. (8 av.—15 ans.)

M. *Morton*, à Paris; perfectionnements dans les échappements pour chronomètres. (7 mai.—P. A. jusqu'au 17 oct. 1870.)

M. *Lefoye*, à Paris; équerre d'horlogerie. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Verzyl*, à Versailles; horloge électrique. (30 mai. —15 ans.)

M. *Machu*, à Vendeuil (Aisne); système d'horloge. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Laurendeau*, à Bordeaux; pendule circulaire, dit *conoïdal*, pour l'horlogerie. (27 juin.—15 ans.)

M. *Serf*, à Paris; fonctionnement d'une horloge dite *passive*. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Letourneau*, à Paris; sonnerie adaptée aux pendules et horloges. (3 juil. — 15 ans.)

MM. *Montandon* frères, à Paris; perfectionnements dans l'outillage de la fabrication mécanique des ressorts d'horlogerie. (17 juil. — 15 ans.)

MM. *Waet*, *Vivien* et *Thibault*, à Paris; cadran électrique à sonnerie. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Berrolla* aîné, à Paris; construction de l'échappement à détente applicable aux pendules. (4 août. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Grizard*, à Nevers; remontoir d'un effet particulier pour toutes montres. (26 août. — 15 ans.)

M. *Jesson*, à Paris; encliquetage muet pour clefs de montres. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Laquaine*, à Paris; perfectionnements à l'horlogerie. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Baussan*, à St.-Denis-d'Anjou (Mayenne); horloge publique sonnant les quarts et les heures par un seul corps de rouages. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Bally*, à Paris; remontoir excentrique pour horlogerie. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Paris; échappement d'horloge. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Bréguet*, à Paris; régulateur électrique applicable aux horloges ordinaires et électriques. (12 oct. — 15 ans.)

M. *Klotz*, à Paris; cadran indicateur multiple des heures de différentes localités. (3 déc.—15 ans.)

M. *Redier*, à Paris; cadrans d'émail. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Vivès*, à Saint-Étienne (Loire); système de pendule électrique simplifié. (7 déc. — 15 ans.)

M. *Richer*, à Paris; clef de montre à quantième, (9 déc. — 15 ans.)

M. *Mennet*, à Paris; fabrication de montres à mouvement onomatique. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Roydor*, à Bois-d'Amont (Jura); cabinets d'horloges dits *cabinets articulés*. (22 déc.—15 ans.)

M. *Montandon*, à Besançon; montre indiquant l'heure à deux méridiens différents. (31 déc. — 15 ans.)

HUILES.

MM. *Camus* et *Missilier*, à Belleville (Seine); désinfection de l'huile de schiste. (10 janv.—15 ans.)

M. *Etelin*, à Paris; huile propre à arrêter la chute des cheveux. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Giraud*, à Marseille; fabrication de l'huile d'olive. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Belandou*, à Mouans (Var); système de fabrication de l'huile d'olive. (10 fév. — 15 ans.)

M. *Damazio*, à Paris; extraction des huiles des matières grasses. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Cossus*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); perfectionnements au traitement des huiles et corps gras. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Demarquay*, à Paris; huile hydro-chimique. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Marshall* jeune, à Paris; perfectionnements dans la purification des huiles et matières grasses. (27 juin. — P. A. jusqu'au 25 nov. 1870.)

M. *Michel*, à Paris; huile lubrifiante à l'usage des locomotives, etc. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Virieux*, à Lyon; composition d'huile à graisser et à brûler. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Jeanne-Lafosse*, à Paris; fabrication de l'huile de gaz par l'esprit de bois. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Olivier*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); épuration et décoloration des huiles de colza et de lin. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Bobœuf*, à Paris; application des huiles essentielles végétales et minérales. (15 juil.—15 ans.)

M. *Jeanne-Lafosse*, à Paris; perfectionnements dans les huiles d'éclairage. (20 juil. — 15 ans.)

M. *Blachette*, à Paris; épuration d'huiles minérales. (6 août. — 15 ans.)

M. *de Cokkenifeck*, à Paris; appareils à purifier les huiles et matières grasses. (11 août. — 15 ans.)

M. *Falguière*, à Paris; réservoir de force applicable aux presses hydrauliques pour la fabrication des huiles. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Autran*, à Paris; fabrication des dégras et huiles propres à la tannerie. (5 oct. — 15 ans.)

M. *de Vernay*, à Argences (Calvados); procédé de chauffage dans la fabrication des huiles de graines. (6 oct. — 15 ans.)

MM. *Augier* et *Barthélemy*, à Bollène (Vaucluse); extraction de l'huile de ricin. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Blouet*, à Paris; fabrication des huiles industrielles. (5 nov. — 15 ans.)

MM. *Cossus* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans l'épuration et la filtration des huiles, etc., traitées par le schiste et la tourbe carbonisée, et dans le traitement et l'emploi des résidus. (8 déc.—15 ans.)

M. *Vieau*, à Paris; huile de lin orientale parfumée. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Wilber*, à Paris; perfectionnements à une machine propre à l'extraction de l'huile des graines, etc., à l'aide de la chaleur sèche. (12 déc. — P. A. jusqu'au 29 mai 1871.)

M. *Flockenhaus*, à Bitschwiller (Bas-Rhin); huile brillante destinée au graissage des laines à filer. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Charrier de Jayet*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); huile à graisser les machines et épuration d'huile. (22 déc. — 15 ans.)

HYGIÈNE.

M. *Lutterbach*, à Paris; ceinture respiratoire. (21 nov. — 15 ans.)

IMPERMÉABILISATION ET INCOMBUSTIBILITÉ.

MM. *Leib*, à Paris, et *Innocent-Martin*, à Issy (Seine); imperméabilité des étoffes et cuirs factices. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Delarue*, à Dijon; procédé pour obtenir des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tissus, papiers, bois ou lames de métaux imperméables. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Clark*, à Paris; perfectionnements dans la manière de rendre les tissus imperméables à l'eau et à l'air. (30 janv.—P. A. jusqu'au 21 juil. 1870.)

MM. *Lemire*, à Yvetot, et *Rosay*, à Roquefort (Seine-Inf.); imperméabilité des croisées ou fenêtres. (5 fév. — 15 ans.)

M. *Green*, à Lille; perfectionnements dans la manière de traiter, d'orner ou de rendre imperméables des toiles (ou tissus), etc. (14 fév. — P. A. jusqu'au 21 juil. 1870.)

MM. *Lemettais* et *Bonière* fils, à Paris; procédé d'imperméabilité pour surfaces en bois, pierre, carton, papier. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Chemardin*, à Paris; mixtion dite *poudre imperméable*. (10 juil. — 15 ans.)

MM. *Réal* et *Viéville*, à Paris; application pour rendre le métal imperméable par les huiles siccatives ou les vernis gras. (25 juil. — 15 ans.)

MM. *Brosche* et *Rochleder*, à Paris; incombustibilité du bois et du carton. (28 août. — B. A. jusqu'au 8 juin 1872.)

Mme *Boulard*, à Paris; procédé d'imperméabilité et d'ininflammation des tissus. (11 sept.—15 ans.)

M. *Lemoine*, à Paris; papier imperméable. (20 oct. — 15 ans.)

MM. *Schuessel* et *Thouret*, à Paris; composition d'un agent préservant les bois et les tissus de l'action du feu. (21 nov. — 15 ans.)

IMPRESSION DES TISSUS, DU PAPIER, ETC.

M. *Penet*, à Paris; fabrication mécanique de rayures sur papiers peints. (29 janv.—15 ans.)

M. *Allely*, à Paris; impression sur bois des thermomètres. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Hartmann*, à Mulhouse (Haut-Rhin); préparations et combinaisons de couleurs pour impressions meubles. (31 janv. — 15 ans.)

MM. *Lagardette* et *Mathieu*, à Paris; application des impressions en couleurs sur la tranche des livres. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Sturges*, à Paris; fabrication perfectionnée des rouleaux ou cylindres propres à l'impression des étoffes, tissus. (12 fév.—P. A. jusqu'au 16 oct. 1870.)

MM. *Crossley* et *Bolton*, à Paris; perfectionnements dans les appareils pour impression des fils pour tapis. (24 fév.—P. A. jusqu'au 21 août 1870.)

M. *Reid*, à Paris; perfectionnements dans l'impression des tissus et autres surfaces. (5 mars. — P. A. jusqu'au 9 août 1870.)

M. *le Royer*, à Paris; transformation du typha en poudre tontisse pour velouter le papier, les tissus et les corps gélatineux. (5 mars. — 15 ans.)

MM. *Dollfus*, *Mieg* et *comp.*, à Paris; application, dans l'impression, des tissus de coton. (7 mars.— 15 ans.)

M. *Masson*, à Paris; système d'impression de tissages. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Vaucher de Strubing*, à Paris; procédé de préparation pour changement partiel de gravures sur les rouleaux d'impressions. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Baumann*, à Paris; application faite aux rouleaux servant à l'impression, afin de leur donner une durée indéfinie. (11 mars. — 15 ans.)

MM. *Dollfus*, *Mieg* et *comp.*, à Mulhouse; machines à imprimer les tissus. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Jurien*, à Lyon; impression de chaînes en soie ou autres tissus pour étoffes. (17 mars.—15 ans.)

M. *Dollfus-Dettwiller*, à Mulhouse; application, à l'impression au rouleau, d'un drap de laine recouvert d'une cretonne caoutchoutée. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Dulud*, à Paris; application, à tous les tissus, de l'impression en relief. (21 mars. — 15 ans.)

M. *le Bourgeois*, à Paris; fabrication et impression d'étoffes caoutchouc destinées aux étoffes et aux ameublements. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Derne*, à Lyon; impression de dessins sur bois. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Schrast*, à Paris; perfectionnements aux machines à imprimer les tissus. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Vivier*, à Paris; machine pour impression. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Scheurer-Rott*, à Thann (Haut-Rhin); application, à l'impression, de tissus de coton ou de laine, ou de tissus mélangés satinés. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Boudeville*, à Paris; application de la matière colorante des déchets de drap teint pour la garance à l'obtention de laques de garance pour la peinture et l'impression. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Bucher*, à Auteuil (Seine); système de planche à imprimer vingt-cinq couleurs à la fois. (5 juin. — 15 ans.)

MM. *Dessales*, à Tarare (Rhône); trois impressions sur tissus Beaujolais, dites *escamites unies et croisées*, dont l'un fond gris, impression noire, et deux fond saumon, impression noire et impression grenat, ainsi que grenat mélangé de noir. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Cailar*, à Paris; fabrication de cylindres destinés à l'impression. (23 juin. — 15 ans.)

MM. *Thivel-Michon*, à Tarare (Rhône); impressions sur mousseline *tarlatane*. (25 juin.— 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Bouteille*, à Paris; perfectionnements à l'impression par voie humide. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Rigby*, à Paris; perfectionnements aux machines à graver les cylindres pour l'impression du calicot, etc. (15 juil.—P. A. jusqu'au 1er janv. 1871.)

M. *Lennuyeux*, à Déville-lès-Rouen (Seine-Inf.); appareil servant à ménager les bordures sur les châles imprimés à la perrotine. (16 juil.—15 ans.)

MM. *Terrier* et *comp.*, à Paris; machine à produire les ombres sur toutes étoffes. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Nisolle*, à Vaugirard (Seine); impression en relief et sans relief. (12 août. — 15 ans.)

M. *Roux*, à Paris; appareil à imprimer la chaîne-tapis. (18 août. — 15 ans.)

MM. *Dessales* frères, à Tarare (Rhône); impression, en tout genre, sur tous tissus de coton fabriqués en France ou à l'étranger. (26 août.—15 ans.)

M. *Walch*, à Saint-Denis (Seine); machine à tirer pour la fabrication des impressions des étoffes. (28 août. — 15 ans.)

M. *Chamblant*, à Paris; procédé d'impression et de teinture. (31 août. — 15 ans.)

M. *Brunninghausen*, à Paris; perfectionnements à la fabrication du papier peint. (1er sept.—15 ans.)

MM. *Catellan* frères, à Paris; impression sur liége. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Seillière*, à Paris; perfectionnements dans la combinaison et l'impression des chefs d'étoffes et dans les appareils employés. (12 sept. — 15 ans.)

MM. *Kob* et *Gustave Pich*, à Paris; papier de tenture. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Jandin*, à Lyon; machine à imprimer sur étoffes. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Leroy*, à Paris; impression de trame avant tissage. (25 sept. — 15 ans.)

MM. *Dolby*, à Paris; perfectionnements dans les machines à imprimer successivement plusieurs couleurs sur la même surface. (29 sept. — P. A. jusqu'au 21 mars 1871.)

MM. *Jalla* et *Schwan*, à Paris; impression en relief imitant le velours. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Muller*, à Paris; impression dite *aqua-chromographie*. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Hindle*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à imprimer le calicot, etc. (23 oct.—P. A. jusqu'au 17 av. 1871.)

MM. *Gonin*, *Depoully* et *Brogard*, à Suresnes (Seine); impression sur étoffes. (27 oct.—15 ans.)

M. *Muller*, à Paris; impression de toutes les couleurs d'un seul coup de presse. (30 oct.—15 ans.)

MM. *Schulz* et *Béraud*, à Lyon; article à dessins-impressions sur chaînes-camaïeux sur les fonds couleurs pures. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Duncan-Morrison*, à Paris; fabrication perfectionnée des rouleaux pour l'impression des tissus. (18 nov. — P. A. jusqu'au 7 mai 1871.)

MM. *Folmer* et *Braun*, à Paris; impression, en toutes nuances et matières, sur toutes étoffes et tissus. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Pigalle*, à Paris; impression et fixation de couleurs. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Aubry*, à Puteaux (Seine); perfectionnements à l'impression sur étoffes. (28 déc. — 15 ans.)

MM. *Rayé* et *Pauffert*, à Paris; perfectionnements dans les machines à imprimer les étoffes. (31 déc. — 15 ans.)

INCOMBUSTIBILITÉ. *Voyez* IMPERMÉABILISATION.

INCRUSTATIONS.

M. *Potez* aîné, à Paris; composition chimique propre à prévenir et à détruire l'incrustation dans les générateurs à vapeur. (23 janv. — 15 ans.)

M. *Rafinesque*, à Paris; mixture désincrustante. (6 av. — 15 ans.)

M. *Defis*, à Marseille; procédé à empêcher la formation du sel dans les chaudières à vapeur, tout en dissolvant l'ancien. (6 av. — 15 ans.)

M. *Carton-Eeckman*, à Lille (Nord); composition anti-calcaire destinée à détruire les incrustations salines dans les générateurs. (18 mai. — 15 ans.)

M. *Staedel*, à Billancourt (Seine); procédé contre l'incrustation des chaudières. (24 juin. — 15 ans.)

MM. *Scheibel* et *Offermann*, à Paris; moyen contre les incrustations des chaudières à vapeur. (27 juin. — B. A. jusqu'au 17 déc. 1871.)

M. *de Vilade*, à Paris; procédé pour prévenir toute incrustation dans les chaudières à vapeur. (29 août. — 15 ans.)

M. *Paquier*, à Marseille; moyens d'empêcher la formation des sels dans les chaudières des bateaux à vapeur se servant de l'eau de mer, de redissoudre les incrustations vieilles, etc. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Hall* jeune, à Paris; moyens perfectionnés d'empêcher les incrustations des chaudières à vapeur. (15 oct. — P. A. jusqu'au 22 juil. 1871.)

INJECTIONS (*appareil à*).

M. *Renon*, à Paris; appareil projecteur. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Themar*, à Paris; injecteur hydropneumatique. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Davanseaux-Ballais*, à Rochefort-sur-Mer; in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

strument dit *irrigateur-obturateur vaginal.* (8 av.— 15 ans.)

M. *Brinckmann*, à Paris; clyso oscillant. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Masson*, à Paris; clyso-piston. (4 août. — 15 ans.)

INSTRUMENTS AGRICOLES.

M. *Cartwright*, à Paris; perfectionnements dans les instruments d'agriculture dits *herses à chaîne.* (21 janv. — P. A. jusqu'au 17 juil. 1870.)

M. *Demoncy*, à Paris; coupe-racine-brouette. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Emery*, à Paris; perfectionnements dans la construction des herses. (26 mars. — P. A. jusqu'au 11 déc. 1870.)

MM. *Simonel* et *Eylord*, aux Thernes (Seine); machine à couper les racines. (31 mars.—15 ans.)

MM. *Michu*, à Sermoise (Aisne); sarcloir destiné à biner les betteraves. (7 av. — 15 ans.)

MM. *Léné* et *Carpentier*, à Rouen; semoir pour l'agriculture et l'horticulture. (21 av. — 15 ans.)

M. *Ray*, à Paris; perfectionnements aux machines à faucher. (30 av.—P. A. jusqu'au 5 fév. 1870.)

M. *le Pontois*, à Lorient (Morbihan); semoir mécanique opérant en quinconce. (11 mai.—15 ans.)

M. *Poupon-Reyvon*, à Chargey-lès-Grey (Haute-Saône); semoir-planteur. (16 mai. — 15 ans.)

MM. *Delahousse* et *comp.*, à Roncq (Nord); modèle de bêche. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Dumas*, à Montpellier; pince pour enlever l'écorce aux ceps de la vigne, d'après le système Bancillon. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Robin*, à Nantes; machine à moissonner. (23 mai. — 15 ans.)

MM. *Radidier* et *Simonel*, à Paris; instrument propre à couper les racines. (25 mai. — 15 ans.)

M. *Adrien*, à Longvilliers (Somme); rabot destiné à supprimer le battage de la faux du moissonneur. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Marmuse*, à Paris; appareil cueille-fruits. (27 mai. — 15 ans.)

MM. *Parlongue* et *Charmes*, à Montpellier; instrument dit *emporte-écorce des ceps de vigne*, pour l'application du système Bancillon. (27 mai.—15 ans.)

M. *Hérard*, à Durfort (Gard); ciseaux cylindriques applicables au procédé Bancillon contre la maladie de la vigne. (3 juin. — 5 ans.)

M. *Ward*, à Paris; machine à vapeur à bêcher la terre. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Machu*, à Vendeuil (Aisne); semoir. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Tavernier*, à Évreux; système de semoir. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Trousseau*, à Paris; perfectionnements dans les machines à moissonner. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Couvreur*, à Beaumetz-les-Loges (Pas-de-Calais); semoir à pincettes. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Bray*, à Paris; perfectionnements dans les machines de traction pour charrues, instruments agricoles, etc. (26 juin.—P. A. jusqu'au 31 déc. 1870.)

Colonie agricole et pénitentiaire de Mettray (Indre-et-Loire); instruments de bêchage et de drainage. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Aroux*, à Paris; système de semoir dit *à roues multiples.* (14 juil. — 15 ans.)

M. *Compiout*, à Paris; plantoir à cheval pour toutes sortes de céréales. (28 juil. — 15 ans.)

M. *d'Huicque*, à Survilliers (Seine-et-Oise); machines propres à semer, répandre et distribuer les grains, engrais, etc. (3 août. — 15 ans.)

M. *Deparis*, à Ghissignies (Nord); semoir mécanique. (22 août. — 15 ans.)

M. *Redier*, à Narbonne; bineur à socs articulés. (7 août. — 15 ans.)

M. *Tavernier*, à Évreux; semoir universel destiné à appliquer aux semences la méthode de culture de M. Lesseur. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Ruer*, à Tours; moissonneuse. (12 oct. — 15 ans.)

M. *Fleischmann*, à Paris; moissonneuse à râteau javeleur. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Raynand*, à Paris; machine à moissonner. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Chauvin*, à Orléans; sécateur perfectionné. (11 nov. — 15 ans.)

INSTRUMENTS DE PRÉCISION (*mathématique, optique, physique, etc.*).

M. *Saxby*, à Paris; perfectionnements dans les moyens de reconnaître les déviations des compas de marine. (8 janv.—P. A. jusqu'au 10 juil. 1870.)

MM. *Henry* et *Donnat*, à Paris; instruments de mathématique pour dessins. (13 janv. — 15 ans.)

M. *Chalas*, à St.-Étienne; géodésigraphe servant à résoudre tous les problèmes de perspective linéaire, etc. (31 janv. — 15 ans.)

M. *de Luri*, à Paris; changements et perfectionnements apportés à l'instrument dit *télomètre*, breveté le 2 fév. 1856. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Lelong*, à Paris; stéréoscope. (6 fév.—15 ans.)

M. *Couvreur*, à Paris; jumelle de spectacle et de marine. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Matra*, à Gercy (Aisne); instrument géomé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trique servant à déterminer les longueurs. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Noé*, à Paris; stéréoscope de poche à développement. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Niobé*, à Domfront (Orne); instrument destiné à montrer que la terre fait ses deux mouvements sur la même place. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Dagand*, à Paris; niveau d'eau à joints. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Scott*, à Paris; procédé au moyen duquel on peut écrire et dessiner par le son (acoustique), etc. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Fries*, à Paris; optimètre ou mesureur de la vue. (4 av. — 15 ans.)

M. *Pouilliart*, à Vaugirard (Seine); perfectionnements à des instruments d'optique. (16 av. — 15 ans.)

M. *Chaillou*, à Paris; niveau à mercure. (21 av. — 15 ans.)

M. *Carlier*, aux Batignolles (Seine); fabrication de chronomètres hydro-capillaires. (23 av.—15 ans.)

M. *Hofmann*, à Paris; perfectionnements dans la construction des lunettes. (24 av. — 15 ans.)

M. *de Louvencourt*, à Paris; tachygraphe ou instrument destiné à tracer la marche des trains. (27 av. — 15 ans.)

M. *Lamy*, à Morez (Jura); montures de lunettes, en métal, sans soudure. (1er mai. — 15 ans.)

M. *Millet*, à Paris; monture d'objectif de daguerréotype. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Lacube*, à Paris; diviseur circulaire. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Robert*, à Paris; stéréoscope. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Péan*, à Paris; règle parallèle. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Rival*, à Paris; manomètre. (23 mai. — 15 ans.)

MM. *Lanfrey* et *de Coppet*, à Paris; trigonomètre micrométrique. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Fattorini*, à Paris; confection des instruments qui peuvent dépendre d'un calcul de la quadrature du cercle. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Gadault*, à Paris; polyorama stéréoscopique. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Soudant*, à Hazebrouck (Nord); tonoscope. (9 juin. — 10 ans.)

M. *Lane*, à Paris; perfectionnements aux quadrants, sextants, etc. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; montre solaire. (15 juin. — 15 ans.)

M. *de Cabrières*, à Paris; goniomètre à perpendicule propre à lever les plans. (15 juin.—15 ans.)

M. *Gairaud*, à Aubusson (Creuse); appareils à démontrer la pression et la dilatation de l'air. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Henry*, à Paris; stéréoscope ployant. (3 juil. — 15 ans.)

M. *Joffroy*, à Paris; perfectionnements dans les lorgnettes. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Gauntlett*, à Paris; pyromètre métallique. (11 juil. — P. A. jusqu'au 7 oct. 1870.)

M. *Tedeschi*, à Paris; lorgnette ou jumelle perfectionnée. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Brandon*, à Paris; perfectionnements aux stéréoscopes dits *panoramiques*. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Meggenhofer*, à Graffenstaden (Bas-Rhin); manomètre à mesurer la pression et le vide. (29 juil. — 15 ans.)

M. *Couturier*, à Châlons-sur-Saône; graphomètre perspectif. (30 juil. — 15 ans.)

M. *d'Artois*, à Passy (Seine); porte-stéréoscope mobile. (1er août. — 15 ans.)

Le même; porte-vue stéréoscope mobile, pour toute grandeur. (1er août. — 15 ans.)

M. *Artiveau*, à Paris; stéréoscope. (1er août. — 15 ans.)

MM. *Thirion* père et fils, à Mirecourt (Vosges); machine pneumatique à colonne de mercure ou à colonne d'eau. (6 août. — 15 ans.)

M. *Godet*, à Neuilly (Seine); genre de stéréoscope. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Thiébault*, à Montmartre (Seine); instrument de mathématique. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Castray*, à Paris; équerre perfectionnée applicable à divers usages. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Wiltz*, à Montmartre (Seine); instrument de mathématique. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Maldant*, à Paris; manomètre à eau. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Porro*, à Paris; jumelles sans tirages, et application du même principe aux lunettes géodésiques. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Charlot*, à Paris; perfectionnements aux lunettes dites *de chemins de fer*. (28 sept.—15 ans.)

M. *Coustey*, à Choisy-le-Roi (Seine); dunamimètre destiné à constater le degré de force des fils de laine, soie, etc. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Donas*, à Paris; instrument d'optique dit *physioscope*. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Belleville*, à Paris; thermopyromètre pour hautes et basses températures. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Bevilacqua*, à Paris; compas diviseur du cercle et de la ligne droite. (13 oct. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Cummins*, à Paris; indicateur des glaciers et thermomètre maritime. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Lecornu*, à Plaisance (Seine); équerre-diviseur. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Millet*, à Paris; perfectionnements aux jumelles marines. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Bailly*, à Longchaumois (Jura); fabrication de montures de lunettes dites *d'une pièce et sans couture*. (31 oct. — 15 ans.)

MM. *Nicolle* frères, à Paris; perfectionnements aux lorgnettes-jumelles. (5 nov. — 15 ans.)

M. *Droissart*, à Paris; perfectionnements aux manomètres. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Mouilleron*, à Paris; paratonnerre. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Beckers*, à Paris; appareil d'exhibition de peintures stéréoscopiques. (26 nov. — P. Am. jusqu'au 7 av. 1870.)

M. *Bertren*, à Besançon; niveau à bulle d'air dit *niveau-pendule*. (30 nov. — 15 ans.)

M. *Poullot*, à Paris; perfectionnements aux lunettes ou besicles dites *pince-nez*. (2 déc.—15 ans.)

MM. *Comte*, à Paris; stéréoscope avec boîte à épreuves. (11 déc. — 15 ans.)

M. *Ricourt*, à Paris; instrument à calcul au moyen des logarithmes linéaires. (18 déc.—15 ans.)

M. *Torné*, à Paris; instrument d'optique. (18 déc. — 15 ans.)

M. *Hermagis*, à Paris; instrument d'optique. (26 déc. — 15 ans.)

M. *Brun*, à Paris; rapporteur à compensation. (29 déc. — 15 ans.)

JALOUSIES. *Voyez* PERSIENNES.

JEU, JOUETS.

MM. *Labille* et *Manin*, à Paris; petits aérostats équipés. (3 janv. —15 ans.)

MM. *Adrian*, *Lecomte* et *Martin*, à Paris; toupies et sabots harmoniques. (20 janv. — 15 ans.)

M. *Bonneau*, à Paris; marque de jeu. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Bontems*, à Paris; mécanismes d'oiseaux automates. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Roy*, à Paris; poupée. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Cannet*, à Paris; balles creuses en tissus caoutchouc et peau. (5 mars. — 15 ans.)

Mᵉˡˡᵉ *Rohmer*, à Paris; articulations perfectionnées pour poupées. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Girod*, à Paris; jeu dit *jeu de Damiquin*. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Séjourné*, à Paris; marque de jeu. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Faivre*, à Paris; pistolet-arbalète ou fusil d'enfant à bouchon-capsule. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Hilz*, à Paris; système de jouet d'enfant ou agrément de table. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Leradde*, à Paris; marque de jeu dite *additionneuse*. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Davarenne-Fortin*, à Méru (Oise); marques de besigue et de piquet. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Coqueret*, à Paris; marque de jeu dite *marque circulaire*. (31 mars. — 15 ans.)

M. *le Blouch*, à Paris; marque de jeu. (1ᵉʳ av. — 15 ans.)

M. *Sies*, à Paris; jouet d'enfant. (5 av. — 15 ans.)

M. *Bouneau*, à Paris; perfectionnements au jouet d'enfant breveté le 5 mai 1856. (2 mai. — 15 ans.)

Le même; système de jeu de loto. (2 mai. — 15 ans.)

M. *l'Épée*, à Paris; perfectionnements dans la construction des pièces à musique applicables aux jouets d'enfant. (7 mai. — 15 ans.)

MM. *Joseph* et *Ract*, à Paris; application de la poulie simple ou multiple aux jouets d'enfant dits *mécaniques*. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Kruck*, à Charonne; jeux de construction et d'assemblage pour jouets d'enfants. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Nébon*, à Paris; marque de jeu. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Derrien*, à Paris; jouet d'enfant. (5 août. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Paris; perfectionnements aux jouets mécaniques automatiques. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Sbiglio*, à Paris; mécanisme pouvant s'appliquer à diverses espèces de breloques, cachets, etc., formant différents jeux. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Rennes; fabrication des lettres de l'alphabet et jeu de chiffres en terre, métaux. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Robert*, à Paris; jouets d'enfant. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Wihl*, à Paris; jouet d'enfant. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Billard*, à Paris; perfectionnements dans la manière de jouer aux lotos. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Grospelier*, à Bohain (Aisne); tapis à cartes. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Ford*, à Paris; appareil indicateur et compteur pour whist et autres jeux. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Barth*, à Paris; perfectionnements aux poupées montées. (23 oct. — 15 ans.)

Mᵉˡˡᵉ *Rohmer*, à Paris; bras en gutta-percha ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en caoutchouc applicables aux poupées bourrées articulées ou non articulées. (26 oct. — 15 ans.)

M. *d'Hennin*, à Paris; jouet. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Pellegrin*, à Paris; appareil dit *loto-compteur*, applicable à divers jeux. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Minguier*, à Nîmes; machine dite *compteur de jeux*. (12 nov. — 15 ans.)

MM. *Bloch*, à Paris; porte-cartes éventail. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Daudy* aîné, à Limoges; hochet pour les enfants du premier âge. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Simpson*, à Paris; pions perfectionnés. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Chautard*, à Paris; fusil-sarbacane pour enfants. (12 déc. — 15 ans.)

M. *Wimmerlin*, à Paris; locomotive lilliputienne marchant seule (jouet d'enfant). (22 déc. — 15 ans.)

MM. *Arrufat* et *Chappelier*, à Paris; jouet d'enfant. (29 déc. — 15 ans.)

M. *Diesel*, à Paris; jouet d'enfant. (29 déc. — 15 ans.)

LAINE.

M. *Quantinet*, à Paris; machine à battre la laine. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Vigoureux*, à Paris; procédé mécanique continu pour dégraisser, allonger et sécher les fils de laine. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Varlet*, à Paris; moyen mécanique de graisser les laines dans la filature. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Ramondenc*, à Lodève (Hérault); machine dite *déflocheuse de bouts de laine*. (25 av. — 15 ans.)

M. *Tampier*, à Reims (Marne); machine à battre la laine mécaniquement à la baguette. (22 mai. — 15 ans.)

MM. *Bernoville* frères, *Larsonnier* frères et *Chenest*, à Puteaux (Seine); machine à dégraisser la laine. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Newman*, à Paris; procédés détruisant les matières végétales dans les étoffes mi-laine et dans certaines laines brutes. (11 juil. — P. A. jusqu'au 17 mars 1871.)

M. *Munier*, à Paris; appareil à griller les fils de laine, soie, etc. (18 juil. — 15 ans.)

MM. *Johnson* et *Williams*, à Paris; perfectionnements dans les machines à peignes hélicoïdaux pour préparer la laine et autres substances fibreuses. (14 août. — P. A. jusqu'au 10 fév. 1871.)

MM. *Guillermet* et *comp.* et *Angelot*, à Lyon; fabrication d'une bourre laine et soie cordées ensemble dite *laine-chapellerie*. (21 août. — 15 ans.)

M. *Holden*, à Paris; perfectionnements aux machines à peigner la laine, etc. (11 sept. — P. A. jusqu'au 30 janv. 1871.)

M. *Rawson*, à Paris; perfectionnements dans les machines à peigner la laine, etc. (12 sept. — P. A. jusqu'au 1er sept. 1871.)

M. *Letalle*, à Paris; procédé propre au lavage des laines marquées. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Bell*, à Paris; procédé de séparation des fils de laine et de coton. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Juhel-Desmarses*, à Vire (Calvados); procédé mécanique et chimique pour l'ensimage des laines. (4 déc. — 15 ans.)

LAMINOIRS ET LAMINAGE.

MM. *Forest* et *Peignat*, à Commentry (Allier); fabrication de coussinets en fer d'une seule pièce, par un *laminoir-matrice*. (9 janv. — 15 ans.)

MM. *Bouniard* frères et *comp.*, à Saint-Chamond (Loire); laminoir propre à la fabrication des fers de planchers, etc. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Daelen*, à Paris; machine à laminer les corps de roues à plateaux en une seule pièce, pour les véhicules de chemins de fer. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Michel*, à Châlons (Marne); laminoir à fabriquer des fers à section variable, perpendiculairement à l'axe. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Chevalier*, à Lyon; machine à laminer les pinces des bandes de tôle, cuivre ou fer. (4 av. — 15 ans.)

M. *Peugeot*, à Paris; perfectionnements dans la disposition des laminoirs. (15 av. — 15 ans.)

M. *Sauvage*, à Paris; appareil propre à laminer la tôle. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Hale*, à Paris; perfectionnements dans le laminage du fer et de l'acier. (22 juil. — P. A. jusqu'au 27 mai 1871.)

M. *Castela*, à Védènes (Vaucluse); fabrication de laminage et d'emboutissage du cuivre. (4 août. — 15 ans.)

M. *Sirot-Wagret*, à Paris; perfectionnements dans le laminage des fers à crampons pour chemins de fer. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Thomas*, à Versailles; laminoir. (6 nov. — 15 ans.)

MM. *Montchicourt*, à Paris; laminage, à froid ou à chaud, des tôles minces de fer et d'acier, et des tubes minces de fer et d'acier garnis d'un métal brillant et peu oxydable, formant couverts. (19 nov. — 15 ans.)

MM. *Martin* et *Clevel*, à Lyon; découpoir-laminoir. (24 nov. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Bryan*, à Paris; perfectionnements aux laminoirs à laminer le fer, etc. (23 déc. — 15 ans.)

LAMPES. *Voyez* ÉCLAIRAGE.

LAVAGE.

M. *Holdin*, à Paris; perfectionnements aux appareils à laver les chiffons et autres substances. (14 janv. — P. A. jusqu'au 9 août 1870.)

M. *Millot*, à Arc-lès-Gray (Haute-Saône); patouillet pour lavage du minerai. (28 janv.—15 ans.)

M. *Vincent*, à Audun-le-Tiche (Moselle); lavoir mécanique pour minerai. (11 fév. — 15 ans.)

M. *de Saint-Léger*, à Paris; perfectionnements à une machine à laver. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Crawford*, à Paris; perfectionnements dans le lavage, le nettoyage et l'apprêt des tissus. (2 mars. — P. A. jusqu'au 4 déc. 1870.)

MM. *Vincent* et *Muguet*, à Lyon; appareil dit *diable*, à laver et sécher les soies. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Carrière*, à Paris; perfectionnements dans les appareils mécaniques à laver le linge. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Porter* (*John-Francis*), à Paris; perfectionnements dans les appareils et moyens pour laver et calandrer le linge. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Rollet*, à Lyon; système de lessivage au moyen de la vapeur. (2 av. — 15 ans.)

M. *Dufournel* à Renaucourt (Haute-Saône); système de lavoir à mine. (8 av. — 15 ans.)

M. *Lamotte*, à Paris; machine à laver le linge. (11 av. — 15 ans.)

M. *Whittaker*, à Paris; perfectionnements dans le mode de laver ou de nettoyer les tissus. (2 mai. — P. A. jusqu'au 9 août 1870.)

M. *Tisserand*, à Paris; appareil pour laver le linge, etc. (4 mai. — 15 ans.)

MM. *Chéry* fils et *Gilmer*, à Paris; machine à laver les coprolithes. (4 mai. — 15 ans.)

M. *Colignon*, à la Chapelle-Saint-Denis; machine à laver dite *trilosange*. (18 mai. — 15 ans.)

M. *Schaal*, à Lyon; machine à laver et rincer les filaments en écheveaux. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Kudrass*, à Plaisance (Seine); machine à lessiver dite *laveuse économique*. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Flockenhaus*, à Bitschwiller (Bas-Rhin); procédé de dégraissage et lavage des draps écrus de toutes couleurs. (27 juin. — 15 ans.)

MM. *Simonet* jeune et *Jouanneau*, à Paris; machine à laver des tissus avec injection de vapeur. (27 juil. — 15 ans.)

M. *Norton*, à Paris; machines à plonger ou tremper, laver et rincer le linge. (31 juil. — P. A. jusqu'au 28 janv. 1871.)

MM. *Furiet* et *Vitot*, à Apremont (Ardennes); procédé de lavage du minerai de fer. (3 août. — 15 ans.)

M. *Tarpin* et *comp.*, à Lyon; cylindre lessiveur, laveur et sécheur du linge. (4 août. — 15 ans.)

M. *Ducreux*, à Viroflay (Seine-et-Oise); machine à laver le linge. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Ireland*, à Armentières (Nord); machine à lessiver le linge. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Berthaud* jeune, à Lyon; machine à laver et lisser les soies, etc. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Vifquin*, à Lille (Nord); procédé de lavage des laines. (11 nov. — 15 ans.)

MM. *Bouillon* et *Muller*, à Paris; appareil laveur hydro-extracteur. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Pestrel*, à Paris; appareil pour laver les sables chargés de métaux précieux. (3 déc. — 15 ans.)

MM. *Laudou*, à Elbeuf, et *Bréant*, à Rouen; machine à laver et à rincer les laines. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Berthaud* jeune, à Lyon; machine pour le lavage des soies et de tout genre de fils. (11 déc. — 15 ans.)

LETTRES.

M. *Leprince*, à Rouen; papiers chimiques propres à copier les lettres. (19 mars. — 15 ans.)

MM. *Abadie* et *Grehen*, à Paris; machine à cacheter les lettres mécaniquement. (25 juil. — 15 ans.)

MM. *Ouin*, *Dugué* et *Lefrançais*, à Paris; procédé pour sceller les lettres. (31 oct. — 15 ans.)

LINGERIE (*chemises*, *jupons*).

MM. *Brun* et *Denoyel*, à Paris; genre de tournure. (8 janv. — 15 ans.)

Mᵉˡˡᵉ *Morin*, à Paris; jupon-tunique articulé. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Renault* dit *Charles*, à Paris; tournure dite *secret de châtelaine*. (13 janv. — 15 ans.)

M. *Quertier*, à Paris; jupon perfectionné d'un blanchissage facile. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Clermont*, à Paris; jupon double-étoffe remplaçant la crinoline. (28 janv. — 15 ans.)

MM. *Roisin* et *Armengaud*, à Paris; manche de chemise. (20 fév. — 15 ans.)

M. *de Plument*, à Paris; jupon-tournure dit *parisien*. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Lambert*, à Paris; jupon à ressort. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Lacuisse*, à Paris; chemise portant gilet. (25 mars. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *de Lirac*, à Paris; perfectionnements aux bandes d'acier pour jupons. (25 mars. — 15 ans.)

Mme Ve *Vernier*, à Paris; sous-jupe ouverte formant tournure. (1er av. — 15 ans.)

Melle *Volat*, à Paris; jupon-tournure perfectionné. (11 av. — 15 ans.)

M. *Leuillet*, à Montrouge (Seine); jupon croisé. (14 av. — 15 ans.)

M. *Sandron*, à Lyon; chemise à gilet. (20 av. — 15 ans.)

M. *Dion*, à Paris; genre de jupon. (23 av. — 15 ans.)

M. *Delfosse*, à Bordeaux; jupon élastique destiné à remplacer la crinoline. (4 mai. — 15 ans.)

Melle *Delotz*, à Paris; modèle de jupon. (11 mai. — 15 ans.)

Melle *Pagney*, à Paris; coulissage et montage des volants, sur ressorts ordinaires et à douilles-fermoirs, pour jupes et jupons. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Brunot*, à Paris; cerceaux pour jupons-tournures. (24 juin. — 15 ans.)

Mme *Colas*, à Paris; garniture de lingerie plissée et indéplissable. (6 juil. — 15 ans.)

M. *Ausiaume*, à Rouen; système de tournure. (11 juil. — 15 ans.)

MM. *Roisin* et *Armengaud*, à Paris; découpoir mécanique pour chemises. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Braconnier*, à Paris; jupon-tournure dit *marquise*. (27 juil. — 15 ans.)

M. *Laporte*, à Passy (Seine); tournure en acier. (30 juil. — 15 ans.)

Mme *Pousse*, à Paris; perfectionnements aux jupons-tournures. (4 août. — 15 ans.)

Mme Ve *Belin*, à Lyon; jupon. (21 août. — 15 ans.)

M. *Rœhrig*, à Paris; perfectionnements dans la nature des tissus destinés aux jupons de femmes. (28 août. — 15 ans.)

M. *Hautreux*, à Nantes; chemises-gilets. (31 août. — 15 ans.)

Mme *Esclangon*, à Paris; améliorations aux jupons et jupes. (31 août. — 15 ans.)

Mme Ve *Boucher-Primault*, à Paris; jupon dit *jupon-tablier*. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Rosier*, à Marseille; chemise-caleçon. (2 sept. — 15 ans.)

Mme *Poullet*, à Paris; jupon à ressort. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Detallancourt*, à Lyon; duvetines remplaçant les crinolines. (19 sept. — 15 ans.)

Mme *Rouge*, à Paris; jupon. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Mansart-Piggiani*, à Paris; chemise-caleçon. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Salay* dit *Lassaveur*, à Lyon; jupon dit *jupon-cannetille élastique*. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Divat-Magdinier*, à Lyon; jupon-crinoline. (2 nov. — 15 ans.)

M. *Dugenne*, à Paris; jupon d'une seule coupe. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Sormany*, à Paris; tournure-jupon à coquille. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Bellinger*, à Paris; jupon ou tournure perfectionnée. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Rouillé*, à Paris; devant de chemise à contour déterminé. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Dumaine*, à Paris; jupon et tournure. (11 nov. — 15 ans.)

Mme *Drion*, à Paris; jupon. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Heurtebise*, à Paris; corde roide et élastique pouvant s'adapter aux cerceaux des jupons et à d'autres usages. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Baher*, à Paris; jupons en acier, etc. (21 nov. — 15 ans.)

Melle *Wender*, à Paris; jupon avec ou sans tournure dit *jupe Pompadour*. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Baleix*, à Paris; jupon sans couture avec coulisses tissées. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Brix*, à Paris; jupon. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Duchêne*, à Paris; tournure à ressort. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Sarazin*, à Paris; jupon. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Metzner*, à Nancy; sous-jupes sans couture. (5 déc. — 10 ans.)

M. *Osborne*, à Paris; perfectionnements dans les jupons de dames, sous-jupes et robes. (15 déc. — P. A. jusqu'au 17 oct. 1871.)

M. *Viéville*, à Paris; perfectionnements dans les jupons. (16 déc. — 15 ans.)

Melle *Smadja* dite Mme *Allard*, à Paris; tournure dite *duchesse*. (19 déc. — 15 ans.)

M. *Dormet*, à Paris; emploi du jonc pour jupons et vêtements de dames. (23 déc. — 15 ans.)

M. *Gireau*, à Paris; jupon d'acier. (26 déc. — 15 ans.)

LINS. *Voyez* CHANVRES.

LIQUEUR ET SIROP.

M. *Ribeyrol*, à Brantôme (Puy-de-Dôme); appareil à vieillir les eaux-de-vie. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Duret*, à Paris; fabrication de cognac factice. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Bellefleur-Lebref*, à Rouen; liqueur rouennaise. (16 mars. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Vallantin* et *comp.*, à Angoulême; liqueur composée d'alcool sucré et fleur de magnolia indigène. (23 av. — 15 ans.)

M. *Court*, à Lyon; liqueur. (25 mai. — 15 ans.)

M. *Reculet*, à Paris; extrait de cresson dit *absinthe Claude*. (9 juil. — 15 ans.)

M. *de Corn*, à Paris; mode de fabrication du rhum. (13 juil. — 15 ans.)

MM. *Laumonier* et *Londe*, à Paris; carafon diviseur dit *liquomètre*. (19 août. — 15 ans.)

M. *Lavaill-Ganneau*, à Orléans; liqueur dite *de Béranger*. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Labat* jeune, à Caudéran (Gironde); liqueur. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Ohri-Régulier* et *comp.*, à Angers; liqueur de table dite *Brillat-Savarin*. (27 oct. — 15 ans.)

LIQUIDE GAZEUX ET GAZOGÈNE.

M. *Métra*, à Paris; produit acide et solide remplaçant l'acide tartrique dans la fabrication des eaux gazeuses. (6 janv. — 15 ans.)

M. *Bocquet*, à Paris; boîte-cartouche hydrofuge pour les poudres employées dans les appareils à eaux gazeuses. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Nollent*, à Vaugirard (Seine); appareil à eau de Seltz. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Pilavoine*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); appareil gazogène. (23 fév. — 15 ans.)

MM. *Yot* et *Gervais*, à Paris; appareils à eaux gazeuses dits *siphogènes*. (9 mars. — 15 ans.)

MM. *Dannecy* et *Ferrant*, à Bordeaux; appareil gazophore. (14 mars. — 15 ans.)

M. *Themar*, à Paris; appareil portatif pour fabrication des boissons gazeuses. (30 mars.—15 ans.)

M. *Diffloth*, à Couleuvre (Allier); appareil propre à préparer l'eau de Seltz. (9 av. — 15 ans.)

M. *Redier*, à Paris; appareils à boissons gazeuses. (21 av. — 15 ans.)

M. *Sicouly*, à Paris; appareil à fabriquer les eaux gazeuses. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Léonard*, à Paris; appareils à eaux gazeuses. (22 août. — 15 ans.)

M. *Ozouf*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des eaux et produits gazeux et à la construction des appareils. (26 août. — 15 ans.)

M. *Bouneau*, à Paris; appareil à fabriquer l'eau de Seltz. (28 août. — 15 ans.)

M. *Douée*, à Angoulême; limonade dite *hygiénique et mousseuse*. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Fordos*, à Paris; appareil portatif à acide carbonique. (14 sept. — 15 ans.)

MM. *Taconet* et *Garot*, à Saint-Quentin (Aisne); appareil dit *bouchon seltzogène*, économique, pour fabrication des liquides gazeux. (21 sept.— 15 ans.)

M. *Sehet*, à Paris; appareil à saturer les liquides gazeux. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Lange*, à Paris; appareil perfectionné propre à faire les liquides gazeux. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Beaufumé*, à Paris; appareil gazéificateur. (24 déc. — 15 ans.)

LITHOGRAPHIE.

M. *Knab*, à Paris; rouleau pour la lithographie. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Alary*, à Nîmes; machine à lithographier. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Vaté*, à Paris; presse lithographique et lithochromique. (22 août. — 15 ans.)

M. *Ledoux*, à Paris; impression mécanique, en lithographie ou en taille-douce, des étoffes, papiers sans fin. (27 août. — 15 ans.)

M. *Debax-Talabas*, à Paris; perfectionnements aux presses lithographiques. (24 oct. — 15 ans.)

MM. *Mouille* et *Admant*, à Paris; transport de la lithographie en couleurs sur les médaillons tumulaires et autres objets. (24 déc. — 15 ans.)

LITS, LITERIE.

M. *Ellena*, à Marseille; forme de berceau dit *berceau type*. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Gizard*, à Paris; sommier élastique perfectionné en caoutchouc. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Jacob* et *comp.*, aux Batignolles (Seine); sommier élastique en caoutchouc. (3 fév. — 15 ans.)

Melle *Baudeloux*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des lits et berceaux moustiquaires hygiéniques, etc. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Drouard*, à Paris; sommier élastique hygiénique. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Laude* jeune, à Paris; sommier élastique tout en fer dit *sommier impérial*. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Kissel*, à Bordeaux; oreiller. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Bezault*, à Paris; construction de sommiers élastiques. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Raoult*, à Paris; coulisse de lit. (24 mars.— 15 ans.)

M. *Hock*, à Mulhouse; matelas à ressorts et à bandes de toiles métalliques. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Rochette*, à Châlons-sur-Saône; roulettes de lit et galets en fonte coulés d'un seul jet. (30 mars. — 15 ans.)

MM. *Foye-Davenne* et *comp.* (société), à Paris; matière propre à remplacer la plume et l'édredon. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Sarret*, à Paris; matelas qui ne s'affaisse pas

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans le milieu par le poids du corps. (24 av. — 15 ans.)

MM. *Morans* et *Maréchal*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des couvertures, molletons, finettes. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Lemaire*, à Paris; tringle articulée de hamac. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Ritchie*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des sommiers-matelas. (11 juin. — P. A. jusqu'au 27 déc. 1870.)

M. *Allemand*, à Paris; matelas, sommiers et coussins. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Lenot*, à Paris; divan-lit perfectionné. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Shaw*, à Paris; lit de camp havre-sac perfectionné. (30 juin. — 15 ans.)

MM. *Servanton* et *Thibaud*, à Lyon; sommier élastique. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Delaporte*, à Paris; emploi d'une substance capillaire, en remplacement du crin, pour garniture des couchers, siéges, etc. (16 juil. — 15 ans.)

M. *Lagout*, à Paris; genre d'abri léger et matelas hygiénique. (14 août. — 15 ans.)

M. *Delahaye*, à Tours; lit à coulisses. (24 août. — 15 ans.)

M. *Escullier*, à Lyon; matelas à ressorts. (21 sept. — 15 ans.)

M. *Bouron*, à Lyon; paillasse et matelas désinfecteurs. (21 sept. — 15 ans.)

M. *Anquetin*, à Paris; lit dit *lit brésilien*. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Sauvageau*, à Paris; sommiers élastiques. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Macintosh*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de matelas à air, etc. (30 oct. — P. A. jusqu'au 27 av. 1871.)

M. *Guillot*, à Paris; sommier élastique dit *sans pareil*. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Gaud*, à Bordeaux; système pour faire marcher les lits sur un chemin de fer. (28 nov. — 15 ans.)

LOCOMOTION.

M. *Dion*, à Paris; système de locomotion. (2 janv. — 15 ans.)

M. *Barnout*, à Paris; appareil de locomotion. (21 fév. — 15 ans.)

MM. *Schmeltz* et *David*, à Paris; système de halage à vapeur. (4 av. — 15 ans.)

M. *Busson*, à Paris; système de locomotion. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Gautrot*, à Paris; appareils participant du treuil, du railway et du rouleau, pour la traction et la locomotion des fardeaux. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Rives* fils aîné, à Bordeaux; véhicule à puissance perfectionnée. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Malécot*, à Nantes; cale d'élan et de sûreté s'adaptant à toutes charrettes pour monter les pentes. (17 nov. — 15 ans.)

MACHINES A VAPEUR (*locomotives et autres*).

M. *Morel*, à Bordeaux; appareils concernant les machines à vapeur. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Hall*, à Paris; perfectionnements aux locomotives pour voies ordinaires et voies courbes et à rampes. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Ménétrier*, à Sellières (Jura); machine à vapeur rotative et rétrograde, à mouvement de va-et-vient. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Tabourin*, à Lyon; machine motrice à rotation directe. (10 janv. — 15 ans.)

MM. *Schorb* et *Schonnauer*, à Lyon; perfectionnements aux machines à vapeur. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Orgelet*, à Lyon; machine à vapeur dite *rotative*. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Tulpin*, à Rouen; distributeur mécanique et régulateur applicable à la vapeur et aux gaz. (17 janv. — 15 ans.)

MM. *Toscovitch* et *Gérard*, à Paris; piston à vapeur ou perfectionnements au système breveté le 21 juil. 1856. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Taverdon*, à Metz; appareil à vapeur. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Bony*, à Paris; perfectionnements dans les machines à vapeur. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Phillips*, à Paris; perfectionnements dans les machines locomotives. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Gouin*, à Paris; articulation pour les machines locomotives, tenders, etc. (30 janv. — 15 ans.)

MM. *Chevrot* et *Seyvon* fils, à Lyon; machine à vapeur dite *rotative*. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Tassin*, à Denain (Nord); procédé servant à procurer de la vapeur aux locomotives froides en une demi-heure de temps. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Calmeau*, à Bordeaux; modifications dans les machines locomotives. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Ross*, à Paris; mécanisme de distribution de vapeur, applicable aux machines à mouvement rectiligne alternatif, utilisant leur force sans arbre de rotation. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Lecœur*, à Lisieux (Calvados); voiture marchant par la vapeur sur les routes ordinaires. (17 mars. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Letestu*, à Paris; perfectionnements aux machines à vapeur. (20 mars. — 15 ans.)

MM. *Datichy*, *Chevalier* jeune et *Claude*, à Paris; application, à une machine à vapeur quelconque, d'une pompe pneumatique destinée à aspirer la vapeur perdue, à la réchauffer et à la refouler dans le générateur. (24 mars. — 15 ans.)

M. *Dutilleul*, à Lille (Nord); sifflet d'alarme rotatif. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Chameroy*, à Paris; appareil à élever l'eau par l'action directe de la vapeur. (4 av. — 15 ans.)

M. *Mathias*, à Fives (Nord); sifflet d'alarme. (4 av. — 15 ans.)

M. *Lheureux*, à Rouen; application du fer, de la tôle et des cornières en fer pour balanciers, bielles et enveloppes de cylindres à vapeur. (4 av. — 15 ans.)

MM. *Desbordes* et *Lipman*, à Paris; manomètre d'alarme. (7 av. — 15 ans.)

M. *Barratte*, à Paris; perfectionnements dans les machines rotatives. (16 av. — 15 ans.)

M. *Fiévet*, à Esquermes (Nord); rapports dans les cylindres des machines à vapeur du système de Woolf. (17 av. — 15 ans.)

M. *Stordeur*, à Paris; machine à vapeur à un ou plusieurs cylindres oscillants. (17 av. — 15 ans.)

M. *Traxler* jeune, à Paris; quadrupède à vapeur. (22 av. — 15 ans.)

M. *Gale*, à Paris; moyens perfectionnés propres à rendre étanches les joints des machines à vapeur. (23 av. — P. A. jusqu'au 28 mars 1871.)

M. *Wilson*, à Paris; perfectionnements dans les tiroirs des machines à vapeur et dans leurs pièces accessoires. (29 av. — 15 ans.)

MM. *Lemettais-Flécheux* et *Bonière* fils, à Paris; perfectionnements dans les machines à vapeur. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Busson*, à Paris; machine à vapeur rotative. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Casson*, à Lyon; machine à vapeur dite *rotative*. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Bissell*, à Paris; perfectionnements aux avant-trains de locomotives. (16 mai. — P. Am. jusqu'au 10 mai 1871.)

M. *Duvoir*, à Paris; perfectionnements dans les machines à vapeur. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Colson*, a Paris; construction de tiroir équilibré, pour machines d'extraction des bateaux à vapeur, locomotives, etc. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Mahistre*, à Lille (Nord); roue pour produire la détente de la vapeur. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Chameroy*, à la Petite-Villette; machine à vapeur circulaire, à vapeur directe. (23 mai.—15 ans.)

M. *Chamard*, à Neuilly (Seine); garniture de piston roulante. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Dunn*, à Paris; moyen de contre-balancer la pression dans les distributions des machines à vapeur. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Jobin*, à Saint-Mandé (Seine); tiroir coulant pour machines à vapeur. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Burdon*, aux Batignolles; appareil de détente variable pour machines à vapeur. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Molineaux*, à Paris; appareil perfectionné pour économiser la chaleur dans les locomotives, etc. (4 juin. — P. A. jusqu'au 27 nov. 1871.)

MM. *Messager* et *Malveaux*, à Paris; tuyau réchauffeur pour machines à vapeur. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Cuvillier*, à Arras; cylindre de machine à vapeur. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Demichelis*, à Lyon; manomètre mixte à échappement de vapeur. (29 juin. — 15 ans.)

MM. *Nagliati* et *Boldini*, aux Batignolles; garniture de piston de machines à vapeur. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Rigaud*, à Montereau (Seine-et-Marne); appareil pour empêcher l'entraînement de l'eau par la cheminée des locomotives. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Baujard*, au Creuzot (Saône-et-Loire); tiroir circulaire de machine à vapeur. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Hoffmann*, à Paris; perfectionnements aux machines locomotives. (20 juil. — 15 ans.)

M. *le Banneur*, à Passy (Seine); moteur à vapeur portatif. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Bréval*, à Paris; perfectionnements aux machines à vapeur. (22 juil. — 15 ans.)

MM. *Roux* et *Gautier*, à Marseille; machine locomobile, mue par la vapeur, propre à scier et dresser. (27 juil. — 15 ans.)

M. *Silver*, à Paris; régulateur perfectionné pour machines à vapeur. (29 juil. — P. A. jusqu'au 23 mai 1871.)

MM. *Krauskopf* et *Dantan*, à Epernay (Marne); échappement à segment à employer dans les locomotives. (1er août. — 15 ans.)

M. *Beltzer*, à Colmar; régulateur pour moteurs à vapeur et hydrauliques. (4 août. — 15 ans.)

M. *Chartier*, à Paris; machine à vapeur. (8 août. — 15 ans.)

M. *Wiggs*, à Paris; appareil perfectionné pour alimenter ou approvisionner les machines à vapeur. (10 août. — P. A. jusqu'au 24 janv. 1871.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Saint-Pierre* et *Goudal*, à Paris; locomotive de montagne. (11 août. — 15 ans.)

M. *Schoenberg* aîné, à Paris; perfectionnements aux chaudières et machines locomotives. (14 août. — 15 ans.)

M. *Courtot*, à Lyon; machine à vapeur rotative. (18 août. — 15 ans.)

M. *Wiegand*, à Paris; moyen mécanique de changer la course et la commande d'un excentrique, pour changement de marche des locomotives et autres machines à vapeur. (1er sept.—15 ans.)

M. *Cavenne*, à Clermont-Ferrand; machine locomotive à rotation et à pression par cylindres. (9 sept. — 15 ans.)

MM. *Rattier* et *comp.*, à Paris; perfectionnements aux appareils dits *rotules*, destinés à établir la communication alimentaire entre le tender et la locomotive. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Colson*, à Paris; tiroir équilibré pour locomotives, machines fixes. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Schneider* et *comp.*, à Paris; appareil à vapeur pour navires à hélice. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Cavelerie*, à Paris; perfectionnements dans les moteurs à vapeur et hydrauliques. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Lombard*, à Paris; perfectionnements aux machines à vapeur. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Joy*, à Paris; perfectionnements dans la construction des machines à vapeur. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Lenormand*, à Rouen; deux systèmes de connexion entre deux machines faisant mouvoir en sens inverse deux hélices placées de chaque côté de l'étambot du navire. (30 sept. — 15 ans.)

MM. *Jeantet* et *Quinson*, à Lyon; régulateur de machine à vapeur. (10 oct. — 15 ans.)

M. *de Wissocq*, à Paris; système de détente variable. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Bergès*, à Paris; locomotives à marchandises très-puissantes. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Chaine*, à Paris; perfectionnements généraux aux machines à vapeur. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Roussillon*, à Paris; système perfectionné de machine à vapeur. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Limbert*, à Paris; perfectionnements aux machines à vapeur de marine et autres. (6 nov.— P. A. jusqu'au 31 juil. 1871.)

M. *Robert*, à Paris; machine rotative. (11 nov.— 15 ans.)

M. *Mazeline*, à Paris; perfectionnements aux machines à vapeur à condensation, etc. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Desvosseaux*, à Lyon; appareil condensateur. (25 nov. — 15 ans.)

MM. *Flaud* et *Giffard*, à Paris; valve de régulateur. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Merlateau*, à Bordeaux; machine à vapeur. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Queillé*, à Paris; perfectionnements aux machines à vapeur. (28 nov. — 15 ans.)

MM. *Verpilleux* frères et *Baldeyron*, à Rive-de-Gier (Loire); système de locomotives pour chemins de fer. (30 nov. — 15 ans.)

M. *Cartwright*, à Paris; perfectionnements aux excentriques des machines à vapeur. (1er déc. — P. A. jusqu'au 9 fév. 1871.)

M. *Perrard*, à Paris; machine à vapeur. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Borde*, à Marseille; machine élévatrice fixe et locomobile à vapeur pour montage et pose des matériaux de construction. (7 déc. — 15 ans.)

M. *Boudier*, à Rouen; disposition dans les machines à vapeur. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Prudhomme*, à Paris; obturateur annulaire pour machines à vapeur. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Delantsheer*, à Paris; application du système Woolf dans les machines à vapeur horizontales. (12 déc. — 15 ans.)

MM. *Schorb* et *Moyet*, à Lyon; machine à vapeur rotative. (26 déc. — 15 ans.)

M. *Ellis*, à Paris; perfectionnements dans les machines à vapeur. (28 déc. — 15 ans.)

MACHINES ET APPAREILS DIVERS.

MM. *Pirotte* et *comp.*, à Paris; transmission par vis sans fin, avec tours et alésoirs. (5 janv.—P. A. jusqu'au 18 déc. 1870.)

M. *Sement*, à Paris; machines à verrer, sabler et émeriser, etc. (10 janv. — 15 ans.)

MM. *Renard* et *Roech*, à Lyon; machine appelée *chevillage mécanique*. (6 fév. — 15 ans.)

MM. *Vadelorge* et *Harou*, à Brionne (Eure); machine ou système de leviers de la seconde espèce applicables aux roues hydrauliques et pompes à vapeur. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Pascal*, à Lyon; appareil à piston rotatif applicable à divers usages. (14 fév. — 15 ans.)

MM. *Brulant* et *Porentru*, à Paris; appareil à déblayer des neiges les voies ferrées et les routes ordinaires. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Pluchard*, à Paris; garnitures de stuffing-boxes, ou boîtes à étoupe de piston, etc., pour les liquides, les vapeurs et les gaz. (26 fév.—15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Berton*, à Angers; système applicable à la force anglifuge. (26 fév. — 15 ans.)

MM. *Berger* et *Matile*, à Paris; machine à battre les tapis. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Bosshard*, à Paris; machine à fabriquer la ouate. (11 mars. — 15 ans.)

MM. *Pagnier* et *Duvault*, à Paris; machine propre à couper tous corps enroulés sur eux-mêmes. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Ostrowski*, à Paris; machine à découper les billets de chemins de fer. (14 mars. — 15 ans.)

MM. *Dubois*, à Paris, et *Chrétien*, à Vaugirard (Seine); machine à battre les faux. (14 mars. — 15 ans.)

M. *Legros*, à Paris; mécanisme pour la commande des vis d'Archimède. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Normand*, à Paris; perfectionnements dans les machines motrices fonctionnant par l'application du calorique. (30 mars. — 15 ans.)

M. *François*, à Paris; machine pour la fabrication des chaînes dites *chaînes Gall ou chaînes à mouffles*. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Brunier*, à Lyon; appareil à air à deux états de compressions différentes (1er av.— 15 ans.)

M. *Perdu*, à Réthel (Ardennes); machine à rebattre les faux. (3 av. — 15 ans.)

M. *Métayer*, à Chalais (Charente); machine à mouvement continu pour la fabrication des treillages de clôture des chemins de fer. (8 av. — 15 ans.)

M. *Pass*, à Dunkerque (Nord); machine dont la force motrice se produit par elle-même. (10 av. — 15 ans.)

M. *Vauthey*, à Lyon; appareil à comprimer les liquides et les gaz. (16 av. — 15 ans.)

M. *Ognier*, à Paris; machine dite *à encollage separateur*. (18 av. — 15 ans.)

MM. *Cailar* et *Henry*, à Paris; encliquetage propre à imprimer mécaniquement le mouvement aux balanciers, découpoirs. (23 av. — 15 ans.)

M. *Gugnon*, à la Chapelle-Saint-Denis; hydro-extracteur. (25 av. — 15 ans.)

M. *Sayer*, à Paris; instruments à marquer les fûts, caisses, etc. (29 av. — 15 ans.)

M. *Redier*, à Narbonne (Aude); machine dite *pelleverseuse à vapeur*. (1er mai. — 15 ans.)

M. *Bouziat*, à Paris; machine à préparer les pieux de pilotis. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Membre*, à Paris; cylindre à couteaux à couper les poils. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Desaint*, à Amiens (Somme); appareil de transmission de mouvements mécaniques. (8 mai. — 15 ans.)

MM. *Jalabert*, *Barbaza* et *comp.*, à Castres (Tarn); machine à garnir des bonnets. (11 mai.—15 ans.)

M. *Eckart*, à Strasbourg; appareil à air comprimé par la pression de l'eau. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Marassich*, à Paris; force applicable à l'extraction des corps plongés dans l'eau. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Derrien*, à Nantes; rouleau-squelette à disques indépendants et à poids variable. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Dubois*, à Paris; balancier-compensateur fixe. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Lemonnier*, à Paris; perfectionnements dans la disposition et la construction des crics et vérins. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Jolivet*, à Paris; machine à canner. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Fourneaux*, à Paris; instrument dit *organotable*. (23 mai. — 10 ans.)

M. *Brevet* jeune, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); métier mouilleur. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Laplanche*, à Muides (Loir-et-Cher); chaîne à mailles pleines, susceptible de porter tous objets quelconques. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Rolin*, à Pontarlier (Doubs); machine à battre les faux. (1er juin. — 15 ans.)

MM. *Million* frères, à Lyon; machine motrice, à gaz quelconques, à chauffage médiat. (8 juin. — 15 ans.)

M. *Cambronne-Ravin*, à Saint-Quentin (Aisne); découpeuse mécanique. (9 juin. — 15 ans.)

MM. *Vauvray* frères, à Paris; bec à crémaillère centrale et boîte à vis. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Coisne*, à Paris; perfectionnements aux machines à couper et rogner le papier et le carton. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Schwickardi*, à Paris; levier à bascule. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Francis*, à Paris; machine à écrire. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Norton*, à Paris; machines à séparer les fibres animales des fibres végétales. (31 juil. — P. A. jusqu'au 28 janv. 1871.)

M. *Bininger*, à Colmar (Haut-Rhin); perfectionnement de la machine dite *machine Froehlich*, brevetée, pour les sieurs Froehlich et Rohmer, le 27 août 1856. (3 août. — 15 ans.)

M. *Robert*, à Saint-Dié (Vosges); appareil à volants. (5 août. — 15 ans.)

M. *Pensuéte*, à Dunkerque (Nord); machine à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

battre et arracher les pieux, au moyen de la vapeur. (8 août. — 15 ans.)

M. *Piacenza-Giojello*, à Marseille; machine atmosphérique mercurielle hydrostatique. (11 août. — 15 ans.)

M. *Mason*, à Paris; perfectionnement dans la formation des vis en feuilles de métal. (12 août. — 15 ans.)

MM. *Coulon* et *Deseaux*, à Paris; monte-escalier. (13 août. — 15 ans.)

M. *Dory*, à Lyon; appareil à battre et enfoncer les pieux. (25 août. — 15 ans.)

M. *Tautain*, à Montmartre (Seine); presse-étoupe à garniture métallique. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Theroude*, à Paris; mécanique à piston. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Billey*, à Paris; mécanisme de compensation appliqué aux balanciers. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Dittert*, à Paris; machine dite *machinarum regina*. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Pierre*, à Paris; régleuse mécanique perfectionnée. (3 oct. — 15 ans.)

MM. *Long*, à Paris; appareil à déterminer et régler la hauteur de l'eau et la pression de la vapeur. (5 oct. — P. A. jusqu'au 1er oct. 1871.)

M. *Sedillon*, à Paris; machine dite *frotteuse*. (12 oct. — 15 ans.)

M. *Coureau*, à Autun (Saône-et-Loire); machine à élever les poids. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Brussaut*, à Mont-de-Marsan; circonverteur ou jeu de cylindres bridés évitant le frottement dans les rouages. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Baucq*, à Marchiennes (Nord); alimentateur mécanique des râpes. (30 oct. — 15 ans.)

MM. *Lambert* et *Wakefield*, à Paris; perfectionnements aux appareils à retirer l'eau ou autres fluides. (18 nov. — P. A. jusqu'au 12 mai 1871.)

M. *Roth*, à Paris; locomotive atmosphérique. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Bourcart*, à Paris; régulateur mobile pour régler l'arrivée du fluide moteur sur le récepteur. (23 nov. — 15 ans.)

M. *Rey*, à Citeaux (Côte-d'Or); moufle à chape allongée pour lever tous fardeaux. (26 nov. — 15 ans.)

M. *de Coster*, à Paris; poulie indépendante pour transmission. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Chuwab*, à Paris; appareil d'encliquetage par pression. (30 nov. — 15 ans.)

M. *Landa*, à Châlons-sur-Saône; système pour poudrer, frotter, épousseter, par machine à mouvement rotatif ou à la main. (30 nov. — 15 ans.)

M. *Maria*, à Paris; mécanisme pour opérer une transformation de mouvement. (2 déc. — 15 ans.)

MACHINES HYDRAULIQUES.

M. *Furiet*, à Mézières (Ardennes); turbine à aubes planes et à une couronne. (12 janv. — 15 ans.)

MM. *Fraisse* et *Colin*, à Paris; turbine atmosphérique. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Magron*, à Paris; machine hydraulique. (27 janv. — 15 ans.)

MM. *Schlumberger* et *comp.*, à Guebwiller (Haut-Rhin); perfectionnements aux turbines-roues à réaction, ventilateurs, etc. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Pertuis (Vaucluse); système à élévation d'eau. (3 mars. — 15 ans.)

M. *André Kœchlin* et *comp.*, à Mulhouse (Haut-Rhin); système servant à régler la consommation d'eau de turbine. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Berthier*, à Tours; roues et turbines hydrauliques à palettes mobiles. (5 mars. — 15 ans.)

MM. *Joy* et *Holt*, à Paris; perfectionnements dans les machines hydrauliques motrices. (12 mars. — P. A. jusqu'au 8 oct. 1870.)

M. *Girard*, à Paris; utilisation et distribution des forces naturelles ou artificielles, par l'emploi d'appareils hydrauliques perfectionnés. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Bollée*, au Mans; bélier hydraulique servant à élever les eaux. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Leclerc*, à Paris; appareils à air comprimé pour jets d'eau. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Rousseau*, à Paris; machine hydraulique remplaçant les machines à vapeur. (18 mars. — 15 ans.)

MM. *Larochette* frères, à Paris; hydro-moteur. (26 mars. — 15 ans.)

MM. *Monié* frères, à Lavelanet (Ariége); machine hydraulique. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Castanier*, à Lyon; moteur-compteur hydraulique, à palettes tournantes. (7 av. — 15 ans.)

M. *Lasserre*, à Paris; appareil hydraulique ou atmosphérique, à mouvement continu, susceptible d'un grand nombre d'applications. (8 av. — 15 ans.)

M. *Cavanna*, à Paris; moteur hydraulique. (21 av. — B. Sar. jusqu'au 13 fév. 1872.)

M. *Bailly*, à Bourges; turbine centrifuge à vanne rotative. (1er mai. — 15 ans.)

M. *Aubelle* fils, à Dijon; moteur hydraulique à flotteurs. (4 mai. — 15 ans.)

M. *Marduel*, à Lyon; appareil hydro-moteur. (9 mai. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Jassenne*, à Paris; turbine mue par l'air ou par l'eau. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Moulié*, à Bordeaux; système produisant, par roue hydraulique et sans fin, une rotation pouvant élever l'eau stagnante. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Pascal*, à Lyon; appareil hydrométro-dynamique. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Valadon-Thénaud*, à Limoges; perfectionnement d'une machine hydraulique servant à élever l'eau, brevetée le 28 nov. 1855. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Crooker*, à Paris; perfectionnements aux roues à aubes. (3 juin. — P. A. jusqu'au 21 mars 1871.)

M. *Louison*, à Toulouse; noria à récipient intérieur, à jet continu, etc. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Harang*, à Rennes; moteur hydrostylique, à pression atmosphérique. (3 juil. — 15 ans.)

M. *Noirot*, à Paris; machine hydraulique à piston libre. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Léotard*, à Mulhouse (Haut-Rhin); moyens de faire monter l'eau, par elle-même, d'un puits, bassin ou autre réservoir. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Faramond*, à Paris; appareil hydraulique à élever l'eau. (10 juil. — 15 ans.)

MM. *Flairclough* et *Vauthey*, à Lyon; hydro-extracteur perfectionné à colonne d'eau. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Monier*, à Paris; moteur hydraulique et aérifère. (17 juil. — 15 ans.)

MM. *Heim*, à Colmar; balancier hydraulique servant à élever l'eau. (5 août. — 15 ans.)

M. *Lesueur*, à Paris; appareil aspirateur hydraulique. (18 août. — 15 ans.)

MM. *Vasbenter* et *Bianco*, à Marseille; machine aquatique et aérienne fonctionnant par la pression de l'eau et de l'air. (20 août. — 15 ans.)

MM. *Clément* et *Berger*, à Marseille; appareil hydro-pneumatique, propre à l'exécution des mines sous-marines. (20 août. — 15 ans.)

M. *Dumas*, à l'Ile-Jourdain (Gers); machine à monter l'eau. (27 août. — 15 ans.)

M. *Lenne*, à Gueures (Seine-Inf.); roue hydraulique en dessus. (31 août. — 15 ans.)

M. *Pépi*, à Marseille; machine hydraulique à mouvement continu. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Matton*, à Lozanne (Rhône); chute d'eau artificielle. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Chatelain*, à Nancy; régulateur pour roues hydrauliques. (28 septembre. — 15 ans.)

MM. *Gentilhomme* et *Royer*, à Paris; roue hydraulique. (1er oct. — 15 ans.)

MM. *Garnier* et *Février*, à Paris; système de jets d'eau à renversement. (14 oct. — 15 ans.)

M. *de Montebello*, à Paris; roue à palettes verticales. (31 oct. — 15 ans.)

MM. *Mazeline* et *comp.*, à Paris; drague à vapeur. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Morard*, à Caromb (Vaucluse); machine propre à élever l'eau. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Bureau-Andrilhons*, à Cholet (Maine-et-Loire); roue hydraulique à augets intérieurs. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Gilardeau*, à Paris; moteur hydraulique. (22 déc. — 15 ans.)

MACHINES-OUTILS.

M. *Tussaud*, à Paris; perfectionnements dans les machines à percer et à couper les métaux. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Messmer*, à Paris; perfectionnements à une machine horizontale à percer et mortaiser le bois. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Visseau*, à Paris; machine à faire les talons en bois. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Pécry*, à Paris; machine à couper le carton ou les métaux. (20 janv. — 15 ans.)

M. *Bollée*, au Mans; machine à raboter les coins des chemins de fer. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Bouhey*, à Paris; machines à percer les bandages et les jantes de roues de voitures. (27 janv. — 15 ans.)

MM. *Vernay*, *Schrimpf* fils et *Harcher*, à Lyon; machines à confectionner les anneaux de chaînes divers et de marine. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Aubry*, à Grenelle (Seine); machine à percer, couper et emboutir les métaux. (9 mars. — 15 ans.)

Le même; machine à étirer les métaux emboutis. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Cotton*, à Saint-Clément-les-Places (Rhône); machine à marteler les fers et métaux sur l'enclume, pouvant, en même temps, faire marcher une meule à aiguiser. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Moore*, à Paris; machine perfectionnée à tarauder les arbres et les tiges. (26 mars. — P. Am. jusqu'au 21 oct. 1870.)

MM. *Morisset* et *Desgraviers*, à Paris; machine à fabriquer les rivets et boulons. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Salome*, à Salernes (Var); système de coupe-malons. (11 av. — 15 ans.)

M. *Cottrill*, à Paris; perfectionnements dans les machines à limer. (16 av. — P. A. jusqu'au 24 sept. 1870.)

M. *Fichet*, à Paris; machine à percer et couper les métaux, etc. (18 av. — 15 ans.)

M. *le Belliez*, à Paris; découpoir mécanique servant d'emporte-pièce. (21 av. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Desgraviers* et *Morisset*, à Nantes; machine à percer et couper les tôles. (25 av. — 15 ans.)

M. *Rosenbaum*, à Paris; machine à percer verticale et horizontale. (4 mai. — 15 ans.)

MM. *Sénéchal* et *Potez* aîné, à Paris; machine à tarauder perfectionnée. (23 mai. — 15 ans.)

MM. *Sturm* et *Bour*, à Paris; machines à fabriquer les verres de lunettes. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Foulon*, à Paris; perfectionnements dans les machines-outils. (5 juin. — 15 ans.)

MM. *Lambert* frères et *comp.*, à Paris; machine à fabriquer le rivet et la vis à bois, à froid. (9 juin. — 15 ans.)

Les mêmes; machine à fabriquer le boulon et le rivet à chaud. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Chaney*, à Firminy (Loire); machine à tarauder et à raboter. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Schiele*, à Paris; perfectionnements aux appareils ou moyens destinés au taillage des vis, écrous et roues d'engrenage. (24 juin. — 15 ans.)

M. *Dubois*, à Han-les-Moines (Ardennes); fabrication mécanique des rivets en fer et en cuivre. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Halbrecq de Gayffier*, à Paris; machine à fabriquer les rivets et les boulons de toutes dimensions avec du fer à froid ou à chaud. (25 juil. — 15 ans.)

MM. *Maybon* et *Baptiste*, à Toulouse; machine à mortaiser le bois. (28 juil. — 15 ans.)

MM. *Mazeline* et *comp.*, à Paris; machine-outil à tourillonner, pour les arbres coudés des machines marines horizontales. (1er août. — 15 ans.)

M. *Hart*, à Paris; machine à découper en feuille le bois de placage, etc. (4 août. — P. Am. jusqu'au 4 av. 1868.)

M. *Croisy*, à Belleville (Seine); machine à fabriquer les boulons. (11 août. — 15 ans.)

M. *Sellers*, à Paris; perfectionnements dans les machines à percer. (12 août. — 15 ans.)

M. *Garsou*, à Paris; cric circulaire à pression. (26 août. — 15 ans.)

M. *Berthault*, à Paris; machine à découper les nerbes artificielles. (1er sept. — 15 ans.)

MM. *Micol*, *Fournier* et *Exbrayat*, à St.-Étienne (Loire); cric moteur. (7 sept. — 15 ans.)

M. *Samain*, à Meusnes (Loir-et-Cher); machine à genou et à crémaillère continue propre à couper et à poinçonner les métaux. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Jacques*, à Paris; machine à confectionner les corps de boucles par une seule opération. (2 oct. — 15 ans.)

M. *Fontanet*, à Paris; machine à percer les métaux. (22 oct. — 15 ans.)

MM. *Laurent*, à Thilay (Ardennes); machine à fabriquer les corps de boulons, à rabattre la tête et à découper les écrous à six pans. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Lapierre*, à Reims; machine à forer le bois de construction et de charronnage. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Devillez*, à Paris; perfectionnements aux machines à raboter, etc. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Chevillet*, à Paris; machine à fabriquer les coins et cales pour les chemins de fer. (2 déc. — B. Sar. jusqu'au 4 juil. 1872.)

MM. *Delrue* frères, à Charleville (Ardennes); presse à crémaillère circulaire pour percer le fer à froid. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Michaux*, à Lyon; machine à exécuter tous les travaux de menuiserie. (10 déc. — 15 ans.)

MM. *Boigues*, *Rambourg* et *comp.*, à Paris; appareils pour ébarbage, polissage et coupage des pièces métalliques. (12 déc. — 15 ans.)

MM. *Fondu* et *Fabre*, à Paris; machine à fabriquer les rivets et boulons à chaud et à froid. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Watkins*, à Paris; perfectionnements dans les machines pour fabriquer les boulons, chevilles et rivets. (23 déc. — P. A. jusqu'au 15 janv. 1871.)

MAGNÉTISME. *Voyez* ÉLECTRICITÉ.

MANÉGE.

M. *Besnard-Arrault*, à Saint-Branchs (Indre-et-Loire); manége. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Beaujeard*, à Savigny-sous-Beaune (Côte-d'Or); manége circulaire à chaîne ordinaire sans fin. (17 mars. — 15 ans.)

MM. *Petit* et *Ruer*, à Tours; manége. (30 av. — 15 ans.)

M. *Chantepie*, à Châtellerault (Vienne); manége propre à battre les céréales. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Béalu*, à Buzançais (Indre); manége et régulateur pour une machine à battre les grains. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Carrau*, à Angers; manége portatif à arbre de couche à terre. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Joret*, à Guingamp (Côtes-du-Nord); manége pour machines à battre. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Fémelat*, à Lyon; manége portatif appliqué aux machines à battre le blé. (27 juil. — 15 ans.)

M. *Dewarlez-Delos*, à Lille (Nord); manége portatif, à circulation libre. (28 août. — 15 ans.)

M. *Arthuis*, à Bazouges (Mayenne); perfectionnements du manége d'une machine à battre le blé. (29 août. — 15 ans.)

M. *Besnard*, à Tauxigny (Indre-et-Loire); genre de manége. (2 sept. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Debièvre* et *comp.*, à Lille (Nord) ; système de manége. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Gérard*, à Paris; support portatif pour manéges, etc. (3 oct. — 15 ans.)

MM. *Faivre* et fils, à Nantes ; manége. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Marsal*, à Paris; manége portatif. (12 déc.— 15 ans.)

M. *Besnard*, à Tauxigny (Indre-et-Loire) ; manége. (12 déc. — 15 ans.)

MARTEAU.

M. *Cotton*, à Paris; méthode perfectionnée de régler le recouvrement de marteaux de forge mécaniques. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Bizet*, à Paris; moyen propre à anéantir les ébranlements produits par le choc des marteaux sur les enclumes. (5 fév. — 15 ans.)

M. *Havard*, à Montmartre (Seine); perfectionnements aux marteaux-pilons. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Frangin*, à Lyon; marteau pour tailler les meules de moulins. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Daelen*, à Paris; perfectionnements aux marteaux-pilons à vapeur. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Martel*, à Paris; système de mouton dit *mouton mécanique*. (6 juil. — 15 ans.)

M. *Gueux*, à Paris; marteau à battre les meules à moulins. (16 nov. — 15 ans.)

MM. *Verdié* et *comp.*, à Firminy (Loire); procédé de martelage des couronnes propres au limage des bandages de roues de waggons et de locomotives. (19 nov. — 15 ans.)

MASTIC.

M. *Roux*, à la Rochelle; mastic bitumineux artificiel. (11 août. — 15 ans.)

M. *André*, à Paris; mastic pour rejointement et collage des pierres, etc. (29 sept. — 15 ans.)

MÉDECINE, MÉDICAMENTS.

M. *Barbet*, à Bordeaux; extraction de la quinine et de la cinchonine du quinquina. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Barry*, à Paris; préparation du sulfate de quinine. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Sicard*, à Paris; appareil à faire prendre tous les médicaments. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Debosque*, à Esperaza (Aude) ; mode perfectionné de puisement, de transport et de distribution des eaux minérales. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Charpentier*, à Paris; fabrication des capsules gélatineuses. (22 déc. — 15 ans.)

M. *Coig* dit *Mourthé*, à Paris; lime chimique pour les cors aux pieds. (26 déc. — 15 ans.)

MÉNAGE (*ustensiles de*).

M. *Hutinet*, à Paris; nettoyeur à couteaux multiple. (6 av. — 15 ans.)

M. *Dethier*, à Paris; appareil à nettoyer les couteaux. (30 mai. — P. A. jusqu'au 17 déc. 1870.)

M. *Royer*, à Paris; arrosoir culinaire. (13 juin. — 15 ans.)

Le même; perfectionnements aux fourchettes de découpage et de service. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Bourgine*, à Paris; construction de seaux, brocs, bains de pieds, etc. (25 août. — 15 ans.)

M. *Blanchetière*, à Paris; taille-soupe. (9 sept.— 15 ans.)

M. *Fillemin*, à Paris; instrument de table servant à manger le melon. (9 sept. — 15 ans.)

MM. *Charpentier* et *Tabutin*, à Paris; poivrière porte-moulin. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Chéron*, à Paris; poêle de ménage. (7 oct.— 15 ans.)

MM. *Krantz* et *Huard*, à Paris; couverts et vaisselle en fer ou acier nickelés. (13 nov.—15 ans.)

Les mêmes; procédé de fabrication de cuillers. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Merlin*, à Paris; taille-légumes perfectionné. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Thiry*, à Paris; porte-huîtres pour service de table. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Beauperthuy*, à Basse-Terre (Guadeloupe); fourneau économique de ménage. (22 déc.—15 ans.)

M. *Mattey*, à Belleville (Seine) ; fourchettes et cuillers. (23 déc. — 15 ans.)

MERCERIE, QUINCAILLERIE (*articles de*).

M. *Warin*, à Paris; perfectionnements dans les boucles. (2 janv. — 15 ans.)

Mme *Croisat*, à Paris; épingles à cheveux dites *épingles-frisettes*. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Popard*, à Paris; genre de chaîne. (21 janv. — 15 ans.)

MM. *Laurent*, à Plancher-les-Mines (Haute-Saône); application de la fonte malléable à la fabrication des petites pincettes. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Chautard*, à Paris; manche de cuiller et de fourchette. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Geoffroy*, à Paris; genre de boucles. (20 fév. — 15 ans.)

MM. *Dumont* et *Fournier*, à Paris; boucle. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Valet*, à Paris; genre de plateaux en métal. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Taylor*, à Paris; crochets et agrafes de sûreté. (25 mars. — P. A. jusqu'au 23 sept. 1870.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Dellepiane*, à Paris; boucle sans ardillons. (3 av. — 15 ans.)

M. *Bertrand*, à Paris; système d'agrafe. (4 av.— 15 ans.)

M. *Taylor*, à Paris; agrafes et attaches de sûreté. (22 av. — 15 ans.)

M. *Clain*, à Paris; perfectionnements dans les fers à repasser. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Barnett*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des boucles, etc. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Bourgain*, à Paris; plaque de ceinture et de jarretière. (6 juin. — 15 ans.)

Mme Ve *Lebrun*, à Paris; griffes pour maintenir les chapeaux de dames. (30 juin. — 15 ans.)

MM. *Boche-Tordeux* et *Ouarnier*, à Paris; poires à poudre perfectionnées. (4 juil. — 15 ans.)

MM. *Weber* et *Sady*, à Lyon; système d'agrafes des ressorts en acier pour jupons. (6 juil.—15 ans.)

M. *Lorentz*, à Paris; boucle à ailes. (30 juil. — 15 ans.)

Mme *Poupart*, à Paris; instrument servant à enfiler les aiguilles. (13 août. — 15 ans.)

Mlle *Vidal*, à Paris; système de bretelles. (27 août. — 15 ans.)

M. *Jungfleisch*, à Paris; application des vis spirales aux charnières, fiches, pivots, crapaudines, etc., et servant à faire ouvrir et fermer les portes d'elles-mêmes. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Truche*, à Lyon; miroir d'alouette de poche à pied brisé. (24 sept. — 15 ans.)

M. *Sturn*, à Paris; épingles de sûreté pour attacher les langes des enfants. (28 sept.—P. Am. jusqu'au 21 juil. 1871.)

MM. *Dupont* et *Delasaux*, à Paris; perfectionnements dans le montage des boutons en cristal. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Reynaud*, à Paris; boucles pour pantalon. (2 oct. — 15 ans.)

M. *Béziel*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des chaînes. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Garnier*, à Paris; genre de bretelles. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Aroux*, à Paris; fabrication des boutons de porte. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Pernollet*, à Paris; arrosoir roulant. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Félix*, à Grenelle (Seine); boucle pour pantalons, bretelles. (16 déc. — 15 ans.)

MM. *Burch-Soris* et *Ribes*, à Paris; boucle à double effet. (17 déc. — 15 ans.)

M. *Starr*, à Paris; perfectionnements dans la construction des charnières. (18 déc. — P. A. jusqu'au 13 juil. 1871.)

M. *Rosenbaum*, à Paris; étui à aiguilles. (29 déc. — 15 ans.)

MESURAGE.

M. *Adkins*, à Paris; appareil à mesurer les étoffes. (10 janv. — P. A. jusqu'au 19 av. 1870.)

M. *Picot*, à Paris; chaîne-ruban d'arpentage à poignée perfectionnée. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Crandal*, à Paris; instrument servant à mesurer les distances. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Callias*, à Guebwiller (Haut-Rhin); instrument dit *houillomètre*. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Niles*, à Paris; perfectionnements dans les hydromètres. (8 av. — 15 ans.)

MM. *Derby* et *Boyden*, à Paris; instrument destiné à prendre la mesure des vêtements ou patromètre. (21 av. — P. Am. jusqu'au 27 janv. 1871.)

MM. *Gand* frères, à Lyon; instrument de mesurage. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Collardeau-Duheaume*, à Paris; perfectionnements dans les instruments dits *calorimètres*. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Ruff*, à la Chapelle-Saint-Denis; machine à plier et métrer tous tissus. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Lowthorp*, à Paris; perfectionnements dans les appareils servant à mesurer la résistance des matériaux. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Lomax*, à Paris; perfectionnements aux manomètres. (1er août. — P. A. jusqu'au 20 juin 1871.)

M. *Hodges*, à Paris; perfectionnements dans les jauges-filières, etc. (17 août. — 15 ans.)

M. *Schmaltz*, à Paris; perfectionnements aux manomètres. (29 août. — 15 ans.)

M. *Picot*, à Paris; pèse-sel ou saturomètre. (8 sept. 15 ans.)

MM. *Chadwick* et *Frost*, à Paris; appareils perfectionnés servant à jauger l'eau et le gaz. (22 sept. — P. A. jusqu'au 28 av. 1871.)

M. *Sacré*, à Paris; hydromètre pneumatique ou à air libre avec compteur. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Palier*, à Rouen; dynamomètre de rotation. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Sibon*, à Paris; mode de pesage. (11 déc. — — 15 ans.)

MÉTALLURGIE, MÉTAUX.

M. *Roche de Chamarande*, à Lyon; métal composé blanc imitant l'argent. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Crombez*, à Paris; réduction des minerais de fer, pour en extraire directement du fer malléable, sans convertir le métal en fonte. (21 janv.—15 ans.)

M. *Priqueler*, à Paris; plaques de garde sans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soudure et d'une seule pièce en fer. (29 janv. — 15 ans.)

MM. *Barjon* et *Giraud*, à Paris; procédé d'oxydation pour la finition de la mise en bronze sur le cuivre. (5 fév. — 15 ans.)

MM. *Jackson* frères, *Petin*, *Gaudet* et *comp.*, à Rive-de-Gier; utilisation des escarbilles, grésillons et menu coke. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Boyer*, à Paris; poudre remplaçant le poussier, le charbon et la fécule à l'usage de la fonderie. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Houget*, à Denain (Nord); procédé propre à opérer la fusion, en vase clos, de parcelles de fonte de fer. (13 mars. — 15 ans.)

MM. *Lelièvre-Gosset* dit *Berton-Gosset* et *Gosset*, à Reims (Marne); appareil pour injection du minerai de fer par la buse des hauts fourneaux. (1er mai. — 15 ans.)

Mme Ve *de Wendel*, à Hayange-Moyeuvre et Stiring (Moselle); procédé d'affinage pour la fonte de fer dit *procédé Aweng*. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Primard* et *comp.*, à Paris; procédé métallurgique pour le traitement des minerais. (13 mai. — 15 ans.)

MM. *Reid* et *O'Neil*, à Paris; perfectionnements dans le traitement des minerais pour extraire le cuivre. (15 mai.—P. A. jusqu'au 14 nov. 1870.)

M. *Leclerc*, à Paris; extraction du cuivre et de ses minerais. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Dupont*, à Paris; perfectionnements dans la disposition des feux d'affinerie. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Chambellan*, à Paris; extraction d'un métal. (26 mai. — 15 ans.)

M. *de Behr*, à Paris; procédé de production de l'aluminium. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Viry*, à Paris; perfectionnements aux traitement et lavage des minerais. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Laroulandie* aîné, à Montrouge (Seine); métal dit *argent de Hongrie*. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Mackworth*, à Paris; perfectionnements dans la préparation et le traitement des substances minérales, et dans la fabrication du coke et des appareils s'y rattachant. (15 juin. — P. A. jusqu'au 6 oct. 1876.)

M. *Helson*, à Hautmont (Nord); chaufferie à vent forcé. (25 juin. — B. B. jusqu'au 8 juin 1872.)

M. *de Guérin*, à Marseille; affinage des métaux précieux. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Debray*, à Paris; perfectionnements dans la métallurgie du platine. (1er juil. — 15 ans.)

MM. *Cadot* et *Onfray*, à Rugles (Eure); cuivrage préalable des épingles de laiton, à tête coulée et à des têtes de zinc avant l'étamage. (20 juil.—15 ans.)

M. *Arquillière*, à Saint-Étienne; métal composé pour fabrication d'objets semblables à ceux en fonte et autres métaux. (3 août. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Charonne; application du fer ou de la fonte, au lieu du platine dans l'affinage de l'inquartation de l'or. (28 août. — 15 ans.)

M. *Bruninghaus*, à Paris; fabrication des produits malléables directement de la fonte. (28 août. — 15 ans.)

M. *Dufournel*, à Renaucourt (Haut-Rhin); emploi de la cendre de bois pour réactif, dans la production de la fonte, du fer et de l'acier. (15 sept. — 15 ans.)

MM. *Fréland* et *Bosch* dit *Bosquet*, à Paris; fontes tubulaires armées. (24 août. — 15 ans.)

M. *Alger*, à Calais; perfectionnements dans la construction des fourneaux pour fondre les minerais de fer et autres. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Siemens*, à Paris; dispositions perfectionnées de fours et fourneaux pour opérations métallurgiques. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Sire*, à Louhans (Haute-Saône); chauffage des étuves et bêchage des moules en sables en usage dans les hauts fourneaux. (10 nov. — 10 ans.)

MM. *Paul Morin* et *comp.*, à Nanterre (Seine); fabrication de l'aluminium et de ses alliages. (26 nov. — 15 ans.)

MM. *Desmoutis*, *Chapuis* et *comp.*, à Paris; application industrielle du rhodium, de l'iridium et du ruthenium en alliage déterminé avec le platine. (23 déc. — 15 ans.)

MINES ET CARRIÈRES.

M. le baron *du Mesnil*, à Paris; perfectionnements aux lampes de sûreté pour les mines. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Garnier*, à Autun (Saône-et-Loire); chapeau en cuir propre aux mineurs. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Grifier*, à Marseille; cartouche de mines à effet sphérique. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Arnoult*, à Houilles (Seine-et Oise); machine à manége destinée à élever les pierres extraites des carrières. (19 fév. — 15 ans.)

MM. *Piau* et *Beligard*, à Belleville; aérage pour les mines de charbon. (26 fév.—15 ans.)

M. *Colladon*, à Paris; système d'excavation des roches et terrains. (2 av. — 15 ans.)

M. *Leclercq*, à Paris; traverses pour mines et chemins de fer, carrières, etc. (3 av. — 15 ans.)

MM. *Vifquain* et *Deroux*, à Paris; procédé propre à empêcher les explosions du feu grisou dans les houillères. (20 av. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Delalay* et *Quantin*, à Paris; procédé d'extraction de pierre. (27 av. — 15 ans.)

MM. *Chave* et *Châteauneuf*, à Marseille; machine à extraire pierres et marbres. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Tamisier*, à Brive (Corrèze); procédé ayant pour objet d'augmenter les effets de la poudre dans les mines. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Verjus*, à Cherbourg (Manche); burin propre à creuser les mines. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Trautmann*, à Rodez; mode d'extraction des mines par l'emploi de l'air atmosphérique raréfié. (22 juin. — 15 ans.)

M. *Colson*, à Paris; évite-molettes pour toutes machines d'extraction. (1er juil. — 15 ans.)

MM. *Lecocq* et *Mouchel*, à Cherbourg (Manche); cartouche à bobine et à capsule pour les mines. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Célis*, à Amiens; machine à extraire la tourbe. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Lepetit*, à Équerdréville (Manche); outil destiné à creuser des mines chambrées, et appareil pour charger ces mines. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Michonnet*, à Sèvres (Seine-et-Oise); machine à remonter la terre des carrières. (19 déc. — 15 ans.)

M. *Wood*, à Paris; perfectionnements dans les machines à percer le roc. (22 déc. — P. Am. jusqu'au 3 nov. 1871.)

MONUMENTS ET INSIGNES FUNÈBRES ET RELIGIEUX.

Mlle *Mahot*, à Paris; toiles, papiers vernis pour couronnes mortuaires. (4 av. — 15 ans.)

M. *Lefebvre-Henry*, à Paris; fleurs et couronnes funèbres en paillons. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Gillet*, à Paris; appareils métalliques dits *supports funéraires*. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Lambert*, au Petit-Charonne (Seine); moule pour couronnes mortuaires. (28 sept. — 15 ans.)

M. *de Launoy*, à Paris; ornements d'église. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Rogeau*, à Paris; application des images en photographie aux bénitiers. (17 oct — 15 ans.)

MOTEURS.

M. *Jacquier-Duclan*, à Lyon; moteur par équilibre. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Montosson*, à Lyon; moteur continu. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Charu*, à Lyon; accélération du mouvement des arbres de transmission. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Garant*, à Paris; transmission de mouvement (12 janv. — 15 ans.)

M. *Vergniais*, à Paris; machine-moteur. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Viailly*, à Lyon; moteur à air chaud. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Torassa*, à Paris; machine mue par un genre de force. (14 janv. — P. A. jusqu'au 31 juil. 1870.)

M. et Mme *Allier*, à Paris; moteur perpétuel et universel. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Sabadel*, à Montpellier; machine à augmenter le travail utile de tout moteur. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Bretonnière*, à Saint-Herblain (Loire-Inf.); force motrice obtenue par l'action réciproque des vapeurs de deux liquides. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Russo*, à Paris; force motrice. (5 fév. — 15 ans.)

M. *Ducroux*, à Saint-André-le-Désert (Saône-et-Loire); machine dite *mouvement perpétuel spontané*, pour usines. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Rochard*, à Lyon; moteur continu. (17 fév. — 15 ans.)

M. *Cavalerie*, à Saint-Médard (Landes); moteur applicable à toutes machines. (24 fév. — 15 ans.)

M. *Mourier*, à Lyon; moteur dit *moteur Saint-Jean*. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Chaine*, à Paris; perfectionnements dans les moyens employés pour obtenir une force motrice de l'air et de l'eau en mouvement. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Piet*, à Gentilly (Seine); moteur propre à remplacer la vapeur. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Pierre*, à Niort, et *Bouc*, à la Charrière (Deux-Sèvres); moteur appliqué à la locomotion des voitures. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Saint-Jean-Thérèze*, à la Martinique; mouvement basé sur l'application de la force du levier au mouvement de rotation. (23 mars. — 15 ans.)

M. *André*, à Marseille; automoteur perpétuel. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Meriggioli*, à Paris; machine-moteur. (4 av. — 15 ans.)

M. *Marchal*, à Paris; moteur à mouvement continu. (4 av. — 15 ans.)

M. *Reynaud*, à Paris; moteur à escalier sans fin. (14 av. — 15 ans.)

M. *Lecornu*, à Paris; moteur gratuit. (23 av. — 15 ans.)

M. *Larroque*, à Moulin-de-Maymac (Tarn); moteur pour la mouture du grain. (28 av. — 15 ans.)

M. *Bonin*, à Lyon; perfectionnements à son brevet du 9 mai 1857, pour un moteur à gaz acide carbonique dilaté par le calorique du frottement. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Samain*, à Paris; appareil destiné à em-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ployer le poids du moteur pour la transmission des forces motrices. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Frêche*, à Paris; appareil producteur de force motrice. (14 mai. — 15 ans.)

M. *de la Barre*, à Paris; perfectionnements à l'obtention et à l'application de la force motrice. (2 juin. — P. A. jusqu'au 23 mai 1871.)

MM. *Dulerne* et *Boivin*, aux Batignolles (Seine); moteur à air comprimé par le gaz acide sulfureux solidifié. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Bernardin*, à Angoulême; machine ou voiture avec moteur, mise en mouvement par l'action de l'homme, appliquée aux engrenages et aux leviers, dite *machine zoolique*. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Monteil*, à Paris; mouvement rotatoire agitatif. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Chassagnette*, à Périnet (Puy-de-Dôme); force motrice pour chemins de fer, vaisseaux, etc. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Henry-Gillet*, à Savonnières-devant-Bar (Meuse); application de la force centrifuge. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Meeus*, à Longwy (Moselle); système d'appareils mécaniques multiplicateurs des forces motrices. (20 juin. — 15 ans.)

MM. *Blard* et *Garin*, à Paris; application de la force humaine comme moteur. (24 juin. — 15 ans.)

M. *Desailly*, à Paris; moteur hydro-mécanique dit *moteur parisien*. (29 juin. — 15 ans.)

M. *Storm*, à Paris; perfectionnements dans l'obtention d'un pouvoir moteur résultant de l'action de la chaleur sur l'eau ou sur tout autre liquide. (2 juil. — P. Am. jusqu'au 25 sept. 1869.)

M. *Martin*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); moteur à éther. (6 juil. — 15 ans.)

MM. *Monié* frères, à Lavelanet (Ariége); roue destinée à servir de moteur à pression et à attraction. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Dufilhol*, à Angers; transmission du mouvement au moyen des fluides. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Pigneret*, à Savigny-sur-Grosne (Saône-et-Loire); moteur. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Barthélemy*, à Paris; production de force motrice. (1er août. — 15 ans.)

M. *Lainé*, à Brest (Finistère); mouvement perpétuel. (3 août. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; moteur à levier. (3 août. — 15 ans.)

MM. *Porte, de Combarel* et *Gilquin*, à Clermont-Ferrand; moteur continu par l'intermédiaire d'un liquide ou d'un gaz. (5 août. — 15 ans.)

MM. *Minder* et *Granger*, à Lyon; mouvement continuel. (17 août. — 15 ans.)

M. *Moison*, à Paris; régulateur applicable à toute espèce de moteur. (28 août. — 15 ans.)

M. *Drechsler*, à Paris; moteur à mouvement perpétuel. (29 août. — 15 ans.)

M. *Prouvost*, à Paris; machine à air, gaz ou vapeur comprimés et régénérés après l'effet dynamique. (9 sept. — 15 ans.)

MM. *Pradier* frères, à Clermont-Ferrand; agent remplaçant la vapeur. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Dusourd*, à Paris; locomotive atmosphérique et hydraulique. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Duteil*, à Montrouge (Seine); moteur perpétuel. (2 oct. — 15 ans.)

MM. *Frémont, Stainmetz* et *Fournier*, à Paris; machine motrice. (6 oct. — 15 ans.)

MM. *Horst* et *Grevé*, au Havre; appareil pour augmenter la force des machines motrices. (10 oct. — 15 ans.)

MM. *Lechef, Pie* et *Héry*, à Bordeaux; machine-moteur fonctionnant par poids, chaînes et engrenages. (10 oct. — 15 ans.)

MM. *Martin*, à Lyon; moteur à air froid comprimé. (12 oct. — 15 ans.)

M. *Cavalerie*, à Paris; moteur à air comprimé et à point d'appui hydrostatique. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Jumelais*, à Rennes; appareil employant l'eau ou l'air pour répercuter à l'infini les autres forces. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Nasmyth*, à Lille; perfectionnements dans les moyens de produire une force motrice et un mouvement circulaire de rotation. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Dupont*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); mouvement continu. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Porge*, à Libourne (Gironde); emploi d'aimants naturels ou artificiels comme moteurs. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Montel*, à Paris; moteur. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Hotte*, à Paris; force motrice. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Ramspacher*, à Paris; moteur sans vapeur. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Brunier*, à Lyon; moteur à air comprimé pouvant être substitué à la vapeur. (5 déc. — 15 ans.)

M. *d'Argence*, à la Trinité-de-Réville (Eure); système de force motrice. (14 déc. — 15 ans.)

M. *Megueule*, à Roubaix (Nord); moteur de force et de vitesse. (26 déc. — 10 ans.)

MOULAGE.

MM. *Meillard* et *Lecompte* dit *Roche*, à Paris;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moulage économique pour un nombre illimité d'épreuves. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Langenbach*, à Paris; moule pour la fabrication des pipes, etc. (25 fév. —15 ans.)

M. *Ozou de Verrie* et *comp.*, à Paris; machine à mouler et à comprimer les corps gras et à en faire des briquettes. (6 av. — 15 ans.)

M. *Arrondelle*, à Paris; moulage dit *mousselinoplastie* ou *léger plastique*. (18 av. — 15 ans.)

M. *Lelhuillier*, à Paris; perfectionnements à une machine à mouler et comprimer les briques, tourbes. (25 av. — 15 ans.)

M. *Long*, à Marseille; moule perfectionné pour la fabrication des pâtes. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Bourry*, à Paris; machine à mouler toutes les matières pâteuses. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Cocker*, à Paris; perfectionnements aux calibres. (9 juil. — P. A. jusqu'au 16 juin 1871.)

M. *Bodier*, à Clermont-Ferrand; fabrication des moules opaques argileux. (14 juil. — 5 ans.)

M. *Deckherr*, à Houécourt (Vosges); machine à malaxer et à mouler les terres plastiques. (1er août. — 15 ans.)

M. *Viry*, à Vandœuvre-sur-Barse (Aube); moulage mécanique de précision. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Guyot*, à Denain (Nord); système de moulage. (19 sept. — 15 ans.)

MM. *Paquet*, à Montmartre, et *Coudert-Dupont*, à Paris; machine à mouler. (22 sept. — 15 ans.)

Société anonyme des mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne, à Paris; lingotière fermée. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Guiltiaux*, à Paris; moulage de la canne en baleine. (7 oct. — 15 ans.)

MOULINS.

MM. *Duquesne*, à Paris, et *Borcier*, à Belleville; meules à l'émeri et au sable. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Harel*, à Rouen (Seine-Inf.); moulin panotrite. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Schaal*, à Lyon; perfectionnements aux moulins à plâtre. (29 janv. — 15 ans.)

MM. *Chabanais* frères, à la Couronne (Charente); mécanisme à faire mouvoir les moulins. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Harnignies*, à Fives (Nord); machine à bras propre à moudre le blé. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Bieulac*, à Toulouse; moulin à farine. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Chapelle*, à Paris; perfectionnements au moulin à meules oscillantes. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Mercier*, à Paris; moulin à bras et à manége propre à moudre et à concasser. (3 av. — 15 ans.)

M. *Zéréga*, à Lyon; bluterie pour la semoule. (16 av. — 15 ans.)

MM. *Petit* et *Durand*, à Paris; moulin à râper la muscade ou autres épices. (20 av. — 15 ans.)

M. *Ellie* aîné, à Saint-Savin (Gironde); moulin à farine avec moteur à poids. (21 av. — 15 ans.)

M. *Saintespès*, à Langon (Gironde); moteur à bras et à manége pour moulins. (28 av. — 15 ans.)

M. *Delandre*, à Darnetal (Seine-Inf.); moulin à meules coniques unies et emboîtées. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Perrot*, à Vaugirard (Seine); perfectionnements aux moulins à vent. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Laugère* fils, à Orléans; moulin horizontal. (18 mai. — 15 ans.)

M. *Vanderhofstadt*, à Paris; système de meules pour moulins. (30 mai. — 15 ans.)

MM. *Radidier* et *Simonel* jeune, à Paris; moulin à nettoyer et concasser les grains. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Picard* fils, à Fontenay-le-Château (Vosges); meules évidées et par morceaux. (11 juin.—15 ans.)

M. *Degouy*, à Courtemanche (Somme); moulin à vent ou turbine aérienne. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Thauvin*, à Paris; disposition d'appareil ou de moulin à vent. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Gousset*, à Alger (Afrique); moulin portatif à farine mû à bras. (6 juil. — 15 ans.)

M. *Amoudru*, à Grenoble; moulin à farine. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Bières*, à Saint-Simon (H.-Garonne); moulin hydraulique pour tous grains. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Ruffier*, à Paris; perfectionnements dans les moulins. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Stiévenard*, à Paris; moulins à meules coniques rayonnées et verticales. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Hiole*, à Lille (Nord); moulin à moudre le blé, la drêche, etc. (10 août. — P. A. jusqu'au 9 mai 1872.)

M. *Travanet* (vicomte *de*), à Bourges; moulin auto-locomobile. (20 août. — 15 ans.)

M. *Falguière*, à Paris; moulin à meules verticales et à grande vitesse, pour la farine, les graines, etc. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Derrive*, à Cavaillon (Vaucluse); moulin propre à triturer et à pulvériser le tan, la garance, le plâtre, et broyer les olives. (25 sept. — 15 ans.)

MM. *Beauvilliez* et *Brisson*, à Paris; moulin à double rotation, avec ou sans concasseur, pour le blé, etc. (28 sept. — 15 ans.)

M. *Valiot*, à Nantes; moulin portatif à moudre le blé. (19 oct. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Anger*, à Paris; perfectionnements au montage des meules à grande vitesse. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Thirion*, à Paris; perfectionnements aux moulins. (2 nov. — 15 ans.)

M. *Copeaux*, à Metz; moulin à tan pouvant fonctionner par tous moteurs. (20 déc. — 15 ans.)

MUSIQUE, INSTRUMENTS.

MM. *Bruni* et *Jalbert*, à Paris; orgue polyharmonique. (6 janv. — 15 ans.)

MM. *Delsarte* et *Valin*, à Paris; instrument dit *guide-accord à percussion*. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Mongrand*, à Rochefort; amélioration des instruments à archets, par l'introduction de cordes vibrantes dans leur intérieur. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Gautrot* aîné, à Paris; clarinettes, flûtes, etc., en métal. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Rousseau*, à Paris; harmonium à double expression et à effet lointain. (23 janv. — 15 ans.)

M. *Soualle*, à Paris; instrument de musique dit *harmoniphone*. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Baldner*, à Vaugirard (Seine); sommier pour orgues d'église. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Driggs*, à Paris; perfectionnements dans les pianos-fortés. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Blève*, à Paris; table d'harmonie de piano combinée avec chevalet. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Dupont*, à Paris; piston pour tous instruments de musique en cuivre. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Baudet*, à Paris; perfectionnements aux orgues expressives. (16 av. — 15 ans.)

M. *Noizet*, à Paris; instrument de musique électrique. (21 av. — 15 ans.)

M. *Crubellier*, à Paris; instruments et becs propres à produire des sons. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Delsarte* et *Valin*, à Paris; appareil dit *guide-accord à répercussion multiple*. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Alexandre*, à Paris; perfectionnements dans les orgues dites *portatives*. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Lebeau d'Aubel*, à Paris; mécanisme dit *claviaccord* ou *organiste de village*. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Estève*, à Paris; outillage pour les anches libres pour harmoniums. (6 juin. — 15 ans.)

MM. *Houssay*, à Paris; perfectionnements dans les caisses de pianos, d'orgues, etc. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Laurent*, à Paris; instrument de musique. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Planque*, à Perpignan (Pyr.-Orient.); sourdine fixe aux instruments à archets. (27 juin.—10 ans.)

M. *Ordway*, à Paris; attache de piano dite *attache de pédale à sourdine*. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Scholtus*, à Paris; perfectionnements aux pianos. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Gavioli*, à Paris; perfectionnements dans la construction des orgues à cylindre et à touches. (16 juil. — 15 ans.)

M. *Couty*, à Paris; orgues perfectionnées. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Cruchet*, à Paris; vielle expressive. (6 août. — 15 ans.)

M. *Eulriot*, à Paris; piano. (14 août. — 15 ans.)

M. *Fourneaux*, à Paris; orgue expressif perfectionné. (19 août. — 15 ans.)

M. *Rouet*, à Paris; accordéon dit *symphonica*. (21 août. — 15 ans.)

M. *Imbert de la Phalèque*, à Paris; modifications aux violons, transformation de l'âme. (21 août. — 15 ans.)

M. *Idzkowski*, à Paris; instrument de musique. (24 août. — 15 ans.)

M. *Cordier*, à Paris; instrument dit *piston-fanfare*. (31 août. — 15 ans.)

M. *Houdart*, à Paris; perfectionnements dans les orgues. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Cassi Meloni*, à Paris; instrument de musique dit *cassi-flûte*. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Truchot*, à Paris; machines destinées à obtenir la garniture des marteaux de pianos avec régularité et économie. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Guichené*, à Paris; mécanisme musical, imprimant les improvisations et airs joués, et les transportant sur tous les tons, dit *musicographe*. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Gruner*, à Lyon; perfectionnements dans la construction des pianos. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Caudères*, à Bordeaux; instrument dit *pianorgue*. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Fox*, à Paris; perfectionnements dans la gamme musicale et les instruments de musique. (11 nov. — P. A. jusqu'au 4 mai 1871.)

M. *Lacape*, à Paris; perfectionnements aux pianos. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Cordier*, à Paris; clavier mécanique. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; perfectionnements aux instruments à clavier, et notamment à l'orgue expressif. (20 nov. — 15 ans.)

M. *Ostrorog* (le comte), à Paris; instruments de musique à soufflet. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Besson*, à Paris; perfectionnements aux in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

struments de musique à vent, en cuivre. (5 déc.— 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; perfectionnements à l'orgue en général. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Coviaux-Lippi*, à Marseille; cordier préservateur pour les violons. (11 déc. — 15 ans.)

M. *Loyer*, à Paris; système complet d'instruments de musique en cuivre. (12 déc.—15 ans.)

NAVIGATION.

M. *Trève*, à Paris; appareil propre à éviter les collisions en mer. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Edwards*, à Paris; loch de navire perfectionné. (9 av. — P. A. jusqu'au 26 sept. 1870.)

M. *Tabuteau*, aux Batignolles (Seine); appareil mécanique propre à la natation. (18 av.— 15 ans.)

M. *Faivre*, à Nantes; système de touage à vapeur. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Chabre* dit *l'Éclair*, à Paris; appareil à marcher sous l'eau. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Cellard*, à Lyon; drague applicable à tous bateaux. (3 juin. — 15 ans.)

MM. *Morino de Villarbatte* et *Shaw*, à Paris; appareil à palettes, marchant diagonalement, applicable à la navigation. (18 juin. — 15 ans.)

M. *de Morell*, à Paris; perfectionnements aux appareils pour halage des navires. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Balboni*, à Paris; système de navigation dans les fluides et sur les fluides. (10 août. — 15 ans.)

M. *Robert* dit *Robert-Tissot*, à Paris; moyens de transmettre un mouvement de rotation à l'hélice pour remplacer le gouvernail. (28 août. — 15 ans.)

MM. *Roynette* et *Bréard*, à Rouen (Seine-Inf.); sifflet de marine. (29 août. — 15 ans.)

M. *Garnier*, à Paris; machine propre à la navigation. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Mont-Storm*, à Paris; perfectionnements aux balises dites *bouées cotières* ou *pilotes*. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Daniell*, à Paris; communication par cadrans à signaux entre le pilote et le timonier. (1er déc. — P. A. jusqu'au 28 oct. 1871.)

M. *Marcescheau*, à Paris; perfectionnements dans la manière de mettre les navires à l'eau ou à sec. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Roturier*, à Bayon (Gironde); système de guindeau. (24 déc. — 15 ans.)

NAVIRES. *Voyez* BATEAUX.

NETTOYAGE.

MM. *Houget* et *Teston*, à Paris; perfectionnements aux machines à nettoyer et ouvrir la laine. (26 janv. — 15 ans. B. B.)

M. *Muscat*, à Paris; liquide propre à enlever les taches. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Dupont*, à Paris; système combiné de nettoyage et de mouture. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Leplat*, à Paris; eau pour nettoyer les meubles et les tissus. (16 juil. — 15 ans.)

MM. *Dromard* et *Dustillol* frères, à Préchac (Gironde); nettoyage des matières résineuses. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Belot*, à Paris; poudre à nettoyer la peinture à sec. (17 oct. — 15 ans.)

M. *Camus-Fournier*, à Moulin-lès-Metz (Moselle); nettoyage des soies de porc. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Caemmerer*, à Lille (Nord); instrument pour nettoyer les cylindres de pression. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Sipion*, à Rouen; épurateur-peigneur à air pour nettoyer coton et laine. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Genhart*, à Paris; machine à nettoyer les couteaux et les fourchettes. (19 nov. — 15 ans.)

NOIR ANIMAL ET AUTRES.

MM. *Sénéchal* et *Hanon*, à Choques (Pas-de-Calais); révivification du noir animal. (27 janv. — — 15 ans.)

M. *Storet*, à Valenciennes; appareil pour cuisson et révivification du noir animal. (7 mars.—15 ans.)

MM. *Leroux* et *Baudy*, à Bordeaux; appareil à condenser la suie et la fumée. (30 mars.—15 ans.)

MM. *Tombe* et *Locqueneux*, à Valenciennes; purification du noir animal. (20 août. — 15 ans.)

M. *Stevenaux*, à Paris; four à révivifier et fabriquer le noir animal. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Salmon*, à Grenelle (Seine); fabrication de noir décolorant. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Bauvois*, à Choques (Pas-de-Calais); lavoir au noir animal. (20 nov. — 15 ans.)

ORFÉVRERIE. *Voyez* BIJOUTERIE.

ORNEMENTATION (*ornements, cadres, etc.*).

M. *Hervé*, à Valence; cadres-marbres appliqués sur bois. (13 janv. — 15 ans.)

M. *Toussaint*, à Paris; application de la verrerie et cristallerie de couleur aux cadres. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Boisson*, à Paris; perfectionnements aux passe-partout, cadres. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Klotz*, à Paris; ornementation des tissus. (24 mars. — 15 ans.)

M. *Curé*, à Paris; ornementation des papiers et étoffes pour stores, écrans. (2 av. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mme *Bosredon*, à Paris ; décoration des pots de fleurs, vases, lanternes, etc. (15 av. — 15 ans.)

M. *Dallisson*, à Paris ; application des papiers marbre d'or et marbre d'argent au cartonnage. (28 av. — 15 ans.)

MM. *Henocq* et *Viellard*, à Paris ; cercles et cadres métalliques à griffe, à double partie et sans soudure. (11 mai. — 15 ans.)

M. *Souday*, à Paris ; application de la nacre sur les lettres en relief pour enseignes, écussons, etc. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Mayer*, à Paris ; application, sur les cartonnages et papiers de tenture, de soies, velours. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Coucharier*, à Paris ; perfectionnements aux cadres estampés pour glaces, etc. (30 juil.—15 ans.)

MM. *Schmidt* et *Oortman*, à Paris ; système de passe-partout. (10 août. — 15 ans.)

Mme Ve *Levicaire*, à Paris ; application d'une substance exotique à la fabrication et à l'ornementation de divers objets. (21 août. — 15 ans.)

MM. *Joly* frères, à Paris ; incrustations de tous métaux sur moulures. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Vellin*, à Paris ; perfectionnements dans les cadres dits passe-partout. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Huret*, à Paris ; décoration imitant le treillis de jonc, d'osier, de rotin. (30 oct. — 15 ans.)

OUTILS.

M. *Raux*, à Montmartre (Seine) ; instruments pour fabriquer la baleine de corne. (23 janv. — 15 ans.)

M. *Rigola*, à Nantes ; clef dite *nantaise*, servant à serrer les écrous. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Thémar*, à Paris ; rabot pour les dents d'engrenage. (3 fév. — 15 ans.)

M. *Fercot*, à Paris ; genre d'étaux parallèles. (7 fév. — 15 ans.)

MM. *Laurent* et *Creton*, à Lyon ; clef à serrer les écrous. (11 fév. — 15 ans.)

MM. *Goldenberg* et *comp.*, à Zornhoff (Bas-Rhin) ; fabrication et application de l'embase à des outils tranchants laminés. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Champeaux*, à Paris ; cisaille circulaire. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Germain*, à Moutiers-Saint-Jean (Côte-d'Or) ; tarière à vis et à onglet traceur. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Bernier-Degorgue*, à Lille (Nord) ; clef française. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Gachet*, à Valence (Drôme) ; mèches mobiles servant à percer le bois. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Bajard* fils, à Rive-de-Gier (Loire) ; fabrication de pelles. (18 av. — 15 ans.)

M. *Muller*, à Paris ; vilebrequin. (7 mai. — 15 ans.)

Société *Léon Desbordes* et *Amédée Lipman*, à Paris ; perfectionnements de clefs à écrous. (22 mai. — 15 ans.)

MM. *Emin*, à Issy, et *Pringault*, à Grenelle (Seine) ; filières d'une passe à tarauder. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Duhamel*, à Lille (Nord) ; étau parallèle à colonnes. (28 sept. — 15 ans.)

M. *Humbert*, à Paris ; outil propre à faire des bois de chaises. (12 oct. — 15 ans.)

M. *Qurin*, à Metz ; étau à mors parallèles. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Pierret-Couronne*, à Paris ; perfectionnements aux étaux. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Gaillouste*, à Paris ; lumière fixe applicable à tous les rabots. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Chataud*, à Paris ; mèche à percer. (20 nov. — 15 ans.)

M. *Rey*, à Cîteaux (Côte-d'Or) ; clef propre à serrer toute espèce d'écrous. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Charrière*, à Paris ; mode de fixité applicable aux pinces. (1er déc. — 15 ans.)

PAPETERIE.

M. *Noellat*, à Paris ; papier à lettre. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Marmillod*, à Hautêrive (Drôme) ; fabrication du papier de pliage au moyen de la fétuque, plante vulgairement appelée *brune*. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Hook*, à Paris ; perfectionnements à la fabrication du papier. (28 janv.—P. A. jusqu'au 27 janv. 1871.)

MM. *Siblet* et *Drillon*, à Montmartre (Seine) ; papier dit *papier dioptrique teinté*. (17 fév.— 15 ans.)

M. *Sullivan*, à Paris ; perfectionnements à la fabrication du papier de paille ou autre matière végétale. (12 mars. — P. A. jusqu'au 15 oct. 1869.)

M. *Piddington*, à Bagnolet (Seine) ; machine pour fabriquer le carton. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Brown*, à Paris ; préparation du papier pour l'imprimerie. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Darcagne*, à Paris ; genre de papier. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Planche*, à Paris ; appareil à blanchir les pâtes à papier, les laver et refondre les rognures. (24 mars. — 15 ans.)

M. *Rateaux*, à Angoulême ; table tournante destinée à faire passer du derrière au devant des lisses les paquets de zinc servant à glacer ou satiner les papiers. (30 mars. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Aradie*, à Paris; système pour filigraner les papiers. (1er av. — 15 ans.)

M. *Lauras*, à Paris; transformation en pâte à papier des résidus de la fabrication des sucre et alcool de sorgho. (9 av. — 15 ans.)

M. *Courenq*, à Paris; perfectionnements dans les machines à régler le papier. (11 av. — 15 ans.)

M. *Barrue*, à Paris; fabrication du papier-chêne. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Lille (Nord); machine à satiner le papier. (11 mai.— P. A. jusqu'au 21 oct. 1870.)

M. *Voelter* fils, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de tous les papiers, avec du bois. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Blake*, à Paris; perfectionnements dans les machines à fabriquer le papier. (14 mai.— P. Am. jusqu'au 20 janv. 1871.)

M. *Couturier*, à Châlon-sur-Saône; pâte avec tan épuisé, propre à la fabrication de papiers et cartons. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Marché*, à Paris; perfectionnements à la fabrication du papier. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Abadie*, à Paris; fabrication des cartons à filigraner les papiers. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Guibal*, à Paris; courroies sans fin pour machine à papier. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Pézieux*, à Lyon; papier-toile pour l'emballage. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Fruhauff*, à Paris; machine à fabriquer le papier imitant le bois de chêne. (4 août.—15 ans.)

MM. *Planche* et *Girard*, à Paris; appareil servant à régler la marche de la toile métallique des machines à fabriquer le papier. (10 août. — 15 ans.)

MM. *Jouhaud* et *Sirotteau*, à Limoges; perfectionnements à la grande machine à papier sans fin, avec cylindres satineurs. (18 août. — 15 ans.)

M. *Houghton*, à Paris; perfectionnements dans la préparation des matières pour fabrication du papier. (19 août. — P. A. jusqu'au 17 fév. 1871.)

MM. *Claye* et *Derniame*, à Paris; perfectionnements aux machines à glacer et satiner le papier. (19 août. — 15 ans.)

M. *Emonin*, à la gare d'Ivry (Seine); papier imperméable. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Vincent*, à Paris; machine à couper le papier. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Brown*, à Paris; perfectionnements aux vélin et parchemin artificiels. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Rosciano*, à Paris; diverses plantes pour fabrication des tissus et du papier. (15 oct.—15 ans.)

MM. *Champagne*, *Rouvez* et *comp.*, à Lille (Nord); procédé pour blanchir la paille destinée à la fabrication du papier. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Filocque*, à Paris; perfectionnements aux machines à satiner le papier. (26 nov. — 15 ans.)

Le même; machine à couper et diviser le bois ou racines, pour pâte à papier. (3 déc. — 15 ans.)

MM. *Laroche-Joubert* et *Rateaux*, à Angoulême; procédé de trituration, par laminage, de chiffons, roseaux, etc., pour papier. (7 déc. — 15 ans.)

M. *Courtais*, à Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales); fabrication d'un papier dit *papier de carton-batelier*. (28 déc. — 15 ans.)

Mme *Bance*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tissus transparents propres à calquer dits *papier-toile*. (30 déc. — 15 ans.)

PARAPLUIES ET CANNES.

M. *Blanché*, à Bordeaux; application du jonc malaca, au lieu de baleine, dans les parapluies, ombrelles, corsets, etc. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Bardac* aîné, à Paris; fabrication des joncs remplaçant la baleine dans les parapluies et ombrelles. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Degivry*, à Lyon; ombrelle-éventail. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Astorg*, à Paris; couverture garnie à volants de dentelle pour ombrelle. (15 janv. — 15 ans.)

MM. *Demesse* aîné et *Bordier*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des montures de parapluies et d'ombrelles. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Waldeck*, à Strasbourg; canne contenant divers objets d'un usage journalier. (6 av.— 15 ans.)

M. *Dubuis*, à Dunkerque (Nord); ombrelle. (4 mai. — 15 ans.)

MM. *Boin* frères, à Oullins (Rhône); machine à fabriquer les fourchettes de parapluies et d'ombrelles. (18 mai. — 15 ans.)

M. *Gruyer*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des ombrelles. (27 mai. — 15 ans.)

MM. *Lévy* et *Blajot*, à Paris; perfectionnements dans les parapluies dits *parapluies tournants*. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Gruyer*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des ombrelles. (12 août. — 15 ans.)

Mlle *Moriset*, à Paris; perfectionnements aux parapluies et ombrelles. (4 sept. — 15 ans.)

M. *Boin*, à Dourlens (Nord); fourchettes de parapluies à la mécanique. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Petit-Jean*, à Paris; parapluie. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Trocard*, à Caudéran (Gironde); parapluie excentrique. (13 nov. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Vivet*, à Lyon; emploi de la corne dans les parapluies et ombrelles. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Joannis*, à Paris; parapluie de poche. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Champeil*, à Paris; perfectionnements dans le travail du jonc ou du rotin pour remplacer la baleine des parapluies. (21 déc. — 15 ans.)

M. *Lebrun*, à Paris; genre de canne. (22 déc. — 15 ans.)

PARFUMERIE.

M. *Gavary*, à Alger; eau de toilette dite *eau de baume*. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Daburon*, à Paris; pommade dite *fluide français*. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Cagnard*, à Paris; eau pour les cheveux dite *comaldine*. (2 fév. — 15 ans.)

Mme Ve *Rouquié*, à Paris; vinaigre, eau, savon de sorgho. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Gaullier*, à Paris; pommade propre à teindre les cheveux. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Feraud*, à Marseille; procédé de fabrication des eaux de Cologne minérales. (7 av. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Paris; eau propre à nettoyer la bouche. (18 av. — 15 ans.)

M. *Guyau*, à Montmartre (Seine); eau de toilette. (22 av. — 15 ans.)

M. *Piver*, à Paris; lait d'iris et ses applications à la parfumerie. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Delaunay*, à Paris; eaux pour les cheveux. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Dutaux*, à Lyon (Rhône); cosmétique. (27 juil. — 15 ans.)

M. *Leski*, à Strasbourg; composition d'essence hollandaise. (31 août. — 15 ans.)

M. *Sherrel*, à Paris; liquide antidépilatoire pour les cheveux, etc. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Baldit*, à Paris; addition des gaz à tous les produits de parfumerie. (7 sept. — 15 ans.)

M. *Duhamel*, à Charonne (Seine); vinaigre de toilette. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Alix*, à Paris; essence dite *Malthène*. (28 sept. — 15 ans.)

M. *Moreau*, à Paris; vinaigre de toilette dit *la nucine*. (8 oct. — 15 ans.)

MM. *Watson* et *Williams*, à Paris; couvercle propre aux flaçons à essence. (20 oct.—P. A. jusqu'au 19 nov. 1870.)

M. *Doyen*, à Paris; moules à savon pour parfumerie. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Bouvier*, à Paris; eau pour nettoyer la chevelure. (12 nov. — 15 ans.)

PARQUETS.

M. *Matussière*, à Domène (Isère); confection de parquets mosaïques ou plaqués. (16 fév.—15 ans.)

M. *Joannon* et *comp.*, à Lyon; triple machine à blanchir et bouveter les lames de parquet. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Jakob Fritschi*, à Paris; liquide propre au cirage des parquets. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Genet* aîné, à Paris; construction de planchers. (15 sept. — 15 ans.)

MM. *Monnié* et *Alix*, à Marseille; cireuse mécanique pour parquets et carrelages. (3 oct.— 15 ans.)

M. *Morlet*, à Lyon; frotteuse mécanique. (26 oct. — 15 ans.)

PASSEMENTERIE.

MM. *Quinton*, *Richardière* et *Lecœur*, à Paris; perfectionnements et applications dans les articles de passementerie, tapisserie. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Murat*, à Paris; machine à tondre les manchons, les pompons. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Guérinot*, à Paris; perfectionnements à un genre d'ornement pour la passementerie d'ameublement. (28 mars. —15 ans.)

MM. *Richardière* et *Lecœur*, à Paris; fabrication mécanique des moules pour passementerie. (17 av. — 15 ans.)

M. *Najean*, à Paris; application du tricot à la passementerie. (18 av. — 15 ans.)

MM. *Loiseau* et *Gibert*, à Paris; métier mécanique pour franges et effilés. (11 mai. — 15 ans.)

MM. *Fauvelle* et *Ollier*, à Paris; application de l'électricité aux métiers à passementerie. (29 mai.— 15 ans.)

M. *Leder*, à Paris; fabrication du galon pour chapeaux de gendarmes. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Dumergue*, à Paris; genre de passementerie. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Portes*, à Lyon; machine à découper les pièces de chenilles. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Muller*, à Paris; genre de galon. (19 oct. — 15 ans.)

MM. *Barnard* et *Rosenthall*, à Paris; produit tissé pour former des franges ou des crépines. (21 oct. — P. A. jusqu'au 19 oct. 1871.)

PATISSERIE. *Voyez* CONFISERIE.

PEAUX. *Voyez* CUIRS.

PÊCHE ET PISCICULTURE.

M. *Gilot*, à Civray (Vienne); hameçon-jumeau mobile. (9 janv. — 10 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Giordano*, à Paris; perfectionnements dans les filets de pêche. (8 mai. — 15 ans.)

M. *le Moussu*, à Port-Louis (Morbihan); procédé de pêche. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Vancosten*, à Dunkerque; tissage des filets de pêche par une mécanique à la main. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Mennons*, à Paris; perfectionnements à la construction des filets de pêche, d'après le système Estublié, breveté le 3 av. 1851. (2 sept. — 15 ans.)

MM. *Marion* et *Vançon*, à Bresse (Vosges); appareil rendant l'eau potable et permettant de transporter du poisson vivant, de mer ou d'eau douce, à toute distance, sans renouveler l'eau. (16 oct. — 15 ans.)

PEIGNES.

M. *Cassella*, à Paris; peigne économique. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Romeu*, à Paris; perfectionnements aux peignes à chignons, à bandeaux, pour dames. (2 mars. — 15 ans.)

M. *Rollet*, à Paris; peigne à support pour chapeaux. (8 av. — 15 ans.)

M. *Mailly*, à Paris; ornements creux pour peignes. (10 juin. — 15 ans.)

MM. *Vaternelle* frères et *Bellanger*, à Paris; peigne dit *peigne Isabelle*. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Pouchard*, à Paris; ornementation des peignes. (2 oct. — 15 ans.)

MM. *Vaternelle* frères et *Bellanger*, à Paris; boules appliquées aux peignes. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Détroyat*, à Paris; décrasse-peigne. (26 oct. 15 ans.)

PEINTURE.

M. *Mac-Innes*, à Paris; composition servant à apposer une couche de peinture sur la coque des navires en fer. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Gedge*, à Paris; peinture pour la tôle de fer, de zinc. (3 fév.— P. A. jusqu'au 1er déc. 1870.)

M. *Balencie*, à Paris; peinture sur verre dite *vitro-chalcographie*. (7 fév.— 15 ans.)

M. *Pierre*, à Paris; châssis à cadre mobile. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Dolléans*, à Paris; procédé de peinture sur porcelaine. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Galand*, à Paris; chevalet mécanique. (4 av. — 15 ans.)

M. *Engler*, à Montmartre; peinture inaltérable sur fer par incrustation d'émaux. (9 juin.—15 ans.)

M. *Wilh*, à Paris; chevalet mécanique. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Sevallée*, à Paris; applications de peinture sous verre. (13 août. — 15 ans.)

MM. *Burel* et *Braillard*, à Rouen; châssis. (17 oct. — 15 ans.)

M. *Dupont*, à Lyon; rentoilage des peintures à l'huile sur toile ou sur panneau. (3 nov.—15 ans.)

PERSIENNES, JALOUSIES ET STORES.

M. *Petit*, à Paris; conservateur des stores. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Renard*, à Paris; double fenêtre-persienne à cadres mobiles. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Bonnevie*, à Paris; ferrures de persiennes. (4 av. — 15 ans.)

M. *Petitjean*, à Mâcon; persiennes en fer à lames mobiles. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Chatel*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des stores. (17 juin. — 15 ans.)

MM. *This* et *Dubois*, à Paris; store fantasmagorique. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Sarrazin*, aux Thernes (Seine); persiennes. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Cabanon*, à Lyon; chaîne métallique pour tirage des stores. (8 déc. — 15 ans.)

PÉTRIN. *Voyez* BOULANGERIE.

PHOTOGRAPHIE.

M. *Gentil-Descarrières*, à Paris; application, aux stéréoscopes et aux dioramas, des épreuves photographiques. (3 janv. — 15 ans.)

MM. *Sagnier* et *Daulne*, à Belleville (Seine); photographie coloriée. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Bérard*, à Paris; concentration du collodion. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Macaire*, à Paris; perfectionnements aux instruments de photographie. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Corbin*, à Paris; papier collodionné sec pour épreuves négatives. (20 av. — 15 ans.)

M. *Perry*, à Bagnolet (Seine); perfectionnements dans l'art photographique. (20 av. — P. A. jusqu'au 26 août 1870.)

M. *Dancer*, à Bagnolet (Seine); perfectionnements dans les objectifs photographiques et les appareils y attenant. (20 av. — P. A. jusqu'au 5 sept. 1870.)

M. *Corbin*, à Paris; appareil de photographie dit *boîte-appareil*. (25 av. — 15 ans.)

M. *Bérard*, à Paris; fabrication économique de coton azotique pour collodion. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Price*, à Paris; images photographiques sur bois destinées à être gravées. (4 juin. — 15 ans.)

MM. *Rousseau* et *Busson*, à Paris; mode de tirage des épreuves photographiques. (8 juin. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Cosmes*, à Paris; coloration et montage des épreuves photographiques. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Seropyan*, à Paris; manière de préparer les billets de banque, etc., dans le but d'empêcher la contrefaçon, par la photographie. (30 juin.—P. Am• jusqu'au 2 juin. 1871.)

M. *Garella*, à Paris; appareil photographique dit *photographe plano-panoramique*. (30 juin.—15 ans.)

MM. *Tourneur* et *Bourmancé*, à Paris; *protographie* pour reproduction des dessins en relief ou en creux. (18 juil. — 15 ans.)

MM. *Schpakoffski* et *Lewitski*, à Paris; machine à préparer du papier photographique. (31 juil. — 15 ans.)

M. *d'Artois*, à Passy (Seine); instrument de photographie. (1er août. — 15 ans.)

M. *Thiébault*, à Paris; genre de photographie peinte à l'huile. (1er août. — 15 ans.)

M. *d'Artois*, à Passy (Seine); appareil multiplicateur de photographie. (1er août. — 15 ans.)

MM. *Glover*, *Bold* jeune, *Dolby* et *Gates*, à Paris; perfectionnements à la photographie appliquée aux cadrans, plaques, etc. (10 août.—P. A. jusqu'au 20 fév. 1871.)

M. *Ferrier*, à Paris; report d'images photographiques transparentes pour stéréoscopes. (31 août. — 15 ans.)

M. *Duchesne*, à Paris; applications des épreuves photographiques. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Godet*, à Neuilly (Seine); application de la stéréoscopie photographique. (7 sept.— 15 ans.)

M. *Samson*, à Paris; perfectionnements à la photographie. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Van Waeyenberch*, à Bonsecours (Nord); procédé de photographie sur papier sans nitrate d'argent. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Wooward*, à Paris; chambre solaire pour les images photographiques. (21 oct.— 15 ans.)

M. *Testud de Beauregard*, à Lyon; photochromie. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Lecoq*, à Paris; machine à glacer les épreuves photographiques. (7 déc. — 15 ans.)

M. *Rubino*, à Marseille; portraits sur plaques métalliques inoxydables et inaltérables au toucher. (14 déc. — 15 ans.)

PIERRES.

M. *Coignet*, à Paris; fabrication des pierres factices, tuiles, briques. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Mercier*, à Marseille; pierres factices pour constructions légères et cloisons. (27 fév.—10 ans.)

M. *Ransome*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication et la préservation de la pierre artificielle. (30 mars. — P. A. jusqu'au 27 sept. 1870.)

M. *Headley*, à Paris; fabrication du granit artificiel et imitation de marbre. (29 av. — P. A. jusqu'au 12 déc. 1870.)

M. *Berger*, à Marseille; pierres factices creuses en béton de ciment. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Rouzier*, à Paris; application, aux arts industriels, d'une pierre fusible. (2 juil. — 15 ans.)

MM. *Berthommé* et *Léon*, à Bordeaux; pierre artificielle plastique. (14 juil. — 15 ans.)

MM. *Bouvert*, à Romainville, et *Pascal*, à Paris; pierre cuite litho-céramique surréfractaire. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Duguet*, à Lyon; fabrication de marbre factice. (3 août. — 15 ans.)

M. *Bousquet*, à Bordeaux; fabrication de blocs de terre grasse dite *pierre artificielle*, remplaçant la pierre. (6 août. — 15 ans.)

M. *Milo-Guggino*, à Paris; mosaïque. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Thirion*, à Paris; imitation du marbre naturel. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Rouxel*, à Paris; perfectionnements à la pierre artificielle. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Campana* (marquis *de*), à Paris; formation des marbres artificiels. (10 nov. — 15 ans.)

MM. *Berthommé* et *Geoffroy*, à Bordeaux; fabrication de marbres artificiels. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Lagonelle*, à Paris; machine à trancher la pierre. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Dantier-Duval*, à Versailles; composition d'un grès pour rochers artificiels. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Renon*, à Angoulême; composition d'une pierre pouvant remplacer la pierre ponce, dite *charentaise*. (19 août. — 15 ans.)

M. *Lachaise* et *Poujaud de Nanclas*, à Paris; application, à la meunerie, des pierres volcaniques de l'Hérault, et piquage de ces pierres. (21 nov.— 15 ans.)

M. *Bandier*, à Lyon; machine pneumatique à pression atmosphérique, destinée à extraire les pavés d'échantillons cubiques. (23 déc. — 15 ans.)

PLATRE ET CHAUX.

M. *Rougier*, à Paris; four à chaux continu. (10 janv. — 15 ans.)

MM. *Demolombe* et *Belhomme*, à Paris; culée fermée par la cuisson du plâtre. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Philippon-Chandellier*, à Troyes (Aube); procédé de fabrication de chaux. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Simoneau*, à Paris; système de four à chaux. (6 av. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Gastine*, à Paris; système perfectionné de four à chaux. (8 av. — 15 ans.)

M. *Maréchal*, à Châteauroux; système de four à chaux. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Rattier*, à Issoudun (Indre); système combiné de four à chaux continu. (15 mai. — 15 ans.)

MM. *Esclaires* (comte *d'*), à Bohain, et *Lagrange*, à Fresnoy-le-Grand (Aisne); fabrication de la chaux hydraulique blanche. (23 mai. — 15 ans.)

MM. *Triquet* et *Breton*, à Paris; perfectionnements aux fours à chaux. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Bonnaud*, à Saint-Étienne-de-Fontbellon (Ardèche); four à chaux. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Lequin*, à Paris; four à chaux continu. (12 août. — 15 ans.)

M. *Allègre*, à Marseille; chaux grasse ou hydraulique. (18 août. — 15 ans.)

M. *Breuillé*, à Paris; fours à plâtre. (27 août. — 15 ans.)

M. *Henry*, à Poitiers; imitation du vieux laque de Chine sur plâtre. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Paupy*, à Paris; système de carreaux de plâtre creux. (24 oct. — 15 ans.)

PLUMES A ÉCRIRE ET PORTE-PLUME.

M. *Reculard*, à Versailles; porte-plume encrier. (12 janv. — 15 ans.)

MM. *Monchicourt* frères, à Paris; porte-plume métallique. (20 janv. — 15 ans.)

M. *Bac*, à Paris; porte plume à levier. (23 janv. —15 ans.)

M. *Cassaignes*, à Paris; système de plumes métalliques. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Osmont*, à Paris; porte-plume à pompe. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Dreville*, à Paris; porte-plume quantième. (17 fév. — 15 ans.)

MM. *Blanzy* et *comp.*, à Paris; disposition de plumes métalliques. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Morrison*, à Paris; perfectionnements dans les porte-plume. (6 mars. — 15 ans.)

MM. *Paque* (A.) et *comp.*, à Paris; porte-plume dit *hélice à ressort*. (15 av. — 15 ans.)

M. *Taylor*, à Paris; porte-plume fontaine atmosphérique. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Franck*, à Paris; porte-plume dit *plume-source*. (9 juin. — 15 ans.)

MM. *Lemarquand* et *Reclus*, à Paris; porte-plume. (16 juin. — 15 ans.)

MM. *Anquetil*, à Paris, et *Gras*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); porte-plume pèse-lettres. (29 juin. — 15 ans.)

M. *Delamare*, à Louviers (Eure); porte-plume encrier. (27 août. — 15 ans.)

M. *Loiseau*, à Paris; plume en aluminium. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Dodé*, à Paris; porte-plume encrier dit *plumes-jumelles siphoïdes*. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Cassaignes*, à Toulouse; plumes métalliques dites *à flexion centrale*. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Spigail*, à Paris; perfectionnements aux plumes à réservoir d'encre. (28 nov. — 15 ans.)

POLISSAGE.

MM. *Mauger* et *Lalouel*, à Sourdeval-la-Barre (Manche); mécanisme à polir les couverts. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Broughton*, à Paris; perfectionnements dans les machines pour polir et roder les marbres, les pierres, les glaces, les métaux. (24 fév. — 15 ans.)

M. *Bernot* fils aîné, à Bagnolet (Seine); machine à dresser, repiquer les meules en grès, etc., servant à polir les métaux. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Burgess*, à Paris; perfectionnements aux machines à polir le verre. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Wood*, à Paris; machine perfectionnée destinée au rodage et au polissage des marbres, pierres, glaces, métaux, etc. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Lindsay*, à Paris; perfectionnements dans les machines à polir et roder les surfaces telles que glaces, métaux, etc. (31 déc. — 15 ans.)

POMPES.

M. *Lambert*, à Melun; pompe à double effet. (7 janv. — 15 ans.)

MM. *Blanc* et *Durand*, à Toulouse; pompe aspirante, soulevante et foulante, avec pistons et soupapes, etc. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Leclerc*, à Paris; pompe à palette mobile perfectionnée. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Maury*, au Havre; pompe. (27 janv.—15 ans.)

M. *Andriot*, à Langres (Haute-Marne); système de pompe. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Tussaud*, à Paris; moteur à vapeur pouvant servir de pompe. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Hérard*, à Lyon; pompes à pression circulaire. (19 fév. — 15 ans.)

MM. *Poujade* et *Bernard*, à Lyon; pompe à eau. (2 mars. — 15 ans.)

M. *Galpin*, à Nantes; pompes hydropneumatiques. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Perrin*, à Vuillafans (Doubs); balancier applicable aux pompes d'incendie et d'épuisement. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Morier*, à Lyon; pompe alimentaire. (8 av.— 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Fournier-Guillocheau*, à Auxerre; pompe aspirante. (25 av. — 15 ans.)

M. *Leroy*, à Paris; pompe à incendie. (30 av. — 15 ans.)

M. *Castelbon*, à Alger; pompe aspirante et foulante, à soufflet immergé. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Evotte*, aux Batignolles (Seine); pompe d'épuisement. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Michel*, à Marseille; pompe. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Mauduit* aîné, à Paris; construction de pompe rotative à colliers mobiles. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Bertinetti*, à Paris; pompe aspirante et foulante. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Tétrel*, à Paris; pompe. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Falguerolle*, à Toulouse; boulet en caoutchouc servant de soupape aux pompes alimentaires des machines à vapeur. (5 juin. — 15 ans.)

MM. *Marcuart* et *comp.*, à Paris; machine hydrostatique ou double pompe. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Pentzolds*, à Paris; machine à puiser et élever l'eau. (20 juin. — 15 ans.)

MM. *Montillier* et *Debray*, à Paris; pompe à double effet. (22 juin. — 15 ans.)

M. *Lardin*, à Montigny-le-Roi (Haute-Marne); pompe aspirante et foulante à double effet et à jet continu. (25 juin. — 10 ans.)

M. *Thorel*, au Havre; pompe centrifuge aspirante et foulante. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Spirlet*, à Paris; moyen d'élever l'eau dit *puiseur oscillant*. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Murray*, à Paris; perfectionnements dans la construction des pompes à chaîne. (28 juil.— P. A. jusqu'au 23 fév. 1868.)

M. *Voegtlin*, à Paris; pompe à élever la bière formant tout un appareil. (1er août. — 15 ans.)

M. *Lesage*, à Belleville (Seine); pompe. (13 août. — 15 ans.)

M. *Roberts*, à Paris; perfectionnements dans la construction des pompes de navires et autres semblables. (19 août.— P. A. jusqu'au 22 janv. 1871.)

MM. *Moine* et *Houdayer*, au Mans; pompe à double effet. (22 août. — 15 ans.)

M. *Perrin*, à Vuillafans (Doubs); pompes s'appliquant à tous les usages. (27 août. — 15 ans.)

M. *Godivier*, au Mans; système de pompe. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Giudicelli*, à Paris; pompe aspirante à force centrifuge. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Lequesne*, à Paris; pompe. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Falguière*, à Paris; pompe à vapeur pour les incendies, épuisements, etc. (5 oct. — 15 ans.)

MM. *Borme* et *Martin*, à Marseille; drague-pompe allant par le courant de l'eau. (5 oct. — 15 ans.)

MM. *Jeannin*, à Pontarlier, et *Hotellier*, à Houtaud (Doubs); pompe circulaire. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Perrin*, à Vuillafans (Doubs); pompe à double effet montée horizontalement. (12 oct. — 15 ans.)

M. *Ruff*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); pompe à jet continu. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Chabot*, à Lambesc (Bouches-du-Rhône); pompe aspirante et foulante en terre cuite. (3 nov. — 15 ans.)

MM. *Sprenger*, *Van Eyk* et *Desclaus*, à Oran (Algérie); pompe aspirante et foulante à jet continu. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Pignière*, à Grenoble; pompe perfectionnée. (13 nov. — 15 ans.)

M. *René*, à Marseille; coupe de pompe à compression. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Vernet*, à Vaison (Vaucluse); pompe aspirante sans piston ni frottement. (21 nov. — 15 ans.)

MM. *Dabbène*, à Paris; garniture à pression intermittente contre les pistons des pompes. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Clinchard*, à Toulon; pompe à eau. (2 déc.— 15 ans.)

MM. *Liébaret* et *Largier*, à Paris; perfectionnements aux pompes à bière, etc. (7 déc. — 15 ans.)

M. *Gilson*, à Bordeaux; pompe fonctionnant par elle-même. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Vonwiller*, à Paris; système de pompes. (17 déc. — 15 ans.)

PRESSES ET PRESSOIRS.

M. *Armitage*, à Paris; perfectionnements aux presses. (2 janv.— P. A. jusqu'au 4 août 1870.)

M. *Rastouin*, à Lamotte (Loir-et-Cher); presse à tremper les limes. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Vaslin*, à Martigué (Maine-et-Loire); pressoir à vis horizontales. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Pfluger*, à Thann (Haut-Rhin); amélioration des cylindres de pression. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Sibon*, à Paris; dynamogène ou compresseur absolu. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Thuvien*, à Paris; machine compresseur. (11 mars. — 15 ans.)

M. *King*, à Paris; machine à compression continue. (25 mars. — P. A. jusqu'au 9 oct. 1870.)

M. *Mayer*, à Paris; machine dite *copiste-presse*. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Hamoir*, à Paris; perfectionnements dans l'or-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ganisation du service des presses hydrauliques pour l'extraction du jus de betteraves. (15 av. — 15 ans.)

M. *Cardinal*, à Perigny (Charente-Inf.); système de pressoir à raisin. (25 av. — 15 ans.)

M. *Douay*, à Paris; système de presses cannelées. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Cordier*, à Saint-Lager (Rhône); perfectionnements aux pressoirs. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Hessé*, à Paris; perfectionnements aux presses hydrauliques, etc. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Thuvien*, à Paris; machine compressive à rotation verticale. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Benoît-Duportail*, à Montmartre (Seine); applications et modifications de la presse hydraulique. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Manzetti*, à Paris; pressoir portatif pour la fabrication des vermicelles. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Rousselet*, à Paris; pressoir mécanique. (30 juil. — 15 ans.)

M. *Samain*, à Meusnes (Loir-et-Cher); presse à genoux et à leviers articulés. (30 juil. — 15 ans.)

M. *Souliac*, à Royat (Puy-de-Dôme); pression dite *pression milliforme*. (5 août. — 15 ans.)

MM. *Fournier* fils et *comp.*, à Toulouse; presse à copier. (14 août. — 15 ans.)

MM. *Porte, de Combarel* et *Gilquin*, à Clermont-Ferrand; presse hydraulique appliquée aux pressoirs en général. (19 août. — 15 ans.)

MM. *Maybon, Baptiste* et *Lahouche*, à Toulouse; presse à copier. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Rigal*, à Paris; machine propre à compresser. (7 sept. — 15 ans.)

MM. *Stamm* et *Hesz*, à Paris; machine à comprimer les balles de coton, de laine, et à extraire les liquides de tous végétaux. (14 sept.—15 ans.)

M. *Grenon*, à Fécamp (Seine-Inf.); pressoir mécanique. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Long*, à Marseille; presse à escourtin à couronne. (19 sept. — 15 ans.)

MM. *Flammand* et *Lapostolet*, à Rully (Saône-et-Loire); pressoir dit *à vis fixe*. (27 oct. — 10 ans.)

M. *Desauges*, à Paris; compression de marbre noir. (30 oct. — 15 ans.)

MM. *Thuillier* et *Staudinger*, à Paris; presse à copier. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Delvart*, à Denain (Nord); presse. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Lasserre*, à Bordeaux; presse rotative à agglomérer les résidus combustibles. (19 déc. — 15 ans.)

M. *Allard-Morainne*, à Charleville (Ardennes); plaques de tôle percées ou cannelées pour presses hydrauliques et autres. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Gounelle*, à Marseille; perfectionnements des presses hydrauliques. (30 déc. — 15 ans.)

PRODUITS CHIMIQUES.

M. *Bickell*, à Paris; traitement du feldspath pour potasse ou soude pure, et donnant un bon engrais. (5 janv.—P. Am. jusqu'au 25 nov. 1870.)

M. *Valério*, à Paris; fabrication du soufre. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Dumont*, à Paris; fabrication de la soude sulfatée pour verrerie, ou pour être transformée en carbonate de soude. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Pétrie*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de l'acide sulfure-sulfurique. (9 mars. — P. A. jusqu'au 1er nov. 1866.)

M. *Larocque*, à Paris; application de la chlorobenzine et de l'essence de poires. (16 mars.—15 ans.)

MM. *Foucher*, à Paris, et *Wright*, aux Batignolles; appareil à produire des décompositions chimiques de corps gras. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Lamarque*, à Jurançon (Basses-Pyrénées); préparation de l'acide stéarique par distillation. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Barreswil*, à Paris; application industrielle du phosphate de manganèse. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Riot*, à Paris; procédé pour transformer une solution en extrait de tanin pur. (17 av. — 15 ans.)

M. *Autier*, à Amiens; emploi, dans les arts, en industrie, en médecine, en agriculture, etc., des qualités déliquescentes ou hygrométriques des substances qui en sont douées. (23 av. — 15 ans.)

MM. *Reifferscheid*, à Montmartre (Seine); rectification et désacidification de tous corps gras, etc. (28 av. — 15 ans.)

M. *Magnan*, à Marseille; fabrication et condensation des acides muriatiques, sulfuriques et azotiques. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Sorel*, à Paris; compositions chimiques produisant de la peinture et des matières plastiques pouvant se mouler. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Ortet*, à Paris; perfectionnements dans l'emploi de tous les corps sulfurés, des oxydes de fer naturels, combinés à l'acide silicique et aux silicates naturels insolubles, pour trottoirs, moulage de pendules, statues, bornes. (18 mai. — 15 ans.)

M. *Laurot*, à Paris; méthode d'extraction de l'iode et de traitement des soudes de varech. (19 mai. — 15 ans.)

MM. *Roberts* et *Dale*, à Paris; procédés pour obtenir et purifier l'oxalate de soude et fabriquer l'a-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cide oxalique. (20 mai.—P. A. jusqu'au 21 nov. 1870.)

M. *Plagne*, à Brest; moyen d'exploitation des varechs. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Coupier*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du carbonate de soude, de l'acide nitrique et des nitrates de potasse. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Bardinet*, à Paris; extraction de l'albumine des cristallins des animaux. (29 mai. — 15 ans.)

MM. *Cari-Mantrand* et *Bertrand*, à Dijon; extraire, en une seule opération de distillation, de la presque totalité du phosphore contenu dans le phosphate de chaux des os, phosphate de chaux natif, etc. (3 juin. — 15 ans.)

MM. *Rampal* et *Simon*, à Rouen; moyen de fabriquer l'acide muriatique et le sulfate de soude. (19 juin. — 15 ans.)

MM. *Haussoulier* et *Cogniet*, aux Batignolles (Seine); épuration de la paraffine. (24 juin. — 15 ans.)

M. *Bérard*, à Paris; fabrication du coton azotique avec le chiffon défilé. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Binks*, à Paris; perfectionnements pour obtenir certains composés de cyanogène. (15 juil. — P. A. jusqu'au 13 janv. 1871.)

M. *Bloch*, à Blotzheim (Haut-Rhin); fabrication de l'acide tartrique du sulfate d'alumine. (24 juil. — 15 ans.)

M. *de Lassus*, à Paris; solidification du charbon. (29 juil. — 15 ans.)

M. *Metcalf*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de l'alun. (8 août. — 15 ans.)

M. *Poussier*, à Paris; chromates et bichromates de potasse, de soude. (20 août. — 15 ans.)

M. *Tissier*, à Paris; fabrication des sels de soude et d'alumine. (22 août. — 15 ans.)

M. *Morvan*, à Lannilis (Finistère); extraction d'iode des soudes de varech. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Porro*, à Paris; production de la crème de tartre brut. (9 sept. — B. Sar. jusqu'au 14 mai 1872.)

M. *Guiol*, à Marseille; fabrication de la crème de tartre et de l'acide tartrique. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Blum*, à Dijon; fabrication du carbonate de plomb. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Danet*, à Saint-Pierre-Quiberon (Morbihan); produits chimiques de soude de varech. (5 oct. — 15 ans.)

M. *Guttin*, à Paris; fabrication simultanée d'acide picrique et de cire jaune avec le carnauba. (12 oct. — 15 ans.)

MM. *Petit* et *Lemoult*, à Grenelle (Seine); saponification des corps gras dans un appareil autoclave à double fond autoclave. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Girouard*, à Paris; application du sulfure de carbone, etc., à la dissolution des matières bitumineuses. (2 nov. — 15 ans.)

M. *Febvre*, à Dijon; appareil pour la concentration de l'acide sulfurique. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Dumoulin*, à Paris; conversion du carnauba (cire du palmier du Brésil) en cire analogue à celle d'abeilles, en acide picrique, etc. (24 nov. — 15 ans.)

MM. *Lecampion* et *Théroude*, à Paris; traitement des soudes et varech. (17 déc. — 15 ans.)

PROJECTILES (*cartouches, capsules*).

M. *Scholfield*, à Paris; perfectionnements dans la construction et la manière de guider les bombes et autres projectiles. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Devisme*, à Paris; projectile explosible. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Engstrom*, à Paris; perfectionnements dans la construction de projectiles pour carabines et mortiers. (30 janv. — P. A. jusqu'au 22 janv. 1871.)

M. *Campagnac*, à Bordeaux; appareil pour la charge de la cartouche de fusil se chargeant par la culasse. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Lespiaut*, à Paris; étuis à cartouches de chasse. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Cotté*, à Roye (Somme); douille-cartouche à l'usage des fusils à bascule. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Coulet*, à Besançon; appareil dit *rogne-cartouche*. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Hayes*, à Paris; perfectionnements dans la confection des cartouches. (23 mars. — 15 ans.)

M. *Sigourney*, à Paris; boulet et obus à système rayé pour l'artillerie. (24 mars. — 15 ans.)

M. *Milivoi Petrovitch*, à Paris; projectile pour les armes à feu. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Lagrèze*, à Paris; appareil coupe-cartouche. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Costard*, à Paris; plaque de tir perfectionnée. (13 juin. — 15 ans.)

MM. *Gaupillat* et *Illig*, à Paris; poudre fulminante pour amorces. (2 juil. — 15 ans.)

MM. *Baillot* et *Héberard*, à Paris; système de coupe-cartouche. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Macintosh*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des projectiles d'armes à feu, etc. (24 août. — P. A. jusqu'au 11 fév. 1871.)

MM. *Edmond*, à Paris; coupe-cartouche pour fusils. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Cotté*, à Roye (Somme); douille-cartouche en carton pour fusil ordinaire. (26 oct. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Vauthier*, à Paris; fermeture de cartouchière de chasse. (4 nov. — 15 ans.)

MM. *Jaussen* et *Boulon*, à Paris; cartouche en gutta-percha et caoutchouc. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Portalier*, à Saint-Malo (Ille-et-Vilaine); cartouche à amorce pour fusil. (28 déc. — 15 ans.)

M. *Houillier*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à confectionner les cartouches. (29 déc. — 15 ans.)

PROPULSION.

MM. *Mangini* et *Perret*, à Lyon; propulseur pour navires et bateaux à vapeur. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Massabuau*, à Paris; système pour faire marcher les voitures dit *levier propulseur à point d'appui mobile*. (27 av. — 15 ans.)

M. *Tombs*, à Paris; perfectionnements aux hélices pour la propulsion des navires. (2 juin.— P. A. jusqu'au 17 oct. 1870.)

M. *Vergne*, à Paris; propulseur à hélice cannelée. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Lebas*, à Paris; moteur de propulsion. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Ogle*, à Paris; système perfectionné pour la propulsion des navires. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Thomas*, à Paris; propulseur applicable aux bateaux à roues hydrauliques. (4 juil. — 15 ans.)

MM. *Grimshaw* et *Stewens*, à Paris; hélice perfectionnée pour faire marcher les navires. (21 juil. — P. A. jusqu'au 30 mai 1871.)

M. *Guérin*, à Paris; perfectionnements dans l'emploi des chaînes sans fin pour la propulsion des bateaux. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Berton*, à Angers; hélices hydraulico-motrices. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Reuver*, à Paris; propulseur pour bateaux à vapeur. (16 sept. — 15 ans.)

M. *Bourcart*, à Paris; propulseur dit *conoïde*. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Coullon*, à Paris; propulseur. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Fournier*, à Paris; propulseur. (5 déc. — 15 ans.)

M. *Gouezel*, à Port-Louis (Morbihan); propulseur à eau comprimée et vapeur. (19 déc. — 15 ans.)

PUBLICITÉ.

M. *Sénécal*, à Paris; système de publicité pour établissements et voitures publiques. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Bélicard*, à Montmartre (Seine); marques-annonces. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Legendre*, à Paris; système de publicité. (5 fév. — 15 ans.)

M. *Carré*, aux Batignolles (Seine); indicateur universel. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Moine*, à Paris; perfectionnements aux planches à journaux. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Jacob*, à Paris; tapis-annonces. (1er av. — 15 ans.)

M. *Esquiron*, à Paris; mode de publicité. (6 av. — 15 ans.)

M. *Legrand*, à Paris; bancs-affiches à dossiers avec doubles siéges. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Chatillon*, à Paris; mode d'annonces. (29 juil. — 15 ans.)

Mme *Journeau*, à Paris; mode de publicité. (29 août. — 15 ans.)

M. *Grant*, à Paris; système de publicité. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Viale*, à Paris; publicité collective. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Miel*, à Paris; publicité. (16 sept. — 15 ans.)

M. *Claude*, à Paris; mode de publicité. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Abadie*, à Paris; papier de publicité. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Lecointe*, à Paris; genre de publicité dite *enveloppe industrielle*. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Fresson*, à Paris; mode de publicité. (5 nov. — 15 ans.)

MM. *Olivier* et *David*, à Lyon; système de plaque de maison à louer. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Detaille*, à Paris; système d'annonces et de publicité. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Bonhomme*, à Paris; système de publicité. (23 nov. — 15 ans.)

M. *Godard*, à Paris; plaque-moniteur. (4 déc. — 15 ans.)

MM. *Bellegarigue* et *comp.*, à Paris; mode de publicité. (8 déc. — 15 ans.)

PUITS.

M. *Ménard*, à Vitry-en-Perthois (Marne); moyen d'établir une pompe pour élever l'eau des puits profonds. (6 mars. — 10 ans.)

M. *Monié*, à Toulouse; puits à roue à cylindre. (15 juin. — 10 ans.)

M. *Zambaux*, à Paris; forage de puits de mine, d'eau jaillissante. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Owen*, à Paris; perfectionnements aux machines pour prévenir les accidents dans les puits d'extraction. (8 août. — P. A. jusqu'au 30 janv. 1871.)

M. *Dirand*, à Ronchamp (Haute-Saône); parachute à crochet de sûreté pour les ouvriers dans les puits d'extraction. (19 déc. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Kind*, à Paris; glissière à détente applicable au forage des puits. (24 déc. — 15 ans.)

RÉFRIGÉRATION.

M. *Sloper*, à Paris; perfectionnements aux moyens de congeler et rafraîchir, etc. (5 janv. — P. A. jusqu'au 28 juin 1870.)

M. *Coninx*, à Troyes (Aube); rafraîchissoir pour les bières (appareil à air comprimé élévatoire). (11 av. — 15 ans.)

M. *Mayeur*, à Consances-aux-Forges (Meuse); système de bassin à refroidir. (25 mai. — 15 ans.)

M. *Lord* (de Baltimore, États-Unis d'Amérique), à Paris; appareil congélateur pour crème et autres liquides. (10 juin. — P. A. jusqu'au 23 mai 1871.)

M. *Carré*, à Paris; appareil à fabriquer de la glace. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Loefler*, à Paris; appareil frigorifère. (20 juil. — 15 ans.)

M. *Cramer*, à Paris; réfrigérant à eau froide pour le moût. (19 août. — 15 ans.)

M. *Charvieux* aîné, à Lyon; rafraîchissoir à la glace. (14 sept. — 10 ans.)

M. *Pichon*, à Paris; glacière artificielle. (24 oct. — 15 ans.)

RELIURE.

M. *Durand*, à Puteaux (Seine); métier à relier les lettres de commerce. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Paris; gaufrage et repoussage en toutes couleurs pour la tranche des livres. (9 av. — 15 ans.)

M. *Leuillet*, à Montrouge (Seine); registre à ressorts de baleine, coins en buffle et gutta-percha. (14 av. — 15 ans.)

M. *Sy*, à Passy (Seine); registres et reliures en caoutchouc durci. (14 sept. — 15 ans.)

MM. *Bonnet* et *Veissière*, à Paris; coins de registres, etc., sans soudure. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Degrenne*, à Belleville (Seine); dos à tiroir pour registres. (26 déc. — 15 ans.)

REMORQUE (*systèmes de*).

M. *Malézieux*, à Nauroy (Aisne); remorquage des bateaux dans les souterrains, par un double manége avec chaîne noyée et chevaux. (5 janv.— 15 ans.)

MM. *Rouveur* et *Couturier*, à la Mulatière (Rhône); remonte des bateaux plats du Rhône par bateau à vapeur dit *porteur*. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Wavrin*, à la Villette (Seine); remorqueur mû par des chevaux. (5 sept. — 15 ans.)

MM. *Mougel Bey*, *J. F. Cail* et *comp.*, à Paris; mode d'application de la puissance motrice dans le touage des bateaux. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Félizat*, à Lyon; bateau toueur par l'avant et par l'arrière. (14 déc. — 15 ans.)

RESSORTS.

MM. *Henry* et *Amson*, à Paris; application du ressort à torsion à divers objets. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Eaton*, à Paris; perfectionnements aux ressorts en acier et en caoutchouc, etc. (10 fév.—P. A. jusqu'au 20 nov. 1870.)

M. *George*, à Paris; moyen de cintrer, ajuster, tremper les ressorts de waggons. (7 av. — 15 ans.)

M. *Mongrard*, à Versailles; ressorts à boudin pour siéges de jardins. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Nasmyth*, à Paris; perfectionnements aux ressorts en caoutchouc. (29 juil. — 15 ans.)

M. *Unsworth*, à Paris; confection d'un ressort pour jupons. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Belleau*, à Paris; perfectionnement du ressort à boudin. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Rollin*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des ressorts et dans leur application aux voitures. (29 déc. — P. A. jusqu'au 21 déc. 1871.)

ROBINETS.

M. *Gourdon*, à Paris; genre perfectionné de robinets à vis de pression. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Luke*, à Paris; perfectionnements dans les robinets. (23 mars. — 15 ans.)

M. *Redier*, à Paris; robinet. (24 mars.— 15 ans.)

M. *Cordier*, à Paris; robinet-vanne. (25 av. — 15 ans.)

M. *Genin*, à Paris; perfectionnements dans les robinets distributeurs employés à l'épuration du gaz d'éclairage. (29 av. — 15 ans.)

M. *Fromage*, à Darnetal (Seine-Inf.); robinets presseurs pour gaz et liquides. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Braiteau*, à Pontlieue (Sarthe); deux robinets à clef pleine, et un troisième à soupape. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Patureau*, à Paris; robinet à double effet, à pression et à siphon. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Bouillon*, à Paris; robinet autoclave. (29 juil. — 15 ans.)

M. *Gaudin*, à Sablé (Sarthe); robinet à vis de pression. (4 sept. — 15 ans.)

M. *Scholefield*, à Paris; perfectionnements aux robinets à soupape. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Drouilly*, à Paris; robinet compteur de liquides, vapeur et gaz. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Guyet*, à Paris; système de robinetterie. (3 déc. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Vaessen*, à Paris; robinet de distribution de vapeur équilibrée. (12 déc. — 15 ans.)

RUBANS.

M. *George*, à Saint-Étienne (Loire); appareil dit *double contre-marche* et destiné à améliorer la fabrication des rubans. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Vernhet*, à Saint-Étienne (Loire); procédé pour faciliter la fabrication des doubles rubans-velours en général. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Peyre*, à Saint-Étienne (Loire); battant brocheur et uni pour fabrication des rubans-velours. (20 av. — 15 ans.)

M. *Riou*, à Lyon; bobine à plier les rubans. (11 mai. — 15 ans.)

MM. *Philip*, à Saint-Étienne; disposition permettant aux rasoirs des métiers de rubans en velours de se mouvoir très-vite. (18 mai.—15 ans.)

MM. *Rebout* et *Chosson*, à Saint-Étienne (Loire); système de manches de rasoirs dans la fabrication des rubans de velours. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Gérard*, à Saint-Étienne (Loire); application de l'impression chromo-lithographique aux rubans en pièces. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Travers*, à Saint-Étienne; système modifiant l'ascension des battants brocheurs à plusieurs navettes dans le tissage du ruban. (25 nov.—15 ans.)

SACS ET CABAS.

M. *Pecquet*, à Paris; monture de sacs de voyage, cabas, gibecières. (13 janv. — 15 ans.)

M. *Huet*, à Paris; perfectionnements dans la fermeture des cadres ou cadenas des sacs de voyage, cabas, etc. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Serieys*, à Montrouge (Seine); perfectionnements à un sac imperméable pour liquides, breveté le 10 janv. 1856. (23 fév. — 15 ans.)

MM. *Schafer*, à Paris; perfectionnements aux malles et aux sacs de voyage. (27 fév. — P. A. jusqu'au 27 fév. 1871.)

MM. *Ebert* et *Levisohn*, à Paris; sac de voyage. (1er av. — 15 ans.)

MM. *Annoni* et *Montet*, à Paris; sac de nuit et sac dit *chemin de fer*. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Neuville*, à Paris; fabrication de sacs en papier. (16 juil. — 15 ans.)

M. *Guillemard*, à Paris; sacs et malles de voyage avec garniture nécessaire. (13 août. — 15 ans.)

MM. *Deschizeaux* et *Coste*, à Lyon; emploi des déchets de soie à la fabrication des sacs et toiles de campement. (20 août. — 15 ans.)

M. *Aubert*, à Paris; fermeture de sûreté pour sacs de voyage, cabas, etc. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Steinmetz*, à Paris; fermeture de sacs, valises, etc. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Paris; fermeture des sacs de nuit, cabas, etc. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Ammann*, à Paris; serrure pour gibecières, sacs de voyage, etc. (7 déc. — 15 ans.)

SALUBRITÉ.

M. *Péan*, à Paris; assainissement des murs humides, au moyen de revêtements vitrifiés. (14 mars. — 15 ans.)

MM. *Combier* et *Cambay*, à Paris; appareils dits *urinaux*. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Marmet*, à Nevers; éboueur à main destiné au service des cantonniers. (19 juin. — 15 ans.)

MM. *Bonnière* fils et *Lemettais*, à Paris; perfectionnements aux appareils pour arrosages publics et particuliers. (12 oct. — 15 ans.)

SANGSUES.

MM. *Lecomte* et *Cavillon*, à Paris; instrument dit *pose-sangsue Cavillon*. (27 janv. — 15 ans.)

SAUVETAGE (*appareils de*).

M. *Bandier*, à Marseille; machine atmosphérique pour sauvetage des navires et transport sous-marin des blocs de pierre. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Tissier*, à Lyon; moyen de soulever les corps immergés. (5 fév. — 15 ans.)

M. *Underhile*, à Paris; flotteur préservateur de la vie, des marchandises et de toute espèce de valeurs. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Griner*, à Marseille; caisson d'artifice de signaux de sauvetage applicable à la navigation. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Delabrousse*, à Paris; appareil de sauvetage pour les navires. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Bunker*, à Paris; vêtement ou sac de sauvetage perfectionné. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Jourda*, à Paris; perfectionnements dans les moyens de retirer de l'eau les vaisseaux submergés. (20 av. — 15 ans.)

M. *Brunel*, à Paris; procédé pour remettre à flot les vaisseaux sombrés. (28 av. — 15 ans.)

M. *Mouren*, à Marseille; appareils de sauvetage. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Ludlum*, à Paris; perfectionnements dans les bateaux de sauvetage. (11 juin.—P. Am. jusqu'au 27 janv. 1871.)

M. *Cavayé*, à Montpellier; appareil de natation. (7 juil. — 10 ans.)

M. *Bishop*, à Paris; perfectionnements aux appareils à relever les navires submergés. (7 août. — 15 ans.)

MM. *Askew* et *Myers*, à Paris; perfectionnements

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux appareils employés pour relever les navires coulés, etc. (2 oct.—P. A. jusqu'au 17 sept. 1871.)

M. *Chaine*, à Paris ; pare-incendie automatique. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Conseil*, à Paris ; bateau de sauvetage dit *sous-marin*. (5 nov. — 15 ans.)

MM. *Mazard* et *comp.*, à Lyon; perfectionnements à l'appareil de sauvetage et de natation. (9 nov.— 15 ans.)

MM. *Prévost*, à Paris, et *Trinquesse*, à la Villette (Seine) ; boîte de sauvetage. (21 nov. — 15 ans.)

SAVON ET EAUX SAVONNEUSES.

M. *Muiron*, à Reims (Marne) ; extraction d'huile des eaux savonneuses des laines. (7 janv.—15 ans.)

M. *Dulery*, à Paris; amélioration dans la fabrication du savon. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Gaultier de Claubry*, à Paris; procédé de traitement des eaux savonneuses. (23 fév. — 15 ans.)

MM. *Marassi* et *Marin*, à Marseille ; procédé de fabrication de savon brun-noir. (27 fév.—15 ans.)

M. *Nicolas*, à Marseille; mode de fabrication du savon à froid. (2 mars. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Paris; décomposition des eaux savonneuses. (24 mars. — 15 ans.)

M. *Hofer*, à Mulhouse (Haut-Rhin) ; savon destiné à fixer les matières colorantes sur toiles de coton par la vapeur. (6 av. — 15 ans.)

MM. *Bernard* et *Gaytte*, à Paris; fabrication de savons. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Brackman*, à Paris; fabrication de savon. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Bazor* fils, à la Ferté-Gaucher (Seine-et-Marne) ; machine à couper le savon. (10 août. — 15 ans.)

M. *Nanni*, à Marseille; perfectionnements à la fabrication du savon par la chaudière close se vidant par la pression de la vapeur. (28 sept. — 15 ans.)

M. *Lesage*, à Belleville (Seine) ; perfectionnements dans les machines à travailler et à peloter le savon. (29 oct. — 15 ans.)

Mme Ve *Rowland*, à Paris; perfectionnements aux savons et aux composés détersifs. (21 nov.— P. A. jusqu'au 19 mai 1871.)

SCIES ET SCIERIES.

M. *Oppenheim*, à Paris; perfectionnements dans le sciage ou débitage des pierres, de l'ivoire, du bois, etc. (13 janv. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Rouen; scie circulaire portative. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Desmarest*, à Paris; sciage effilé pour le bois montant ou couché. (21 janv. — 15 ans.)

MM. *Fessart* et *comp.*, à Paris; chariot à coulisse pour scie circulaire. (27 janv. — 15 ans.)

MM. *Sautreuil* et *comp.*, à Paris ; machine à scier le bois en grume. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Divay*, à Paris; scie circulaire mécanique. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Nolet*, à Paris ; machine à scies circulaires, pour diviser les pains de sucre en rondelles et en lingots. (16 av. — 15 ans.)

M. *Saugy*, à Paris; régulateurs de voies de scies. (29 av. — 15 ans.)

M. *Tournaire*, à Belleville (Seine) ; râpe à scie circulaire. (4 mai. — 15 ans.)

M. *Bertaut*, à Meulan (Seine-et-Oise); machine à scier. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Stuckle*, à Alger ; lame de scie circulaire destinée à couper le bois en défilé propre à la fabrication du papier et du carton. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Xavier*, à Avignon; machine sciant la pierre, et pouvant faire, sur pierre, des moulures de tout genre. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Chameroy*, à Paris; machine à scier des segments de cylindres. (16 juil. — 15 ans.)

M. *Levert*, à Montereau-Faut-Yonne (Seine-et-Marne) ; améliorations de la denture des scies de long pour débit des bois blancs. (23 juil.—15 ans.)

M. *Cart*, à Paris; scierie locomobile. (7 sept. — 15 ans.)

M. *Gabaudan*, à Montpellier ; scie circulaire destinée à la fabrication des bondes. (5 oct.—15 ans.)

M. *Potz*, à Paris; emploi de la scie sans fin ou à ruban. (12 oct. — 15 ans.)

M. *Kinder*, à Paris; perfectionnements dans le sciage des formes et des surfaces irrégulières. (10 nov. — P. A. jusqu'au 6 mai 1871.)

MM. *Mourier*, *Lafache*, à Montélimar, et *Doulmet*, à Viviers (Drôme); scie à tambour pour la fabrication des coins des rails de chemins de fer. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Laurenty*, à Paris; scie circulaire mécanique. (29 déc. — 15 ans.)

SCULPTURE.

MM. *Garnier* et *Bertaud*, à Saintes (Charente-Infér.) ; outils à chaud destinés à sculpter les sabots. (9 av. — 15 ans.)

M. *Hart*, à Paris; perfectionnements dans les machines à sculpter d'après des modèles vivants, etc. (16 av. — P. A. jusqu'au 4 sept. 1870.)

M. *Mathieu*, à Paris; machine à sculpter le bois, la pierre, le marbre. (29 déc. — 15 ans.)

SÉCHAGE.

MM. *Steinbach*, *Kœchlin* et *comp.*, à Mulhouse ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

machine à sécher et à lisser toute espèce de tissu à fil droit. (23 janv. — 15 ans.)

MM. *Bertel*, à Sotteville, *Rasse* et *Windsor*, *Rufin* et *Marvin*, à Rouen; séchage des fils, dans les machines à parer, par la chaleur perdue des fourneaux. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Debin*, à Paris; essoreuse. (23 fév.—15 ans.)

MM. *Lebeuf*, *Milliet* et *comp.*, à Paris; mode de dessiccation avec révivification de la matière employée. (25 av. — 15 ans.)

M. *Pierrard*, à Paris; machine à sécher la laine, le chanvre, la soie, etc. (29 av.—15 ans.)

M. *Hands*, à Paris; perfectionnements dans les fours, fourneaux et conduits de tirage pour retirer l'air et les vapeurs des chambres de séchage et autres. (11 mai. — P. A. jusqu'au 16 av. 1871.)

M. *Gantillon*, à Lyon; appareil à baigner, sécher, etc., les étoffes. (25 mai.—15 ans.)

M. *Leenhardt*, à Sorgues (Vaucluse); dessiccation, par procédé mécanique, des garances et garancines. (30 mai. — 10 ans.)

MM. *Diot-Gilmat* et *Garezyuski*, au Mans; dessiccation des bois par le lessivage. (4 juin.—15 ans.)

M. *de Banville*, à Paris; étouffoir sécheur pour les cocons de soie. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Robellet*, à Vienne (Isère); système de séchage des laines par une pression quelconque. (14 juin. — 15 ans.)

M. *Zeller*, à Colmar (Haut-Rhin); tambour sécheur pour machines à parer. (1er oct. — 15 ans.)

MM. *Chaudet* et *Pech*, à Paris; système de séchage des laines, etc. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Roustain*, à Saint-Laurent-du-Pape (Ardèche); système de dessiccation des pommes de terre. (23 déc. — 15 ans.)

M. *Pasquier*, à Paris; perfectionnements aux machines à sécher les laines. (30 déc. — 15 ans.)

SELLERIE.

M. *Bernard*, à Paris; collier à arçon. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Dumont*, à Paris; collier et son surfaix. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Sauzières*, à Grenoble; système de harnais. (4 av. — 15 ans.)

Mme Ve *de Favre*, à Paris; musette ascendante et descendante pour chevaux. (7 mai. — 15 ans.)

MM. *Amoudruz* et *Courmontagne*, à Paris; perfectionnements dans la construction des caparaçons. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Bellangé*, à Rennes; mors à charnière et ressort. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Thouvex-Comte*, à Paris; arçon pour selle de cheval. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Mourguet*, à Paris; musette pour donner l'avoine aux chevaux. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Grellet*, à Angers; mors et gourmette dite *lyco-d'amazone*. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Dupuis-Petit*, à Beauvais; sauterelle à ressort pour la suspension des bat-flancs d'écurie. (6 août. — 15 ans.)

M. *Morin*, à Caen; fils d'or et d'argent dans les caparaçons de luxe. (17 août. — 15 ans.)

M. *Bazet*, à Paris; muselière hygiénique. (17 août. — 15 ans.)

M. *Brady*, à Paris; perfectionnements aux selles de cavalerie. (28 sept. — 15 ans.)

M. *Clopet*, à Paris; fausse gourmette pour chevaux. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Bardelle*, à Metz; système pour arrêter, d'une manière instantanée, les chevaux qui s'emportent. (10 oct. — 15 ans.)

M. *le Febvre*, à Colmar; genouillère élastique pour garantir les chevaux des blessures. (16 oct.— 15 ans.)

M. *Chapelle*, à Paris; perfectionnements aux harnais. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Lo-Presti* (le baron), à Paris; sabots pour conserver les pieds des chevaux. (3 nov.— 15 ans.)

M. *Mony*, à Tournon-Saint-Martin (Indre); harnais sans couture. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Bariller*, à Paris; système d'arçons. (23 nov. — 15 ans.)

M. *d'Anglars*, à Grenelle (Seine); presse-naseaux pour arrêter les chevaux. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Blandin*, à Paris; mors pour chevaux. (30 déc. — 15 ans.)

SÉRICICULTURE.

M. *Baissade*, à Pompignan (Gard); substitution des agents chimiques aux moyens mécaniques dans la préparation des cocons. (23 av. — 15 ans.)

M. *Prat*, à Pernes (Vaucluse); filet déliteur à l'usage des magnaneries. (8 août. — 15 ans.)

M. *Bourguet*, à Cambonnot (Gard); système d'éducation des vers à soie. (5 oct. — 15 ans.)

Mme *Rubigny*, à Paris; traitement des vers à soie. (21 oct. — 15 ans.)

SERRURERIE.

M. *Brunet*, au Havre (Seine-Inf.); diminution de clef, système Brunet. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Aubert*, à Paris; serrure de malle *bipalastre*. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Baque*, à Marseille; serrure. (30 janv.— 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Merlin*, aux Batignolles (Seine); serrures incrochetables. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Thépénier*, à Paris; serrure à secret. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Durafour* neveu, à Saint-Étienne (Loire); serrure perfectionnée. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Mogaud-Charf*, à Marseille; mouvement de combinaison à lettres, avec suppression du levier intérieur ou extérieur et d'un mouvement de serrure dite à pompe et à gorge perpendiculaires avec lanterne à engrenage. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Mercié*, à Marseille; serrure. (24 av.—15 ans.)

M. *Toulze*, à Clermont-Ferrand; système de fabrication de serrures. (27 av. — 15 ans.)

MM. *Fournel*, *Bonhomme* et *comp.*, à Saint-Chamond (Loire); système de serrure à bec-de-cane. (5 mai. — 15 ans.)

M. *le Nicolais*, à Sourdeval-la-Barre (Manche); pênes à serrures. (14 mai. — 15 ans.)

MM. *Gautier* frères, à Embreville (Somme); serrure dite *levier conducteur*. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Cordier*, à Paris; boucle-cadenas pour toutes malles, caisses, etc. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Delahaye*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des vis et boulons de tout genre. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Klein*, à Paris; application d'un système de sonnerie à de grandes distances. (22 juin.—15 ans.)

M. *Raoult*, à Paris; perfectionnements aux serrures et coffres-forts. (23 juin. — 15 ans.)

MM. *Buissard* et *Grassin-Balédan*, à Arras; grilles en fer économiques pour barrières et portes. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Mireau* père, à Bordeaux; serrures pour portes et meubles, avec bec-de-cane, sans chanfrein, etc. (6 août. —15 ans.)

M. *Ledoux*, à Paris; perfectionnements généraux aux sonnettes mobiles à échappement et applicables aux timbres. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Sauve*, à Marseille; serrure de coffre-fort à marche et mouvement excentriques. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Mauduit-Miquelard*, à Tinchebrai (Orne); serrure. (31 oct. — 15 ans.)

Mme Ve *Henry Schlose* et frère, à Paris; serrure à main et à clef pour nécessaires, sacs, portefeuilles, etc. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Barissa*, à Paris; système de sonnerie (17 nov. — 15 ans.)

M. *Martel*, à Paris; serrure à crochet. (28 nov. — 15 ans.)

MM. *Japy* frères et *comp.*, à Paris; serrures perfectionnées. (31 déc. — 15 ans.)

SIPHONS.

M. *Nouveau*, à Paris; perfectionnements aux fermetures de siphons. (22 août. — 15 ans.)

M. *le Roy*, à Paris; système de siphon. (3 déc. — 15 ans.)

M. *le Page*, aux Batignolles (Seine); siphon pour eau gazeuse. (3 déc. — 15 ans.)

SONDAGE.

M. *Delavenne*, à Dracy-Saint-Loup (Saône-et-Loire); système de sondage à chute libre. (4 fév.— 15 ans.)

SOUDURE.

M. *Crépet*, à Châlons-sur-Saône; machine dite *pulvérisateur*, propre à la fabrication de la soudure de cuivre. (20 janv? — 15 ans.)

M. *Bandonneau*, à Poitiers; soudure du cuir et de toutes les étoffes. (11 juil. — 15 ans.)

SOUFFLETS.

M. *Pigeot*, à Neufmanil (Ardennes); machine à mettre en mouvement les soufflets de forge des cloutiers et forgerons. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Granal*, à Béziers (Hérault); soufflet pour soufrage des vignes. (28 janv. — 15 ans.)

MM. *Meschy* frères et *Malbée*, à Béziers (Hérault); système de soufflet à air libre pour le soufrage des vignes. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Fanjaud*, à Béziers (Hérault); soufflet pour le soufrage des vignes. (4 juin. — 5 ans.)

M. *Autie*, à Béziers (Hérault); soufflet pour le soufrage des vignes. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Tindel*, à Béziers (Hérault); soufflet pour le soufrage des vignes. (14 août. — 15 ans.)

M. *Leriche*, à Paris; perfectionnements aux soufflets, tuyères, etc. (26 août. — 15 ans.)

M. *Sarrazin*, à Bordeaux; soufflet pour soufrage de la vigne. (23 sept. — 15 ans.)

SOUPAPES.

M. *Bodmer*, à Paris; perfectionnements aux soupapes et appareils de sûreté des locomotives et chaudières. (23 juin.—P. A. jusqu'au 23 av. 1871.)

M. *Clarke*, à Paris; perfectionnements aux soupapes de sûreté. (11 juil. — P. Am. jusqu'au 19 mai 1871.)

MM. *Debaténe-Francezon* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans la construction des soupapes. (17 juil. — 15 ans.)

MM. *Godillot* et *Porcelet*, à Montmartre (Seine); balance métallique pour les soupapes de sûreté des locomotives. (12 sept. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Lucotte*, à Paris; application d'une soupape aux chauffe-pieds, etc. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Poole*, à Paris; perfectionnements aux soupapes de sûreté, etc. (1er déc. — P. A. jusqu'au 11 fév. 1871.)

STORES. *Voyez* PERSIENNES.

SUBSTANCES ALIMENTAIRES.

MM. *Poncelin* et *comp.*, à Clamart (Seine); application de la chicorée sans marc à la coloration des aliments. (19 fév. — 15 ans.)

M. et Mme *Lherbon de Lussats*, à Paris; produits alimentaires. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Machet*, à Paris; produit alimentaire dit *couscoussous français*. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Bigot*, à Paris; pâte alimentaire dite *pâte fine de Florence*. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Adams*, à Paris; aliments pour animaux domestiques. (30 av. — 15 ans.)

M. *Ruggeri*, à Paris; condiment dit *carotte ou pastinenca italienne*. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Vesin de Romanini*, à Paris; fabrication d'une pâte alimentaire dite *neige divine*. (9 juin.—15 ans.)

MM. *Gaillot* et *Laurencel*, à Paris; pâte au lait concentré. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Chalap*, à Paris; enveloppe pour saucissons. (7 sept. — 15 ans.)

M. *Rouleau*, à Paris; préparations alimentaires. (10 oct. — 15 ans.)

MM. *Pascal* et *Sirben*, à Toulouse; fabrication de biscuits de mer. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Jacott*, à Épinal; préparation du gluten hydraté, et son incorporation dans toutes les panifications. (24 déc. — 10 ans.)

SUCRE.

M. *Ansens*, à Paris; moules et formes à pains de sucre. (20 janv. — 15 ans.)

M. *Bayvet*, à Paris; perfectionnements dans les procédés de fabrication et de raffinage du sucre. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Pentzolds*, à Paris; machine dite *purge multiple* pour fabrication du sucre. (31 janv.—15 ans.)

M. *Tavernier*, à Paris; machine à mouler le sucre cuit. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Henley*, à Paris; procédé perfectionné pour extraire du riz un sucre de l'espèce dite *sucre de raisin*. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Perrinon*, à Paris; appareil propre à la fabrication du sucre. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Farez*, à Lescure (Seine-Inf.); mode d'action de la vapeur dans le traitement des matières féculentes pour saccharification. (3 av. — 15 ans.)

M. *Pissarello*, à St.-Pierre (Martinique); appareil évaporatoire à feu nu destiné à l'évaporation de la cuite des jus de cannes. (24 av. — 15 ans.)

M. *Motte*, à Paris; procédé de fabrication du sucre. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Kessler*, à Paris; emploi, à la fabrication du sucre, des tables dites *d'hydro-extraction*. (14 mai. 15 ans.)

M. *Rehm*, à Metz; procédé d'extraction du sucre de betterave sans râpe ni presse. (18 mai.—15 ans.)

MM. *Guérin* et *Ronchetti*, à St.-Denis, île de la Réunion (colonies); mode de fabriquer le sucre pour éviter les basses nuances, ramener les sirops à la nuance du vesou, etc. (2 juin. — 10 ans.)

M. *Galibert*, à Paris; machine à mouvement circulaire pour sciage du sucre. (4 juin. — 15 ans.)

M. *de Corn*, à Paris; fabrication du sucre de canne par la macération et l'évaporation à l'air libre. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Decoster*, à Fort-de-France (Martinique); purgeur à force centrifuge dit *à grande vitesse*, pour la purgation des sucres, etc. (24 juin. — 15 ans.)

M. *de Coster*, à Basse-Terre (Guadeloupe); purgeur centrifuge à grande vitesse. (26 juin.—15 ans.)

M. *Bayvet*, à Paris; perfectionnements au traitement et au raffinage des sucres. (11 juil.—15 ans.)

M. *Jayles*, à Bordeaux; système de raffinage de sucre. (4 août. — 15 ans.)

M. *Ansens*, à Paris; perfectionnements dans les formes à sucre. (7 août. — 15 ans.)

M. *de Coster*, à St.-Denis, île de la Réunion (colonies); purgeur à force centrifuge, pour la purgation des sucres, etc. (7 août. — 15 ans.)

M. *Deltel*, à Paris; fabrication du sucre. (25 août. — 15 ans.)

M. *Maigrot*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du sucre. (16 sept. — B. E. jusqu'au 5 juin 1862.)

M. *le Barzic*, à Charonne (Seine); perfectionnements aux appareils pour l'extraction des sucs, des matières saccharines. (26 oct. — 15 ans.)

MM. *Jeanti* et *Prévost*, à la Villette (Seine); procédé de clairçage du sucre dans les turbines, système *Decoster*. (28 oct. — 15 ans.)

MM. *Bonzel* frères, à Haubourdin (Nord); épuration des sirops de mélasses de sucreries et de raffineries, saturés ou non, par l'application des corps gras saponifiés. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Paris*, à Paris; préparation des formes à sucre en tôle émaillée. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Miller*, à Paris; perfectionnements dans la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fabrication du sucre et des appareils employés. (15 déc. — P. A. jusqu'au 4 juin 1871.)

M. *Fillon*, à Lyon ; machine-outil à scier et à découper le sucre. (26 déc. — 15 ans.)

TABLETTERIE.

M. *Malrait*, à Paris ; perfectionnements aux porte-liqueurs, etc. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Pennequin*, à Paris ; sculpture et incrustation d'articles en bois, os, ivoire, etc. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Schimitt*, à Paris ; perfectionnements aux nécessaires. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Greliche*, à Paris ; bijou-ivoire. (15 juin. — 15 ans.)

M. *Florimond*, à Paris ; nécessaire de dame. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Cottin*, à Paris ; meule striée propre au râpage de la corne, os, ivoire, baleine, etc., pour tabletterie, engrais, etc. (29 août. — 15 ans.)

TAMISAGE.

M. *Mauran*, Marseille ; tamis dit *soufre-vigne*. (20 av. — 15 ans.)

M. *Colson*, à Hauvine (Ardennes) ; système de crible à extraire, de la coque ou menue paille des graines, les corps étrangers dangereux pour la nourriture du bétail. (27 av. — 15 ans.)

TANNAGE. *Voyez* CUIRS ET PEAUX.

TEINTURE.

M. *Ogier*, à Caluire-lès-Lyon (Rhône) ; moyen de remplacer l'huile et les corps gras dans la teinture des soies en gros noir et marron solide. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Kerdyk*, à Paris ; perfectionnements aux matières colorantes. (31 janv. — P. A. jusqu'au 5 déc. 1870.)

Mme *Dupuy*, à Avignon ; procédé applicable à la teinture de garance. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Schutzenberger*, à Mulhouse ; extraction de la matière colorante de la garance. (12 fév. — 15 ans.)

MM. *Rousselet* et *Gozier*, à Wé (Ardennes) ; teinture en noir pour draperie et tissus de laine. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Higgin*, à Paris ; perfectionnements dans le traitement de certaines matières tinctoriales, pour en obtenir une matière colorante d'une plus grande pureté. (16 mars. — P. A. jusqu'au 28 nov. 1870.)

MM. *Kœchlin* frères, à Paris ; procédé pour l'application d'un blanc mat sur tissus de coton. (3 av. — 15 ans.)

M. *Tarpin*, à Lyon ; machine à teindre, laver et essorer les soies, cotons, etc. (7 av. — 15 ans.)

M. *Varillat*, à Rouen ; procédé pour l'extraction des matières colorantes du bois de santal et autres. (17 av. — 15 ans.)

MM. *Kessler* et *Luxer*, à Metz ; acide urique et ses dérivés propres à la teinture. (23 av. — 15 ans.)

M. *Henry-Gillet*, à Savonnières-devant-Bar (Meuse) ; application de la mécanique à la teinture des filés en écheveaux. (18 juin. — 15 ans.)

Mme Ve *Wilson*, à Paris ; révivification des couleurs sur toutes étoffes. (29 juin. — 15 ans.)

M. *Serre*, à Agen ; système de teinture pour la soie. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Schlumberger*, à Paris ; application spéciale, par impression et par teinture, des couleurs produites par la murexide ou les dérivés de l'acide urique sur les tissus de chaîne coton et laine ou laine seulement. (19 août. — 15 ans.)

MM. *Steinbach-Kœchlin* et *comp.*, à Mulhouse ; préparation de la murexide. (2 sept. — 15 ans.)

MM. *Delbecq* et *Degand* fils, à Paris ; application de la teinture au damassé, fil écru et autres fils. (26 nov. — 15 ans.)

MM. *Gervaisot* et *Kirch*, à Paris ; procédé de teinture sur étoffes. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Kœchlin*, à Marseille ; fabrication d'un extrait de garance. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Pincoffs*, à Paris ; perfectionnements dans le traitement de la garance, etc. (24 déc. — P. A. jusqu'au 19 juin 1871.)

M. *Hurstel*, à Paris ; système pour teindre sur bobines ou rochets, ou en tissus, la laine peignée ou cardée, la soie, etc. (29 déc. — 15 ans.)

M. *Hélaine*, à Lyon ; traitement des matières végétales et leur application à la teinture des soies et laines. (29 déc. — 15 ans.)

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.

M. *Cacheleux*, à Paris ; perfectionnements dans les récepteurs télégraphiques. (12 janv. — 15 ans.)

MM. *Goddier* et *Goddier* fils, à Paris ; perfectionnements à l'application des fils télégraphiques sous terre. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Plaisance (Seine) ; système d'isolement des fils électriques. (6 fév. — 15 ans.)

MM. *Lemarquand* et *Reclus*, à Paris ; télégraphie aérienne. (10 fév. — 15 ans.)

M. *Bienaymé*, à Paris ; télégraphe électrique reproduisant l'écriture ordinaire. (27 fév. — 15 ans.)

MM. *Bataille* père et fils, à Paris ; signal répétiteur. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Henley*, à Paris ; perfectionnements aux ap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pareils de télégraphie électrique. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Bouckaert*, à Paris; mécanisme d'horlogerie électrique pour télégraphes. (30 mars. — 15 ans.)

MM. *Giovannini* et *Lanoue*, à Paris; appareil télégraphique imprimant les dépêches. (2 av. — 15 ans.)

M. *Barnes*, à Paris; appareil télégraphique dit *télégraphe imprimant*. (4 av. — 5 ans.)

M. *Cousin*, aux bois de Colombes (Seine); signal direct avec sonnerie à distance. (6 av. — 15 ans.)

M. *Dumoulin*, à Paris; sonneries électriques. (14 av. — 15 ans.)

M. *Caselli*, à Paris; télégraphe pantographique. (7 juil. — 15 ans.)

MM. *Pillivuyt*, *Dupuis* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans la construction des supports des fils électriques. (22 juil. — 15 ans.)

MM. *Digney* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans les appareils télégraphiques. (7 août. — 15 ans.)

M. *Bréguet*, à Paris; perfectionnements aux télégraphes Morse. (12 sept. — 15 ans.)

M. *de Lucy-Fossarieu*, aux Thernes (Seine); télégraphe électro-magnétique. (2 oct. — 15 ans.)

M. *Largefeuille*, à Châlons-sur-Saône; télégraphie souterraine. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Lenoir*, à Paris; disques et signaux électriques pour chemins de fer. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Richarme*, à Rive-de-Gier (Loire); télégraphie pneumatique. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Bréguet*, à Paris; perfectionnements aux appareils de sonnerie électrique des télégraphes. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Jauffret*, à Avignon; lanterne à disque tournant servant à annoncer, au moyen de l'électricité, l'extinction de la lumière aux stations des chemins de fer. (9 nov. — 15 ans.)

MM. *Laurent*, à Lyon; avertisseur de chemins de fer. (15 déc. — 15 ans.)

TENTES.

M. *Guigue*, à Lyon; boîte à engrenage concentré pour mécanisme de tentes de magasin, etc. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Gautrot*, à Paris; tentes instantanées à l'usage des voyageurs qui occupent, sur les voitures dites *omnibus*, les places de l'impériale, etc. (31 déc.— 15 ans.)

TIMBRES.

M. *David* et *comp.*, à Limoux (Aude); machine à estampiller. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Lecoq*, à Paris; perfectionnements aux appareils à timbres secs. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Vieuxmaire*, à Paris; presse à timbre sec. (11 av. — 15 ans.)

M. *Herrero*, à Paris; machine à timbrer avec toutes encres d'impression. (22 av. — 15 ans.)

MM. *Léon Desbordes* et *Amédée Lipman*, à Paris; cachets-timbres. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Nolet*, à Paris; presse à timbre. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Boiret*, à Paris; timbre à mouvement à double effet. (12 oct. — 15 ans.)

TISSAGE ET TISSUS.

MM. *Gallois* et *Devienne*, à Lille; système se rattachant à tous métiers portant bobine. (2 janv. — 15 ans.)

M. *Soret* jeune, à Bédarieux (Hérault); drap-peluche impérial obtenu par un procédé analogue au découpage de velours sur soie et sur coton. (6 janv. — 15 ans.)

MM. *Desbas*, *Perrin* et *comp.*, à Villefranche (Rhône); toile en fibres d'aloès. (10 janv.—15 ans.)

M. *Duval*, à Amiens; machine à napper et tondre toute espèce de tissus. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Depassio*, à Lyon; pliage pour la fabrique des étoffes de soie. (10 janv. — 15 ans.)

MM. *Leloir* frères, à Tourcoing (Nord); mélange laine et coton. (14 janv. — 15 ans.)

MM. *Seillière* et *Minal*, à Paris; perfectionnements au tissage. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Vogel*, à Paris; étoffe dite *étoffe diaphane*. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Guyot*, à Bar-le-Duc; construction de la pelucheuse et fabrication des tricots peluchés. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Toilliez*, à Saint-Quentin; application de la mécanique et de la tire à la Jacquart. (24 janv.— 15 ans.)

MM. *Villain*, *Leclère* et *Dudebout*, à Paris; moyens de faire les tissus-gazes, baréges ou demi-tour de perles par système métallique. (28 janv.— 15 ans.)

M. *Chennevière*, à Paris; procédés de compression et de fabrication d'une étoffe. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à Montmartre (Seine); tissu pour jupons. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Paris; machine à noper les tissus. (4 fév. — 15 ans.)

MM. *David*, *Labbez* et *comp.*, à Paris; application, au nopage de la draperie, du système dit *peignes à épeutir système David-Labbez*. (5 fév. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Bost*, à Lyon ; machine à brocher les étoffes-velours et peluche. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Dupont*, à Louviers (Eure) ; fabrication avec les déchets de soie connus sous le nom de Schoppe, bonnette, frisons, etc., des étoffes d'ameublement. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Ernoult*, à Paris ; machine à refroidir, brosser et enrouler les pièces de tissu à la sortie de la plaque rouge des grillages. (9 fév. — 15 ans.)

MM. *Bernouville* frères, *Larsonnier* frères et *Chenest*, à Paris ; perfectionnements aux tissages. (10 fév. — 15 ans.)

M. *Jourdain* fils, à Paris ; fabrication d'un drap dit *cachemire*. (10 fév. — 15 ans.)

M. *Loubatières*, à Agen ; papier-tissu. (11 fév. — 15 ans.)

MM. *Auquier* frères, à Thizy (Rhône) ; étoffe bourette pure ou mélangée, tirée à poil ou grasée, rasée ou non, imprimée, pouvant s'utiliser pour vêtements et doublures. (17 fév. — 15 ans.)

M. *Lefrançois* et la société *Bellière* jeune et *Leboucher*, à Paris ; fabrication d'un drap double force. (20 fév. — 15 ans.)

Les mêmes ; drap-velours coupé. (20 fév. — 15 ans.)

MM. *Bouvier*, à Vienne (Isère) ; dessins en relief, par l'arrangement des poils, sur les étoffes drapées ou foulées. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Quesnel*, à Malaunay (Seine-Inf.) ; petit outil tirant la duite dans la navette du tisseur. (2 mars. — 15 ans.)

M. *Lepaintheur*, à Reims (Marne) ; machine à templer les tissus. (4 mars. — 15 ans.)

M. *de Laurès*, à Reims (Marne) ; draperie à double face, tirée à poils sur les métiers circulaires à bonneterie, dite *drap-mouton*. (4 mars.— 15 ans.)

M. *Mabrun*, aux Batignolles (Seine) ; fabrication de tissus et papiers transparents. (5 mars. — 15 ans.)

Mme *Deligne*, à Paris ; application des plumes sur étoffes. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Bignet*, à Paris ; tissu dit *tissu à double effet*, pour diverses destinations. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Marsh*, à Paris ; perfectionnements dans la fabrication des produits des tissus à mailles et à poils. (11 mars. — P. A. jusqu'au 4 déc. 1869.)

MM. *Desgranges* et *Fresson*, à Paris ; emploi de plantes textiles à la fabrication des toiles et draps. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Fournier*, à Paris ; système d'application sur étoffes. (16 mars. — 15 ans.)

M. *Lemoine*, à Reims (Marne) ; temple mécanique pour tissage. (21 mars. — 15 ans.)

MM. *Templeton* et *Lawson*, à Paris ; perfectionnements dans la fabrication des tissus à poils. (24 mars. — P. A. jusqu'au 19 sept. 1870.)

M. *Austin*, à Paris ; extraction de la soie ou autres substances textiles végétales de tous mûriers. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Dreyfous*, à Paris ; genre de tissus. (28 mars. — 15 ans.)

MM. *Royer* et *Roux*, à Paris ; produits en bourre de soie imitant la belle soie. (28 mars.— 15 ans.)

M. *Moteley*, à Paris ; fabrication de tissus. (28 mars. — 15 ans.)

MM. *Bodoy* et *Jacquemont*, à Saint-Etienne ; machine à couper les velours. (30 mars. — 5 ans.)

M. *Bernard*, à Lyon ; perfectionnements au tissage du velours. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Krauss*, à Paris ; tissu en chenille pure soie. (1er av. — 15 ans.)

M. *Granger* et *comp.*, à Saint-Étienne ; tissu modifiant les rubans et étoffes dits *filets vénitiens bouffants*. (1er av. — 10 ans.)

M. *Lemesre*, à Roubaix (Nord) ; bobinoir réunisseur pour l'industrie des tissus. (4 av. — 15 ans.)

M. *Férouelle* et *comp.*, à Paris ; machine perfectionnée à effectuer le laçage des cartons employés dans les mécaniques Jacquart. (11 av. — 15 ans.)

M. *Mosnier*, à Lyon ; battant brocheur de métier à tisser. (14 av. — 15 ans.)

MM. *Bergounioux* et *Richard*, à Paris ; perfectionnements aux tissus baréges, gazes et autres, avec l'emploi, en chaîne et trame, de chenilles à intervalles vides et pleins. (18 av.—15 ans.)

M. *Auvergne*, à Lyon ; tissage de toutes sortes de tissus, largeur indéterminée, grands et petits dessins. (23 av. — 15 ans.)

MM. *Dannicliff* et *Dexter*, à Paris ; perfectionnements dans les métiers à ourdir. (30 av.—P. A. jusqu'au 23 oct. 1870.)

M. *Mayer*, à Lyon ; fabrication d'un tissu en duvet-plume. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Simon*, *Pastre* et *Balan*, à Caluire-lès-Lyon (Rhône) ; métier à confectionner les lisses pour la fabrication des étoffes de soie. (4 mai. — 15 ans.)

M. *Muloteaux* et *comp.*, à Paris ; perfectionnements généraux dans les machines à faire les bobines de trame. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Mathieu*, à Lyon ; métier d'enlaçage dit *simultané*. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Dubois-Gillet*, à Reims (Marne) ; lisses fixes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour l'application du tour anglais sur les tissus. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Lacroix* fils, à Rouen ; système de tissage avec trames multicolores. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Lassablière*, à Saint-Étienne; coupage de velours façonné par armure par un procédé dit *machine raboteuse*. (11 mai. — 15 ans.)

M. *Chavent* et *comp.*, à Lyon ; étoffe matelassée sans envers. (12 mai. — 15 ans.)

M. *Briéry* jeune, à Lyon ; châle victoria. (14 mai. — 15 ans.)

MM. *Flaissier* frères, à Nîmes ; tissu reps et velours avec dessins à plusieurs couleurs. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Mennons*, à Paris; perfectionnements dans la préparation des toiles ou tissus à dessins. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Coullet*, à Saint-André-de-Méouilles (Basses-Alpes); application de la navette roulante à la toile. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Maury*, à Paris ; machine à couper le velours. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Vincenzi*, à Lyon; système de lisage. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Chrétien*, à Esqueheries (Aisne); appareil à épétir toute espèce de tissu. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Bouet*, à Paris ; appareils à fixer les tissus de laine, etc., pour les préparer. (3 juin. — 15 ans.)

MM. *Desbeaux* et *Cardinet*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des étoffes dites *capulines*. (5 juin. — 15 ans.)

M. *Duffet*, à Tarare (Rhône); perfectionnements au tissage des étoffes en velours et peluche. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Vaganey*, à Paris ; tissu de chenille façonné. (11 juin. — 15 ans.)

MM. *Nogent* et *Motte*, à Troyes (Aube); fabrication de la lisière en travers dite *revers de rebord*. (17 juin. — 15 ans.)

MM. *Villard*, *Saunier* et *comp.*, à Lyon; tissage dit *chenille à dessin ajusté*. (17 juin. — 15 ans.)

MM. *Carbonier* et *Pannier*, à Elbeuf (Seine-Inf.); divers procédés de secouage des étoffes velues pour en faire redresser le poil. (22 juin. — 15 ans.)

Mme *Gontier*, à Paris; drap de billard dit *drap français*. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Collier*, à Paris; perfectionnements aux machines et appareils pour la fabrication des tissus à poils. (24 juin. — P. A. jusqu'au 11 déc. 1870.)

MM. *Tetard* frères, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tapis. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Mainfroy*, à Paris ; procédé de tissage des tapis haute laine et du velouté en pièces pour tapis, vêtements, etc. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Turner*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tissus élastiques. (4 juil. — P. A. jusqu'au 28 nov. 1870.)

M. *Bertin*, à Bordeaux; emploi de la peau d'osier aux usages des matières textiles. (6 juil.—15 ans.)

M. *Marsande*, à Tarare (Rhône) ; perfectionnements aux brocheuses au plumetis, dans le tissage des étoffes. (8 juil. — 15 ans.)

Mme Ve *Drivon*, à Lamure-sur-Azergues (Rhône); tissu de peluche à cordons de crin. (8 juil. — 15 ans.)

MM. *Wateau* et *Moteley*, à Paris; genre de tissu. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Cave-David*, à Saint-Étienne (Loire); machine à couper le velours. (20 juil. — 15 ans.)

M. *Henderson*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication ou la production des tissus unis et à dessins. (22 juil. — P. A. jusqu'au 25 mars 1871.)

M. *Jarosson*, à Paris; matière textile. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Townsend*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tissus à mailles en tricot. (25 juil. — P. A. jusqu'au 2 déc. 1870.)

M. *Muller*, à Sedan (Ardennes); système de tissage. (27 juil. — 15 ans.)

M. *Leroy*, à Paris; bordures de châles imprimés. (30 juil. — 15 ans.)

M. *Dupont*, à Louviers (Eure); étoffe dite *ourson riche*, mi-partie soie, mi-partie alpaga, pour vêtements et couvertures de voyage. (31 juil.—15 ans.)

Mme Ve *Goudezeune*, à Armentières (Nord); perfectionnements aux temples à plisser et pincer. (1er août. — 15 ans.)

M. *Hérold*, à Bazancourt (Marne); temple cylindrique à aiguilles sur barrettes mobiles. (4 août. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Villeurbanne (Rhône); procédé pour obtenir la moire sans plis. (4 août. — 15 ans.)

MM. *Boutet* et *Sardent*, à Paris; procédé consistant à fixer la chenille d'un tissu en même temps qu'on opère le tissage. (7 août. — 15 ans.)

MM. *Malteau* et *Ragonaux*, à Elbeuf; procédé pour lainer à sec ou à frais les draps, tapis et autres étoffes de laine et de coton. (7 août. — 15 ans.)

MM. *Heald*, à Paris; perfectionnements aux chasse-navettes et à leurs garnitures. (10 août. — P. A. jusqu'au 10 fév. 1871.)

MM. *Corsiglia* et *Sorlin*, à Lyon; cartons à tous dessins pour la fabrication des étoffes façonnées. (12 août. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Parant*, à Paris; système de fabrication des tissus. (12 août. — 15 ans.)

Mᵉˡˡᵉ *Pichon*, à Paris; application de fleurs sur étoffes. (29 août. — 15 ans.)

M. *Wood*, à Paris; perfectionnements aux appareils de fabrication des tapis et autres tissus à poils. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Sincon*, à Lyon; perfectionnements à la fabrication des velours. (8 sept. — 15 ans.)

MM. *Franquet* et *Desvignes*, à Lyon; application d'un fil retors, lissé supérieur, pour fabrication et confection des remises, corps et arcades pour le tissage des étoffes. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Thiberge*, à Bernay (Eure); tissu croisé extra-fort remplaçant les cuirasses de machines dans les fabriques et usines. (1ᵉʳ oct. — 15 ans.)

M. *Bellard*, à Paris; machine à couper le velours en bandes. (3 oct. — 10 ans.)

MM. *Cheetam* et *Southworth*, à Paris; application de certaines substances à l'encollage des fils, ainsi que des étoffes tissées. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Imbert* dit *Bauplant*, à Saint-Étienne; petit appareil à porter le rasoir du métier de velours et à maintenir dans une position convenable le tissu. (5 oct. — 15 ans.)

M. *Perrot*, à Vaugirard (Seine); machine pour couper les velours, etc. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Hervieu* et *comp.*, à Elbeuf (Seine-Inf.); machine à fouler les draps. (8 oct. — 15 ans.)

MM. *Diot* et *Richard*, à Paris; fabrication d'un tissu pour vêtement, etc. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Delon*, à Paris; fabrication d'étoffes ou tissus à dessin de diverses couleurs. (16 oct. — 15 ans.)

MM. *Peyronnet* et *Laprade*, à Saint-Étienne; genre d'écharpes et de quilles s'appliquant à toutes étoffes, etc. (20 oct. — 15 ans.)

MM. *Bonnefon* et *Estragnat*, à Lyon; sujet de mousseline à deux pièces. (21 oct. — 15 ans.)

MM. *Lablanche* et *Meyrat*, à Lyon; fabrication d'une étoffe brochée sur armure soie et laine. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Massard*, à Saint-Étienne (Loire); fabrication de velours façonnés. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Belvalette*, à Paris; transformation des fourrures en tapis, draps, etc. (26 oct. — 15 ans.)

M. *Carbonel*, à Marseille; procédé de fabrication des scortins, étrindelles et tapis de pied, par le spathe et les fils de la base des pétioles provenant du dattier. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Mowbray*, à Paris; perfectionnements au tissage. (27 oct. — P. A. jusqu'au 2 mars 1871.)

M. *Laporte*, à Paris; fabrication de tissus pour rideaux, tentures, etc. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Whiteley*, à Paris; perfectionnements dans les machines à tondre les tissus de laine, etc. (31 oct. — P. A. jusqu'au 10 fév. 1868.)

MM. *Stehelin* (*A.*) et *Schœnauer* (*D.*), à Bitschwiller (Haut-Rhin); application des étoffes feutrées et tissées comme agents élastiques. (31 oct.—15 ans.)

M. *Charra*, à Saint-Étienne (Loire); système de marche des navettes du battant dit *Preynat*. (3 nov. — 15 ans.)

MM. *Couchoud* et *Bethenod*, à Montbrison; pouliecannette pour le tissage du velours. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Cote*, à Lyon; mécanique à crochet-bascule pour le tissage des étoffes de soie. (5 nov. — 15 ans.)

M. *Rouhault*, à Paris; produit remplaçant le piqué de coton. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Richard-Lagerie*, à Paris; fabrication de tissu. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Lecomte*, au Breil (Sarthe); temples à pince. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Fabart*, à Paris; système de fabrication de tissus. (16 nov. — 15 ans.)

M. *Pennet*, à Paris; tissu drapé. (18 nov. — 15 ans.)

MM. *Furnion*, à Lyon; suppression des lisses de rabot dans la fabrication des tissus satinés, berges, etc. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Dastis*, à Paris; fabrication du tissu genre bouton mousseux. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Nemoz*, à Lyon; perfectionnements au tissage des velours façonnés. (26 nov. — 15 ans.)

MM. *Leblanc* et *Lempereur*, à Passy (Seine); application de la chenille dans le sens de la chaîne des tissus. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Pierry*, à Lyon; fabrication de velours coupé. (11 déc. — 15 ans.)

M. *Colomb*, à Paris; production, sur un tissu, des dessins en relief, avec la chenille, en même temps que le tissage. (14 déc. — 15 ans.)

MM. *d'Espérance* et *Baudouin*, à Paris; galon métallique tissé. (14 déc. — 15 ans.)

M. *Marc*, à Paris; fabrication de la ouate. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Briet*, à Paris; application d'une matière dans la fabrication des tapis. (16 déc. — 15 ans.)

Mᵉˡˡᵉ *Daversin*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des châles. (16 déc.—15 ans.)

M. *Couder*, à Paris; châle dit *carré double*. (17 déc. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Sampson* (*George*), *Sampson* (*Joseph*) et *Ledger*, à Paris; perfectionnements aux appareils pour fauder ou plier longitudinalement les étoffes tissées. (17 déc.— P. A. jusqu'au 10 juin 1871.)

M. *Salomon*, à Paris; application de tissus. (29 déc. — 15 ans.)

MM. *Thiesset* et *Demazure*, à Paris; genre de gaze Maretz, à l'effet de chaîne et de trame, continue. (29 déc. — 15 ans.)

TISSER (*métiers et peignes à*).

MM. *Yeadon* et *Chapman*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des peignes à tisser et dans les appareils et outils. (P. A. jusqu'au 16 fév.)

M. *Devos*, à Paris; métier à tisser perfectionné. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Bullough*, à Paris; perfectionnements dans les métiers à tisser. (5 janv. — P. A. jusqu'au 20 juin 1870.)

M. *Saint*, à Paris; perfectionnements dans les métiers à tisser. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Favrille*, à Comines (Nord); métier à tisser les orléans et autres étoffes unies et croisées. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Duchamp*, à Lyon (Rhône); mécanique à tisser remplaçant la jacquart. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Bouveyron*, à Lyon; métiers propres à la fabrication du velours double pièce et de toute espèce d'étoffes genre uni. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Duchamp*, à Lyon; enlaçage de carton ou papier pour la jacquart. (27 janv. — 15 ans.)

M. *Pène*, à Tuzaguet (Hautes-Pyrénées); perfectionnement aux métiers carrés à tricot, maille retournée. (29 janv. — 15 ans.)

MM. *Crinon* et *Ancelin*, à Elbeuf; métier à tisser et faire la chenille. (31 janv.— 15 ans.)

M. *Januel*, à Saint-Étienne; procédé pour supprimer les montagnes sur les métiers Jacquart, et rendre le battant, à cinq ou huit navettes, aussi léger qne si c'était un uni. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Wood*, à Paris; perfectionnements aux métiers à tisser le velours. (9 fév. — P. A. jusqu'au 25 juil. 1870.)

M. *Muir*, à Paris; perfectionnements aux métiers à tisser. (9 fév. — P. A. jusqu'au 18 juin 1870.)

M. *Ravaz*, à Lyon; perfectionnements à la mécanique Jacquart pour le tissage des étoffes. (10 fév. — 15 ans.)

M. *Pascal*, à Saint-Étienne (Loire); mécanique Jacquart dite *baisse-lève équilibrée*. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Anciot*, à Rouen; jacquart universelle. (16 fév — 15 ans.)

MM. *Wood* et *Smith*, à Paris; perfectionnements aux métiers pour tissage des étoffes à boucles (*terry*) ou à poil coupé. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Maheu*, à Paris; perfectionnements dans les métiers mécaniques à tisser. (21 fév. — 15 ans.)

MM. *Hartmann* et fils, à Munster (Haut-Rhin); métier à tisser à double navette. (25 fév.—15 ans.)

MM. *Favier* frères, à Lyon; machine à tisser les taffetas unis. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Cavaillon*, à Lyon; perfectionnements aux métiers à tisser. (2 mars. — 15 ans.)

MM. *Mohy* et *comp.*, au Tholy (Vosges); pression flexible et régulière remplaçant les poids suspendus aux ensouples des métiers mécaniques et à bras. (4 mars. — 10 ans.)

MM. *Charton*, *Menneret-Perrodin* et *Velut*, à Troyes (Aube); perfectionnement du métier rectiligne anglais. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Corsiglia*, à Lyon; cartons de Jacquart à double dessin. (13 mars. — 15 ans.)

MM. *Bullough*, à Paris; perfectionnements dans les métiers à tisser. (17 mars. — P. A. jusqu'au 17 mars 1870.)

M. *Maréchal*, à Mennevret (Aisne); perfectionnements à la machine Jacquart. (24 mars. — 15 ans.)

M. *Legros*, à Paris; perfectionnements dans les métiers à tisser. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Lahaussois*, à Elbeuf (Seine-Inf.); crochet aplati à l'usage des mécaniques Jacquart. (11 av. — 15 ans.)

M. *Durand*, à Saint-Étienne; métier dit *de barre*, pour fabriquer toutes sortes de tissus, principalement le caoutchouc. (18 av. — 15 ans.)

M. *Dehaye-Jacquemin*, à Bazeilles (Ardennes); système de boîte à navette pour métier à tisser le drap. (18 av. — 15 ans.)

MM. *Maquet-Harmel* et *Dorbon-Delvaux*, à Rethel (Ardennes); perfectionnement d'un temple s'adaptant aux métiers à tisser. (30 av. — 15 ans.)

M. *Dumoutier*, à Elbeuf; châsse dite *battant à tisser*. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Alliot*, à Paris; peigne applicable au tissage. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Louvet* dit *Louvet-Taisne*, à Paris; perfectionnements dans la disposition, l'emploi et les produits du métier à la Jacquart. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Cordier-Nobecourt*, à Paris; perfectionnements aux métiers à tisser. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Renault*, à Saint-Valery-en-Caux (Seine-Inf.); métier à tisser mécanique à plusieurs navettes,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

permettant de fabriquer toute espèce de tissus unis ou façonnés. (22 mai. — 15 ans.)

MM. *Durand* frères, à Vizille (Isère); perfectionnements des métiers à tisser la soie. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Lorius*, à Saint-Quentin (Aisne); appareil adapté à la mécanique à la Jacquart. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Taurin*, à Elbeuf (Seine-Inf.); système de mécanique Jacquart. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Babey*, à Paris; application de fils de diverses couleurs aux métiers circulaires bobino ou leavers-bobino pour châles. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Jaeger*, à Paris; perfectionnements dans les métiers à tisser. (16 juin. — 15 ans.)

MM. *Macaigne*, à Paris; perfectionnements au métier Jacquart, ayant pour but de remplacer les cartons par un papier continu. (16 juin.—15 ans.)

M. *Fumey*, à Paris; métier circulaire propre à faire la double côte dite *côte anglaise*. (18 juin. — 15 ans.)

MM. *Tiphaine*, *Maurel* et *Gagnière*, à Paris; perfectionnements apportés aux métiers Jacquart. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Bataille*, à Tarare (Rhône); battant à doubles verguettes. (2 juil. — 15 ans.)

MM. *Prunier* et *Gros*, à Lyon; métier mécanique pour velours à double pièce, son outil pour la coupe, la disposition du tissage du poil, et battant à plusieurs navettes. (15 juil. — 15 ans.)

M. *Vincenzi*, à Lyon; perfectionnements à la mécanique Jacquart. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Rendu*, à Lyon; mécanique Jacquart. (20 juil. — 15 ans.)

M. *Lémonon*, à Lyon; système de jacquart applicable aux métiers mécaniques. (20 juil. — 15 ans.)

M. *Hugues-Cauvin*, à Laon; métier mécanique à tisser. (25 juil. — 15 ans.)

MM. *Cottard* et *Louart*, à Paris; taquet pour métiers à tisser mécaniques. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Poirson*, à Breuchotte (Haute-Saône); régulateur de métier à tisser. (27 juil. — 15 ans.)

MM. *Botturi* et *comp.*, à Évreux; métier à tisser remplaçant le métier Jacquart. (3 août.—15 ans.)

M. *Keim*, à Paris; perfectionnements dans les temples et templets mécaniques, applicables aux métiers à tisser. (12 août. — 15 ans.)

M. *Mayall*, à Paris; perfectionnements dans les chasse-navettes. (12 août.—P. Am. jusqu'au 2 juin 1871.)

M. *Pimor*, à Rouen; métier à tisser mécaniquement piqués, cachemires, soieries, rouenneries, draps, nouveautés. (17 août. — 15 ans.)

M. *Gaudefroy-Pinchon*, à Amiens; métier doubleur perfectionné. (7 sept. — 15 ans.)

M. *Giro*, à Fives (Nord); perfectionnements aux métiers Jacquart. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Guenin*, à Paris; perfectionnements aux métiers à tapisser. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Combe*, à Paris; perfectionnements dans la construction et la commande des métiers à tisser mécaniques, etc. (16 sept.—P. A. jusqu'au 20 fév. 1871.)

M. *Honegger*, à Strasbourg; application aux métiers de tissage. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Postel*, à Paris; perfectionnements dans les métiers à tisser. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Delamare*, à Caudebec-lès-Elbeuf (Seine-Inf.); métier Jacquart armure. (12 oct. — 15 ans.)

M. *Honegger*, à Strasbourg; temple mécanique pour métiers de tissage. (12 oct. — 15 ans.)

M. *Koehler*, à Bitschwiller (Haut-Rhin); perfectionnements aux templets mécaniques pour métiers à tisser. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Legris*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à tisser les étoffes. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Derognat*, à Lyon; perfectionnements au montage des métiers à tisser. (19 oct. — 15 ans.)

M. *Barrau*, à Paris; perfectionnements aux métiers à tisser les velours et autres tissus à poils. (22 oct. — B. E. jusqu'au 27 juin 1870.)

M. *Martin-Gubian*, à Tarare (Rhône); mécanique pour régler la coupe et régulariser la hauteur dans les métiers à deux pièces. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Peltier*, à Rethel (Ardennes); trameuse mécanique. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Nelson*, à Paris; perfectionnements dans les métiers à tisser circulaires, etc. (12 nov. — P. Am. jusqu'au 16 déc. 1870.)

M. *Cordonnier*, à Roubaix (Nord); buot pour métiers à tisser. (13 nov. — 15 ans.)

MM. *Hubert* et *Pauly*, à Paris; métiers à tisser les peluches, etc. (18 nov. — 15 ans.)

MM. *Galvaire* et *Lerdier*, à Arras (Pas-de-Calais); battant brocheur mécanique à ressorts, arrêts et conducteurs de navette. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Classe*, à Paris; métier à tisser. (28 nov. — 15 ans.)

MM. *Nyssen* et *Maxe*, à Reims (Marne); rot mobile pour les métiers à tisser. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Grossior*, à Lyon; métier à tisser. (5 déc. — 15 ans.)

M. *Devesly*, à Rouen; métier mécanique à tisser

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les façonnés ou œuvrés à lames sans cordes ni élastiques. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Tenbrinck*, à Montigny (Moselle); système de tension de chaîne des métiers à tisser. (24 déc. — 15 ans.)

TOILES MÉTALLIQUES.

M. *Weiller*, Angoulême; toile métallique mélangée de soie pour la fabrication des papiers. (2 janv. — 15 ans.)

M. *Fromin*, à Strasbourg; confection de tissus métalliques. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Falconetti*, à Paris; système de tissu métallique. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Jannesse*, à Bordeaux; système de plafond en toile métallique. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Aucher*, à Paris; tissu dit *alliage métallique*. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Piot*, à Paris; système de tissage d'acier pour crinoline. (5 sept. — 15 ans.)

TOITURE.

M. *Ochin*, à Paris; système de toiture. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Woodbury*, à Paris; composition utile et applicable aux toitures, pavages. (11 mars.—15 ans.)

M. *Tournade*, à Paris; perfectionnements dans les couvertures d'édifices, gares de chemins de fer, marquises. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Morin*, à Paris; système de toiture. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Rey*, à Séon-Saint-André (Bouches-du-Rhône); système propre à visser ou clouer les tuiles plates sur le même liteau ou support en bois qui soutient les tuiles de dessus. (8 oct. — 15 ans.)

M. *de Frey*, à Bordeaux; toile spéciale pour toiture. (18 nov. — 15 ans.)

TONNELLERIE.

M. *Potts*, à Paris; application de certaines matières au nettoyage des tonneaux. (25 av.—15 ans.)

M. *Tellier*, à Paris; barillage à l'enfutaillement des alcools et autres liquides. (29 av. — 15 ans.)

M. *Comte*, à Lyon; tonneau laveur. (26 sept. — 15 ans.)

TOUR.

M. *Lefebvre*, à Paris; disposition de tour qui permet, à la fois, de fileter, aléser et charioter. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Ramu*, à Paris; système de tour. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Sloan*, à Paris; perfectionnements dans les tours. (8 av. — 15 ans.)

M. *Michaux*, à Paris; procédé propre à tourner ovale avec un tour ordinaire. (7 août. — 15 ans.)

M. *Herland*, à Paris; tour mécanique continu. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Engeldinger*, à Paris; tour sculpteur. (14 déc. — 15 ans.)

TRANSPORT.

M. *Duval*, à Saint-Denis (Seine); waggon-machine pour effectuer, par les hommes, les transports de terrassements sur voies ferrées. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Porte*, à Paris; appareil à élever les matériaux. (14 av. — 15 ans.)

M. *Goldsmith*, aux Thernes (Seine); machine à transborder les charbons de terre. (27 av. — 15 ans.)

MM. *Guignet* et *Lequin*, à Paris; système de chariot à décaisser, à arracher et transporter les arbres ainsi que les statues. (29 av. — 15 ans.)

M. *Cocheu*, à Rennes; transport des matières friables et liquides. (1er mai. — 15 ans.)

M. *Pernet*, à Anduze (Gard); instrument propre au transport de substances matérielles. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Charvin*, à Dôle (Jura); waggon à versoir latéral. (5 juin. — 15 ans.)

MM. *Soullié* et *Vigneau*, à Paris; système de transport des matériaux avec décharge continue pour terrassements. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Taylor*, à Paris; perfectionnements aux machines employées pour soulever et charger les marchandises. (17 août. — 15 ans.)

M. *Paimparey*, à Paris; binard à plateau mobile pour transporter les objets fragiles. (14 sept. — 15 ans.)

M. *Jomeau*, à Paris; dispositions de monte-charges. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Goiran*, à Melle (Deux-Sèvres); porte-brancards. (16 déc. — 15 ans.)

TRAVAUX PUBLICS.

M. *Andrand*, à Paris; mode de terrassement à la brouette. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Oudry*, à Paris; perfectionnements aux moyens propres à l'enfoncement des pieux. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Coignet*, à Paris; trottoirs ou dallage monolithes. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Moseley*, à Paris; système perfectionné pour construire des ponts. (16 av. — P. A. jusqu'au 11 sept. 1870.)

M. *Mathieu*, à Paris; mécanisme de rotation pour ponts tournants. (16 av. — 15 ans.)

M. *Pauli*, à Paris; ponts en poutres de fer à pla-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tes-bandes courbées. (5 mai. — B. Bav. jusqu'au 5 mars 1872.)

M. *Manico*, à Paris; perfectionnements aux fondations des constructions maritimes, etc. (2 juil. — P. A. jusqu'au 24 av. 1871.)

M. *Lungley*, à Paris; perfectionnements aux docks secs et bassins pour l'arrimage des navires. (22 juil. — P. A. jusqu'au 7 mars 1871.)

M. *Joly*, à Paris; perfectionnements dans la construction des ponts tournants. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Lowthorp*, à Paris; perfectionnements aux constructions en fer, en particulier aux ponts. (12 oct. — 15 ans.)

MM. *Biehler*, à Besançon; procédé de percement de souterrains. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Dorsaz*, à Paris; perfectionnements au matériel de terrassement. (26 nov. — 15 ans.)

TREUIL ET CABESTAN.

M. *Guinier*, à Marseille; treuil à vapeur. (13 janv. — 15 ans.)

M. *Vannier*, à Nantes; treuil à double roue d'engrenage. (20 janv. — 15 ans.)

M. *Avery*, à Paris; perfectionnements aux cabestans de navires. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Esbran de Boutteville*, à Paris; treuil à levier régulateur. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Baines*, à Paris; perfectionnements dans les machines destinées à prévenir les accidents et applicables aux treuils, etc. (31 déc. — 15 ans.)

TUBES ET TUYAUX.

M. *Bonnin*, à Paris; appareil permettant de pratiquer, sur une conduite maintenue en service de pression et d'écoulement, un percement pour un embranchement. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Bock*, à Paris; espèce de tuyaux. (13 janv. — 15 ans.)

M. *Gastine*, à Paris; composition argileuse propre à la fabrication des tuyaux, drains, tuiles imperméables. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Laffineur-Roussel*, à Beauvais; machine à fabriquer des tuyaux de drainage. (26 fév. — 5 ans.)

Mme Ve *Vinchon*, au Petit-Montrouge (Seine); machine à faire les tuyaux de drainage avec son épurateur des terres. (7 mars. — 15 ans.)

MM. *Lévêque* et *Normand-Dupont*, à Alençon; machine continue destinée à fabriquer tuyaux de drainage et briques. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Halter*, à Guebwiller (Haut-Rhin); perfectionnements aux tubes flexibles pour éclairage au gaz. (25 mars. — 15 ans.)

MM. *Redier* et *Blache*, à Paris; tubes œnophiles français. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Armand*, à Paris; système de tuyau à torsade applicable à divers usages. (8 av. — 15 ans.)

M. *Liot*, à Quimper (Finistère); tuyau à défumer. (10 av. — 15 ans.)

MM. *Howel* et *Russell*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tubes métalliques. (23 av. — 15 ans.)

M. *Laurent*, à Nancy; système de joints de tuyaux céramiques. (24 av. — 15 ans.)

M. *Labarre*, à Marseille; fabrication des tuyaux en cuivre rouge. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Prioux*, à Clichy (Seine); fabrication de tubes creux sans soudure. (12 juin. — 15 ans.)

MM. *Mignot* et *Génébrias*, à Paris; tuyaux pour le drainage, les conduits d'eau, de gaz, et machine servant à les fabriquer. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Chauchard*, à Avignon; tuyaux en bois et en fer pour conduites d'eau et de gaz. (11 juil. — 15 ans.)

MM. *Brocard* frères, à Paris; perfectionnements aux machines et outils pour la fabrication des tubes en métal. (22 août. — 15 ans.)

M. *Bourdon*, à Paris; perfectionnements et applications des tubes à cônes divergents pour transformer la vitesse des courants d'air, de vapeur, d'eau et d'autres fluides, et pour activer le tirage des cheminées. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Lecerf*, à Paris; jointure des tuyaux. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Guyet*, à Paris; joints pour conduites d'eau, d'air, de gaz et de vapeur. (23 sept. — B. P. jusqu'au 9 sept. 1872.)

MM. *Mignot* et *Génébrias*, à Paris; fabrication de tuyaux pour l'isolement des fils de fer électriques. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Virollet*, à Paris; fabrication de tubes métallisés pour indicateurs, niveaux, conduits de liquide, gaz, vapeur, etc. (20 oct. — 15 ans.)

MM. *Bonzel* frères, à Haubourdin (Nord); perfectionnements dans la confection des tuyaux à gaz en terre cuite et leur vernissage par le goudron cuit ou sans essence. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Bienhauer*, à Paris; système de tuyaux et de réservoir superposés. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Sebille*, à Nantes; fabrication de tuyaux en plomb étamé à l'intérieur, et outils nécessaires à cette fabrication. (28 nov. — 15 ans.)

MM. *Fauvin-Jaloureau* et *Jaloureau*, à Paris; fabrication de tuyaux. (30 déc. — 15 ans.)

MM. *Stoncham* et *Lees*, à Paris; perfectionne-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ments dans le rassemblage des tuyaux. (31 déc. — — P. A. jusqu'au 6 oct. 1871.)

TUILES. *Voyez* BRIQUES.

TULLES ET DENTELLES.

MM. *Ayné* frères, à Lyon; doublage mécanique croisé des soies pour le cordon des dentelles (14 fév. — 15 ans.)

M. *Idril*, à Lyon; fabrication du tulle-bobin façonné dentelle, brodé et contourné par le métier circulaire. (6 av. — 15 ans.)

M. *Jumon*, à Lyon; fabrication du tulle-dentelle. (29 av. — 15 ans.)

M. *Bernard* dit *Prevost-Bernard*, à Paris; genre d'ornement et de fabrication de dentelles, blondes, etc. (9 juin. — 15 ans.)

MM. *Ellis* et *Cropper*, à Paris; métiers à dentelle (21 juil. — P. A. jusqu'au 22 déc. 1870.)

M. *Leroy*, à Paris; application de toute espèce de dentelles aux robes, châles, etc. (30 juil.— 15 ans.)

M. *Oldknow*, à Lille (Nord); système mécanique appliqué aux métiers à tulle. (26 août — P. A. jusqu'au 21 août 1871.)

M. *Butler*, à Lille; procédé ayant pour objet de produire des bandes de toute largeur sur métiers à tulle. (26 août. — P. A. jusqu'au 20 août 1871.)

M. *Laillet*, à Paris; application de teintes dégradées aux dentelles, tulles, etc. (13 oct. — 15 ans.)

MM. *Atkin* et *Miller*, à Lille (Nord); machine à plier les tulles, papiers, étoffes. (16 nov. — P. A. jusqu'au 14 juin 1871.)

MM. *Courtois* et *Mahieux*, à Paris; emploi de la dentelle, soie, coton, laine, dans les tissus baréges, chalys et mousselines. (19 déc. — 15 ans.)

MM. *Prothéry* et *Filliat*, à St.-Étienne; métier à fabriquer toute espèce de dentelles. (29 déc. — 15 ans.)

TYPOGRAPHIE ET IMPRESSION.

MM. *Beach*, à Paris; perfectionnements aux presses d'imprimerie. (28 janv. — P. Am. jusqu'au 2 déc. 1870.)

M. *Chambers*, à Paris; perfectionnements aux machines à plier les feuilles de papier imprimées. (9 fév. — P. Am. jusqu'au 30 oct. 1870.)

M. *Vanderborght*, à Paris; machine à fondre et à rompre les caractères d'imprimerie. (21 mars. — 15 ans.)

MM. *Logée*, *Laval* et *Lechevrel*, à Paris; machine à fondre les caractères typographiques. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Lorimier*, à Paris; perfectionnements dans l'emploi du caoutchouc vulcanisé pour les surfaces des rouleaux à encrer des imprimeurs, etc. (23 av. — P. A. jusqu'au 20 oct. 1870.)

M. *Rochette*, à Paris; presse chromo-typographique. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Mitchel*, à Paris; perfectionnements aux machines à composer et à distribuer les caractères d'imprimerie. (17 juin. — P. A. jusqu'au 21 fév. 1868.)

M. *Alden*, à Paris; perfectionnements dans les appareils et dans la composition et distribution des types ou caractères. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Schaub*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des caractères d'imprimerie. (29 juil. — P. A. jusqu'au 16 av. 1871.)

M. *Poirsin*, à Paris; machine à former les caractères d'imprimerie. (10 août. — 15 ans.)

MM. *Cailloué*, *Bartenbach* et *Caignet*, à Paris; impression des adresses du commerce. (19 août.— 15 ans.)

M. *Varangot*, à Lyon; procédé applicable à l'imprimerie typographique. (26 août. — 15 ans.)

M. *Underwood*, à Paris; perfectionnements dans l'imprimerie et la fabrication d'encres d'impression et d'encre à écrire. (7 sept. — 15 ans.)

M. *Levassort*, à Paris; perfectionnements aux moules mécaniques servant à fondre les caractères d'imprimerie. (10 oct. — 15 ans.)

MM. *Eon* et *Jacquemin*, à Paris; moule pour la fonte des caractères d'imprimerie. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Clément*, à Châtillon-en-Bazois (Nièvre); presse typographique. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Salagnad*, à Paris; procédé d'impression. (14 nov. — 15 ans.)

MM. *Guérin* et *Mouilleron*, à Paris; composteur électrique. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Alauzet*, à Paris; perfectionnements à la machine système Johnson, propre à fondre les caractères d'imprimerie. (31 déc. — 15 ans.)

VANNERIE.

MM. *Durand* et *Frène*, à Paris; claies en roseaux destinées à divers usages. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Sanglier*, à Paris; application du cuivre à la vannerie. (2 nov. — 15 ans.)

VAPEUR.

M. *Beatler*, à Mulhouse (Haut-Rhin); manière d'éteindre le feu par la vapeur et avec avertissement d'une sonnette. (30 mars — 15 ans.)

M. *Arnier*, à Marseille; système d'application, à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la vapeur, des meilleurs moyens connus et expérimentés séparément jusqu'à ce jour. (4 av.—15 ans.)

M. *Monnerais*, à Paris; mode de condensateur et évaporateur. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Lepers*, à Bercy (Seine); production de la vapeur par le gaz. (26 août. — 15 ans.)

M. *Joly*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à produire, sécher et surchauffer la vapeur. (18 sept. — 15 ans.)

M. *Bère*, à Toulouse ; moyen d'obtenir de la vapeur sèche avec les chaudières à vapeur. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Beutler*, à Mulhouse (Haut-Rhin) ; utilisation de toutes les vapeurs perdues. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Isoard*, à Paris; carburation et combustion de la vapeur d'eau. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Descourtilz*, à Mont-de-Marsan ; application de la vapeur à toute machine. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Datichy* aîné, à Paris; machine à aspirer la vapeur perdue, etc. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Arcos*, à Paris; moyen de production de la vapeur. (12 nov. — 15 ans.)

MM. *Travis* et *Casartelli*, à Paris ; appareil perfectionné pour régler la prise et la décharge de vapeur, air, eau, etc. (7 déc.—P. A. jusqu'au 23 mai 1871.)

VENTILATION.

M. *Young*, à Paris; ventilateur perfectionné. (9 janv. — P. A. jusqu'au 20 oct. 1870.)

M. *Modot*, à Grenelle (Seine); ventilateur à hélice. (15 janv. — 15 ans.)

MM. *Burnichon* et *Solichon*, à Paris; boîte insufflateur. (2 mars. — 15 ans.)

M. *Dyèvre*, à Saint-Étienne; perfectionnement du ventilateur actuel, afin de le rendre apte à remplacer les machines à élever les liquides ou à faire mouvoir l'air, etc. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Guigue*, à Carpentras (Vaucluse); mouvement uniforme et continu avec ventilateur. (9 mars. — 15 ans.)

M. *Heurteloup*, à Paris; moyen d'aérer les appartements sans donner lieu à des courants d'air. (23 mars. — 15 ans.)

M. *Wadsworth*, à Paris; perfectionnements dans la ventilation des usines et autres endroits où des gaz nuisibles sont accumulés. (23 mars. — P. A. jusqu'au 23 août 1870.)

M. *Poulain*, à Paris; ventilateur fumivore. (1er mai. — 15 ans.)

M. *Wagner*, à Paris; tuyère de forges à piston. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Meng*, à Neuilly (Seine); appareil ventilateur hygiénique. (29 mai. — 15 ans.)

MM. *Chéron*, à Montmartre, et *Maury*, à Paris; genre de tuyère. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Duvergier*, à Saint-Jullien-en-Jarrêt (Loire); tiroir sans frottement pour les machines soufflantes. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Gadoux*, à Vendeuil (Aisne); tuyère pour forges. (3 juil. — 15 ans.)

M. *Gilbert*, à Flavigny (Meurthe); ventilateur-refroidisseur. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Delmas*, à Paris; perfectionnements dans la ventilation des vaisseaux, des mines, etc. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Moore*, à Paris; vasistas-ventilateur. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Mraile*, au Mans; cheminée-ventilateur. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Desille*, à Paris; boîte-ventilateur. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Rohert*, à Troyes (Aube); machine soufflante. (1er août. — 15 ans.)

MM. *Thirion* père et fils, à Mirecourt (Vosges); machine soufflante à colonne de mercure ou à colonne d'eau. (6 août. — 15 ans.)

M. *Duplessis*, à Troyes (Aube); tuyère de forge. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Casson*, à Clermont-Ferrand; ventilation pour un chalumeau, à l'effet de carboniser les nœuds de pin pour la peinture. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Ménard*, à Botz (Maine-et-Loire); ventilateur pour le nettoyage des grains. (31 oct. — 15 ans.)

MM. *Liron* et *Hébrard*, à Sauve (Gard); soufflet de forge dit *soufflet-caisson*, à jet d'air continu. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Stamm*, à Paris; machine soufflante rotative. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Fessol*, à Châlons-sur-Saône; tuyère régulatrice du vent du soufflet. (23 déc. — 15 ans.)

VERNIS.

M. *Conte*, à Charenton (Seine); genre de vernis. (5 janv. — 15 ans.)

MM. *Gidley* et *Christopher*, à Paris; réduction du caoutchouc du commerce en un liquide transparent, pour vernis et peinture. (14 janv. — P. A. jusqu'au 2 juin 1870.)

M. *Chaloin*, à Lyon; vernis. (21 av. — 15 ans.)

M. *Testanière*, à Bordeaux; vernis supérieur pour l'entretien du brillant et la conservation du cuir verni. (22 mai. — 15 ans.)

MM. *Boyer* et *comp.*, aux Batignolles (Seine); fabrication des vernis. (6 juil. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Antoine*, à Paris; vernis incolore. (27 juil. — 15 ans.)

MM. *Mallet* et *Proffit*, à Paris; vernis pour la chaussure. (12 août. — 15 ans.)

M. *Desplanques*, à Paris; vernis appliqués spécialement à la photographie. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Dutertre*, à Paris; vernis perfectionné. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Lecoq*, à Cherbourg (Manche); vernis-colle à la gutta-percha. (24 oct. — 15 ans.)

VERRERIE.

M. *Teullières*, à Toulouse; vitraux renaissance. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Chevalier*, à Paris; colonne de cristal fondu ou taillé, et même en verre, pour recevoir un tube et des divisions thermométriques. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Green*, à Paris; perfectionnements à la fabrication du verre. (12 fév. — P. A. jusqu'au 12 janv. 1868.)

MM. *Boudet* et *Gilles*, à Paris; four économique de verrerie et autres matières fusibles. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Coron*, à Givors (Rhône); perfectionnements aux fours de verrerie. (30 mars. — 15 ans.)

M. *Raabe*, à Lyon; système de four à étendre le verre à vitre. (20 av. — 15 ans.)

M. *Malinau*, à Bordeaux; moule-emporte-pièce coupant le verre à chaud. (23 av. — 15 ans.)

M. *Morlot*, à Paris; perfectionnements aux fours et au travail de verrerie. (5 juin. — 15 ans.)

M. *Jeanne*, à Lyon; verre au sulfate de baryte. (8 juin. — 15 ans.)

MM. *Cuvier* et *Goguel*, à Saint-Étienne; emploi des gaz de houille à la fabrication du verre, des cristaux, etc., au moyen de gazogènes et de fourneaux spéciaux. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Despret*, à Jeumont (Nord); modification aux appareils servant à couler les glaces. (22 juin. — — B. B. jusqu'au 14 juil. 1868.)

M. *Huffel*, à Strasbourg; impression chimique sur verre. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Hart*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des verres de lampes applicables aux lampes de voitures de chemins de fer. (27 août. — P. A. jusqu'au 27 mai 1871.)

M. *Cheneveau*, à Nantes; verre lenticulaire multipliant pour fanaux et phares. (28 août. — 15 ans.)

M. *Deherrypon*, anx Batignolles (Seine); procédé de décoloration des sables. (7 sept. — 15 ans.)

M. *Horwath-Bidlot*, à Paris; verre à gaz. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Lespinasse* fils aîné, à Clichy-la-Garenne (Seine); procédé de fusion du verre par l'utilisation parfaite du combustible. (10 nov. — 15 ans.)

MM. *Surmont* et *de la Marke de Lummen*, à Paris; imitation de la peinture sur verre. (10 nov. — 15 ans.)

VIDANGE.

M. *Chapusot*, à Paris; vidange des fosses de lieux d'aisances par le vide barométrique et hydraulique. (10 av. — 15 ans.)

VIN.

M. *Nicaise*, à Fagnières (Marne); ficelage, au moyen d'agrafes, des vins de Champagne et autres. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Chaumouillé*, à Paris; emploi du sucre de canne raffiné par les clairces et les appareils à vapeur, en remplacement du candi dans les vins dits *de Champagne*. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Platel*, à Lyon; moyen de reconnaître le vin pur d'avec le vin falsifié. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Chevallier-Appert*, à Paris; poudre sénicolore donnant aux vins nouveaux l'apparence de vins vieux. (1er av. — 15 ans.)

M. *Ballet*, à Strasbourg; appareil vinicole. (25 av. — 15 ans.)

M. *Charbonnier*, à Épernay (Marne); machine à liquorer les vins de Champagne. (27 av. — 10 ans.)

M. *Cicile-Larbre*, à Reims (Marne); préparation du vin de Champagne rouge mousseux. (1er mai. — 15 ans.)

M. *Caccia*, à Paris; appareil pour obtenir le vin pur. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Cicile-Larbre*, à Reims (Marne); appareil propre à faciliter l'opération du dosage des vins de Champagne mousseux. (23 mai. — 10 ans.)

MM. *Guérin* et *Ravaux*, à Ay (Marne); ficelage mécanique des vins en bouteille. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Vesin de Romanini*, à Paris; fabrication du vin mousseux aromatique de mai. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Burosse*, à Bordeaux; fabrication de vins fins de tous les crus. (13 août. — 15 ans.)

M. *de Sanroman*, à Bordeaux; liqueur dite *alcoolature*, et qui a pour objet la bonification complète des vins. (19 août. — 15 ans.)

M. *Meyranx*, à Paris; système de vente pour les vins au détail. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Vasson*, à Clermont-Ferrand; caves hydrofuges et conservatrices du vin. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Courtillet*, à Paris; perfectionnements aux appareils à fouler ou écraser la vendange, les fruits, etc. (28 oct. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Charbonnier*, à Épernay (Marne); fontaine à soutirer les vins. (4 nov. — 10 ans.)

M. *Leclaire*, à Lyon; composition chimique destinée à l'essai des vins. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Ellis*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à décanter le vin et à déboucher les bouteilles. (3 déc. — P. A. jusqu'au 16 juin 1871.)

VINAIGRE.

M. *Dulignon-Desgranges*, à Angoulême; fabrication de vinaigres de vins inalcooliques charentais. (9 fév. — 15 ans.)

MM. *Zibelin* et *Brissard*, à Paris; fabrication des eaux-de-vie, vinaigres. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Faysse*, à Beauvoisin (Gard); procédé propre à la fabrication du vinaigre. (20 mars. — 10 ans.)

M. *Grenouillet*, à Tours; procédé de fabrication du vinaigre. (5 août. — 15 ans.)

MM. *Rocques* et *comp.*, à Paris; vinaigre concentré. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Rozier*, à Nîmes; procédé propre à la fabrication du vinaigre. (21 déc. — 15 ans.)

ZINC.

M. *Artus*, à Cherbourg (Manche); zingage du fer et autres métaux, sur place, au moyen d'un amalgame de zinc. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Rimbaud*, aux Thernes (Seine); procédé d'étamage du zinc. (20 août. — 15 ans.)

MM. *Scourfiel* et *Aguttes*, à Lille; vitraux dits *vitraux en zinc*. (29 sept. — 15 ans.)

Société anonyme des mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne, à Paris; four à refondre le zinc, à roue élévatoire. (30 sept. — 15 ans.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — JUIN 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom du comité des arts chimiques, sur l'emploi des* SULFURES MÉTALLIQUES DANS L'IMPRESSION DES ÉTOFFES, *présenté par* M. SACC, *de Wesserling.*

L'application de la science chimique à l'art d'imprimer sur étoffes a contribué, tout autant que les progrès de la mécanique, à l'état prospère de cette industrie, chargée, plus qu'aucune autre peut-être, de traduire par des faits les changements introduits par la mode, forcée conséquemment de produire, à chaque saison, des dessins et des couleurs nouvelles.

On connaît les colorations variées qne possèdent les sulfures métalliques, et notamment plusieurs d'entre eux employés avec succès dans la peinture à l'huile ; on sait que ces colorations servent de guide principal, tout au moins très-important, dans la recherche des différents métaux considérés au point de vue de l'analyse chimique. On avait échoué, jusqu'à ce jour, dans les tentatives faites pour fixer sur la toile ces matières colorées, qui joignent à des nuances souvent brillantes une assez grande inaltérabilité. On avait même, en grande partie, renoncé, dans l'industrie, à l'emploi du sulfure jaune d'arsenic, du sulfure d'antimoine brun, du sulfure d'antimoine orange, parce qu'ils sont d'un emploi difficile et, de plus, qu'ils ne donnaient, par les méthodes employées pour les obtenir (dissolution dans le sulfhydrate d'ammoniaque), que des nuances assez sombres. On préférait le noir de fumée, les couleurs fixées par l'albumine, comme le vert de Schweinfurt et les outremers vert et bleu ; mais ces couleurs, qui nécessitent des traitements spéciaux, ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peuvent être imprimées en même temps que les couleurs vapeur d'enluminage. M. Sacc, qui vous est connu par ses ouvrages, a trouvé le moyen de préparer quelques couleurs métalliques qui se développent sous l'influence d'un courant de vapeur d'eau en produisant, les unes, des sulfures jaunes, les autres des composés vert olive; d'autres enfin, des gris et des noirs plus ou moins bleus, plus ou moins jaunes.

Le principe qui sert de base à la réaction mise à profit par M. Sacc est des plus simples; c'est la transformation, par la chaleur, des hyposulfites en sulfures et sulfates. Il suffit, en effet, d'imprimer avec des hyposulfites de cadmium, de cuivre, de nickel, de cobalt, de plomb et de mercure, pour que, par l'élévation de la température, les sulfures, se formant spontanément au contact de l'étoffe, s'y combinent de manière à former *teinture*. Les hyposulfites de bismuth, d'étain et d'antimoine ne peuvent être employés, car leurs dissolutions décomposent de suite les hyposulfites alcalins et forment immédiatement des sulfures insolubles qui ne contractent plus d'adhérence avec l'étoffe, conformément à l'une des lois fondamentales de la chimie tinctoriale; il faut, ici comme toujours, que les sulfures soient maintenus dissous et tenus en suspension à l'aide d'un épaississant. La dissolution est obtenue par un moyen détourné. La cause de la précipitation et de la teinture réside dans le dépôt spontané du sulfure; nous la pouvons comparer à celle qui détermine le mordançage au moyen de l'acétate et des autres sels basiques d'alumine.

C'est après des tâtonnements très-longs, qu'apprécieront facilement les hommes habitués aux méthodes de l'impression sur étoffes, que M. Sacc a pu fixer le rapport exact de l'hyposulfite de soude et des sels métalliques qu'il convient d'employer. Désireux, avant tout, d'être utile à la science comme à à la pratique, l'auteur communique les dosages auxquels il s'est arrêté pour plusieurs couleurs; l'intercalation de ces recettes dans ce rapport paraît à votre comité le moyen le plus simple pour répondre aux intentions de M. Sacc, en leur donnant la publicité nécessaire pour que beaucoup des industriels que ces recherches intéressent puissent faire leur profit de résultats sanctionnés par toute une année de succès. Voici ces recettes telles que l'auteur les propose :

Jaune de cadmium.

1/4 litre de gomme contenant 1 kilog. par litre; on chauffe avec 40 gr. de chlorure de cadmium, puis on ajoute à froid 1/4 litre de solution d'hyposulfite de soude contenant 200 gr. par litre. On imprime, on fixe à la vapeur et on lave. Cette couleur, de la plus grande solidité, se laisse facilement teindre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en garance. La nuance ne change pas beaucoup ; cependant elle prend une légère teinte rosée. L'extraction du cadmium, introduit ainsi dans une industrie qui devrait en consommer des quantités notables, peut acquérir bientôt une importance métallurgique considérable.

Vert de cuivre.

1/4 litre d'eau de gomme ;
25 gr. de sulfate de cuivre ;
1/4 litre solution d'hyposulfite de soude.

Cette couleur est l'une des plus belles de la série ; elle se laisse facilement garancer sans changer de nuances ; elle ne subit aucune altération de la part de l'air et du savon bouillant. Employée pour des fonds d'une nuance claire, elle est d'une grande régularité ; il convient alors de l'épaissir au léiocome ou fécule torréfiée : cette couleur ne peut être appliquée que pendant les travaux d'hiver.

Gris de nickel.	Gris de nitrate de plomb.	Gris d'acétate de plomb.
1/4 litre eau de gomme,	1/4 litre eau de gomme,	1/4 litre eau de gomme,
25 gr. de nickel,	25 gr. de nitrate de plomb,	50 gr. acétate de plomb,
1/4 litre hyposulfite de soude.	1/4 litre hyposulfite de soude.	1/4 litre hyposulfite de soude.

Ces trois couleurs peuvent être garancées ; la première seule devient alors lilacée : la nuance des autres ne change pas.

Gris au mercure.

1/4 litre eau de gomme,	1/4 litre eau de gomme,
10 gr. sublimé corrosif,	50 gr. sublimé corrosif,
1/4 litre hyposulfite de soude,	1/4 litre solution d'hyposulfite de soude.

Ces couleurs sont très-solides ; mais elles sont d'un emploi délicat, car elles nuancent facilement.

Telles sont, Messieurs, les couleurs nouvelles dont M. Sacc vous a communiqué les compositions. Les échantillons qu'il remet à l'appui ont déjà plus de dix-huit mois de date ; ils n'ont pas changé. Vous savez combien les couleurs de mode solides font défaut à la palette de l'imprimeur sur étoffes. Ces recherches font faire un pas à la chimie appliquée ; elles introduisent, sinon un principe nouveau dans l'art de teindre les étoffes, du moins des éléments neufs dont il est possible d'étendre encore l'application par le dépôt simultané de plusieurs des sulfures indiqués.

Votre comité pense que les travaux de M. Sacc sont dignes de l'intérêt de la Société ; il a sollicité votre approbation : la publication de ce rapport dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

votre *Bulletin* répond aux désirs qu'il vous a manifestés ; en conséquence, votre comité des arts chimiques a l'honneur de vous en proposer l'insertion.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 17 *février* 1858.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom du comité des arts chimiques, sur des* MATIÈRES COLORANTES MINÉRALES *présentées par* M. DOSNON, *à Auxerre.*

Messieurs, M. Dosnon, qui habite Auxerre, a soumis à votre examen plusieurs couleurs minérales obtenues par des procédés qui lui sont propres, et vous avez renvoyé l'étude de ces matières à votre comité des arts chimiques, qui est chargé de vous en rendre compte.

On sait que l'oxyde de fer prend des teintes variées avec la température à laquelle on l'a soumis. Obtenu directement, à l'état de sesquioxyde, par la calcination à l'air dans un moufle, du sulfate de protoxyde de fer, cet oxyde est tantôt rouge orangé, tantôt rouge sanguin, tantôt enfin rouge chair, rouge laqueux et rouge carminé, suivant qu'on l'a porté successivement à des températures de plus en plus intenses. A la chaleur blanche, on lui donne une teinte violacée que les peintres connaissent sous le nom de *violet de fer;* il y en a de plusieurs tons, les uns rougeâtres et bruns, les autres grisâtres. Ce principe est celui sur lequel repose la fabrication des couleurs rouges employées dans la peinture sur porcelaine et sur verre.

On a fait usage, il y a longtemps déjà, de couleurs analogues dans la peinture à l'huile, et MM. Bourgeois et Colomb-Bourgeois, M. Ferrand et d'autres, ont vendu, non sans succès, des rouges qu'ils nommaient *rouges, bruns* et *violets de Mars,* préparés avec soin et provenant de la couperose pure.

Cette propriété de l'oxyde de fer se retrouve dans la plupart des substances qui contiennent cet oxyde, et principalement dans les terres. De plus, lorsque ces éléments renferment, avec l'oxyde de fer, des oxydes différents, il en résulte, par la calcination, des nuances différentes qui peuvent avoir tout autant d'utilité que les nuances de rouge et de brun dont nous venons de parler. Ainsi l'eau, qui forme avec l'oxyde de fer un hydrate jaune clair couleur d'ocre, se trouve remplacée, dans la combinaison de fer et d'oxyde de zinc, par ce dernier oxyde, pour former une combinaison plus stable dont la couleur n'est pas altérée. L'alumine donne un aluminate orangé; les oxydes de manganèse, de cobalt, de nickel, de cuivre forment des bruns plus ou moins chauds, suivant qu'ils entrent en plus ou moins forte proportion.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si ces faits étaient inconnus à M. Dosnon, il a tout au moins eu le mérite de les utiliser, après avoir constaté les différences que la chaleur produit dans la nuance des terres nommées *ocres* et très-employées en peinture ; il a su faire naître à volonté des nuances intermédiaires, et composer avec économie et régularité une grande variété de couleurs résistantes et brillantes, les unes transparentes, les autres opaques.

Votre rapporteur a fait quelques essais sur toile avec les échantillons remis par M. Dosnon. Un broyage facile, un emploi convenable, une faculté siccative suffisante font espérer que les couleurs de M. Dosnon, produites en grand et livrées au commerce comme couleurs de grande consommation, se placeraient avantageusement.

En conséquence, votre comité des arts chimiques a l'honneur de vous proposer :

1° De remercier l'auteur de sa communication ;

2° De voter l'insertion du présent rapport dans le *Bulletin* de la Société.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 17 *février* 1858.

HYGIÈNE.

RAPPORT *fait par* M. A. CHEVALLIER, *au nom du comité des arts chimiques, sur un ouvrage publié par* M. *le docteur* DUCHESNE *et relatif à l'influence des chemins de fer sur la santé des mécaniciens et des chauffeurs.*

L'étude des maladies qui peuvent atteindre les individus exerçant une profession manuelle est un sujet difficile et d'un très-haut intérêt sous le rapport de la santé publique. Mais cette étude n'est pas toujours facile en ce sens, 1° que le maître qui occupe l'ouvrier ne veut pas le plus souvent faire connaître les dangers attachés à la profession qu'il exerce ; 2° que l'ouvrier se fait un point d'honneur de braver ces dangers, de telle sorte qu'on ne peut obtenir de lui les renseignements nécessaires, renseignements qui seuls pourraient conduire les conseils d'hygiène à imposer des prescriptions capables d'amoindrir le danger, si toutefois elles ne parvenaient à le faire disparaître.

C'est donc à la discrétion des maîtres et à l'insouciance des ouvriers qu'il faut attribuer l'enfance dans laquelle est encore cette partie de l'hygiène professionnelle ; en effet, nous n'avons pas de livres concernant les maladies des ouvriers, qui soient à la hauteur des connaissances actuelles, et, si l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

veut avoir sur ce sujet des notions exactes, spéciales, il faut avoir recours à des publications qui se trouvent dans divers journaux scientifiques et surtout dans les *Annales d'hygiène*.

C'est une de ces publications spéciales que nous avons mission d'examiner; elle a pour titre *des Chemins de fer et de leur influence sur la santé des mécaniciens et des chauffeurs*; elle est due à M. le docteur Duchesne, membre du conseil de salubrité déjà connu par de nombreux travaux.

Nous allons vous faire connaître, dans le moins de mots possible, le travail de M. Duchesne.

Personne encore n'avait étudié les professions de mécanicien ou de chauffeur, rien n'avait été ébauché même sur cette question importante d'hygiène professionnelle; aussi le travail entrepris par M. Duchesne offrait-il de sérieuses difficultés qui ont été surmontées, grâce à son zèle et à sa persévérance.

Encouragé par l'administration, aidé même par les compagnies de chemins de fer, M. Duchesne, ne reculant devant aucun sacrifice pour mener son travail à bonne fin, a procédé, dans les gares, dans les principaux dépôts des grandes lignes ferrées, à une longue et minutieuse enquête qui pût lui faire connaître les professions nouvelles qu'il voulait étudier et l'influence bonne ou mauvaise qu'elles avaient sur la santé.

En lisant l'ouvrage si intéressant que nous analysons, il nous a semblé que, placé sur une locomotive, nous assistions aux diverses péripéties de ces courses rapides que font chaque jour les mécaniciens et les chauffeurs. C'est alors que nous avons bien compris quelles influences peuvent avoir sur la santé la longueur du trajet, la vitesse des convois, le passage des souterrains, chapitre des plus curieux où l'auteur, le thermomètre à la main, a relevé les différences si notables de température. C'est ainsi placé que nous avons compris les influences que peuvent exercer le soleil, le froid, le vent, la pluie, le brouillard, sur la vue, l'ouïe, l'odorat, sur la digestion, la respiration et les autres fonctions de l'économie, etc.

Après avoir indiqué quelles sont les affections chirurgicales des mécaniciens et des chauffeurs et les divers accidents qui peuvent les produire, M. Duchesne démontre l'heureuse influence que les chemins de fer ont sur la santé de ces ouvriers, et il arrive à leurs affections médicales, au nombre desquelles il en signale une à laquelle il donne le nom de *maladie des mécaniciens*. Cette maladie, qui apparaît chez beaucoup de vieux mécaniciens, après quinze ou vingt ans de service sur les machines, se manifeste par des douleurs dans la continuité des os et dans les articulations des membres inférieurs; seulement elles rendent la marche et la station debout très-pénibles,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et finissent quelquefois par empêcher tout service sur les locomotives.

Cette conclusion a soulevé une certaine opposition de la part de quelques médecins. Un premier a tout nié, un deuxième a avoué qu'il y avait quelque chose, un troisième enfin est obligé d'écrire, dans son rapport inséré dans l'*Union médicale* du 6 août 1857, « que presque tous cependant se plaignent « d'éprouver de la fatigue dans les jambes, mais ils ne manquent pas d'ajou- « ter que quelques heures de repos suffisent pour faire disparaître complé- « tement cette fatigue; que plusieurs lui ont dit que c'était par les jambes « qu'ils périssaient tous. »

Laissons le temps et l'expérience démontrer de quel côté est la vérité. M. Duchesne rassemble de nouveaux faits pour prouver ses assertions.

L'auteur donne ensuite aux mécaniciens et aux chauffeurs de sages conseils d'hygiène pour améliorer leur santé et éviter quelques maladies dangereuses.

Si notre rapport vous paraît un peu long, nous répondrons pour notre justification que le travail d'hygiène professionnelle entrepris par M. Duchesne est nouveau et important, qu'il est fait sur un plan d'étude entièrement neuf, que nous proposerons pour modèle, et enfin qu'il rentre éminemment dans les vues de la Société d'encouragement pour l'amélioration des professions insalubres.

En conséquence, nous vous proposons :

1° De remercier M. Duchesne de son utile publication ;

2° De déposer son livre dans la bibliothèque de la Société ;

3° D'imprimer le présent rapport dans le *Bulletin*.

Signé A. CHEVALLIER, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 14 avril 1858.

ARTS MÉCANIQUES.

PEIGNAGE MÉCANIQUE SUIVANT LE SYSTÈME DE FEU JOSUÉ HEILMANN.

4° *Peigneuse pour filaments courts* (pl. 142, 143, 144 et 145).

La planche 142 représente une section verticale de la machine par un plan perpendiculaire à l'axe du tambour peigneur.

A première vue, il est déjà facile de reconnaître la majeure partie des organes principaux qui composent les machines que nous avons décrites dans le *Bulletin* précédent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous allons d'abord indiquer la marche de la matière filamenteuse, et le travail qu'elle subit dans les différentes parties de la machine où elle passe; puis nous indiquerons les transmissions de mouvement que les planches **143**, **144** et **145** représentent, et qu'il ne sera pas difficile de comprendre si l'on examine et compare attentivement les différentes figures.

Marche de la matière filamenteuse.

Le coton en nappe ou ruban, tel qu'il est soumis à la peigneuse, contient des filaments courts, des boutons et grand nombre d'impuretés; or, la longueur des brins étant déterminée à volonté, la machine a pour objet non-seulement d'éliminer ceux de ces brins qui n'ont pas la dimension voulue, mais encore d'enlever toutes les impuretés, et de produire un ruban uniquement composé de filaments de même longueur parfaitement parallèles entre eux.

Les mêmes lettres et les mêmes nombres indiquent les mêmes organes dans toutes les figures des planches **142**, **143**, **144** et **145**.

X, bâti de la machine.

A, rouleau formé d'un certain nombre de rubans ou d'une nappe de coton; il est posé sur deux tambours en bois B et C qui déroulent la nappe de la quantité voulue, en agissant d'une manière intermittente.

D est un guide qui reçoit la nappe au sortir du rouleau A et la conduit entre les deux cylindres alimentaires *a* et *b*.

Le cylindre inférieur *a* est cannelé et animé d'un mouvement circulaire intermittent.

Le cylindre supérieur *b* s'appuie sur le cylindre *a* qui le commande.

En sortant des cylindres *a* et *b*, la nappe arrive dans la pince.

La pince se compose de deux mâchoires, l'une supérieure métallique *c*, l'autre inférieure garnie de cuir *d*; cette dernière tend constamment à s'appuyer contre la mâchoire supérieure, grâce aux ressorts *x*.

La mâchoire supérieure *c* reçoit un mouvement d'oscillation autour des centres **1** et **2**, et la mâchoire inférieure *d* la suit forcément jusqu'à ce qu'elle rencontre les points fixes **3** du bâti contre lesquels elle vient butter; alors la mâchoire *c* continue de s'élever seule, et par conséquent la pince s'ouvre.

C'est à ce moment que les cylindres *a* et *b* font avancer la nappe, dont la tête vient s'engager dans la pince en la dépassant d'une quantité déterminée par le réglage de l'alimentation.

Aussitôt ce mouvement accompli, la mâchoire *c* redescend, vient s'appuyer contre la mâchoire *d* en pinçant le ruban, et toute la pince, entraînée par l'oscillation de la mâchoire supérieure, tourne autour du centre **1** et vient présenter la tête du ruban aux peignes parallèles E qui garnissent une partie de la surface du tambour peigneur.

E, tambour peigneur muni d'un segment de peignes et d'un segment cannelé E';

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fixé sur l'arbre Z, il est animé d'un mouvement de rotation continu et régulier ; les peignes dont il est armé traversent la tête de la nappe et, tout en la débarrassant des impuretés, enlèvent tous les brins trop courts qui ne sont pas retenus par la pince.

e est un peigne fixe.

Quand les peignes E du tambour peigneur ont accompli leur fonction, la pince remonte, s'ouvre comme on vient de le voir plus haut, et le peigne fixe *e* s'introduit un peu en avant dans la portion déjà épurée de la nappe.

Au même moment un cylindre garni de cuir *f*, oscillant autour d'un cylindre cannelé *g*, vient s'appuyer vivement contre le segment cannelé E′ du tambour peigneur. La tête du ruban se trouve donc engagée entre ces deux surfaces qui, dans leur mouvement de rotation, retirent du peigne fixe *e* la queue des filaments et par conséquent la détachent complétement du reste de la nappe. Cette queue est ensuite saisie entre le cylindre *g* et un autre cylindre cannelé *h* qui opère après le cylindre *f*.

Par suite de cet arrachage, toutes les impuretés qui étaient attachées à la queue de filaments restent en arrière du peigne fixe *e* avec la portion de ruban qui va former la nouvelle tête de mèche, et doivent être enlevées à l'opération suivante par les peignes E du tambour peigneur.

Voici maintenant comment se soudent en un ruban parfaitement pur les différentes mèches successivement arrachées. Après l'arrachage, les cylindres arracheurs *f* et *g* entre lesquels la mèche est engagée opèrent un léger mouvement de recul de manière à dégager une portion de la queue arrachée ; il en résulte que la tête de mèche suivante viendra se placer sur cette portion de queue précédente, se soudera avec elle sous l'action des cylindres *f*, *g*, *h*, et c'est l'ensemble de ces soudures successives qui formera le ruban parfaitement pur, dont le développement sera nécessairement égal à la somme des mouvements d'avance ou d'arrachage des cylindres *g*, *h* diminuée de la somme de leurs mouvements de recul.

Ainsi soudé, le ruban est saisi par les rouleaux d'appel F, F′ qui le dirigent hors de la machine par un mouvement de rotation lent et uniforme ou par un mouvement intermittent correspondant à celui des cylindres arracheurs.

G est une brosse circulaire montée sur l'arbre 4 et qui tourne dans le même sens que le tambour peigneur, mais avec une vitesse plus grande. Cette brosse, à chaque révolution du tambour, débarrasse les peignes E des brins trop courts, des boutons et autres matières étrangères dont ils sont chargés et qui constituent les déchets.

H, toile sans fin recouverte d'une garniture de cardes, montée sur les axes 5 et 6 et chargée de nettoyer la brosse G.

j, peigne oscillant monté sur le levier J qui a son centre de rotation sur l'axe 7 ; ce peigne détache les déchets de la toile sans fin H, et les fait tomber dans une caisse.

Transmissions de mouvement.

Examinons maintenant chacun des organes que nous venons de passer en revue, et voyons, à l'aide des planches **143**, **144** et **145** qui représentent différentes vues et fragments de vues de la machine, comment le mouvement est transmis à ces organes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Alimentation. — Les rouleaux ou tambours B et C (pl. **142**) et les cylindres alimentaires *a* et *b* devant se mouvoir, puis s'arrêter à chaque révolution du tambour peigneur, afin de produire une alimentation intermittente, ainsi qu'il a été dit plus haut, sont en conséquence animés d'un mouvement circulaire intermittent. Or ce mouvement est communiqué à l'arbre du cylindre *a* par une roue *a'* (pl. **143**, fig. **1** et **2**), laquelle est calée sur l'axe de ce cylindre et commandée par le pignon *k*.

L'arbre sur lequel est fixé le pignon *k* tourne dans le support *l*, et porte en même temps une étoile à **5** pans *k'* qui est commandée à des intervalles de temps égaux par l'arbre **Z** du tambour peigneur, lequel porte à cet effet une plaque circulaire, munie d'une cheville *y* entraînant l'étoile *k'* par les encoches dans lesquelles elle vient tour à tour se loger.

D'un autre côté, l'arbre du cylindre *a* communique le mouvement aux rouleaux B et C par une roue d'angle **K** (pl. **145**, fig. **1** et **2**), qui engrène avec une autre roue d'angle **K'** fixée sur l'arbre incliné **L**.

L'arbre **L** tourne d'une part dans le support **Y** fixé au bâti ; d'autre part, il est retenu dans un coussinet **L'** et porte un pignon conique *m* commandant une roue d'angle calée sur l'arbre **8**, lequel fait enfin mouvoir les rouleaux **B** et **C** au moyen des engrenages **9** et **10**.

Le mouvement intermittent du cylindre *a* peut encore être obtenu d'une autre manière (voir pl. **144**, fig. **1** et **2**). Ainsi un pignon, denté seulement sur une partie de sa circonférence et calé sur l'arbre **Z** du tambour peigneur, fait mouvoir à intervalles de temps égaux une roue intermédiaire *n* qui engrène avec la roue *a'* fixée sur l'axe du cylindre *a*.

Quant au second cylindre alimentaire *b* (pl. **142**, et fig. **2**, pl. **144**), entraîné dans son mouvement de rotation par le cylindre *a*, il n'a pas de commande spéciale, mais des leviers **M** fixés au bâti en des points **11** et des ressorts **N** agissant sur ces leviers ont pour fonction de le maintenir appuyé contre le cylindre *a*.

Pince. — Les mâchoires *c* et *d* de la pince (pl. **142**) doivent successivement se serrer, s'abaisser, se relever et s'ouvrir. Ce mouvement est obtenu au moyen de l'excentrique **12**, calé sur l'arbre **13** (pl. **144**, fig. **1** et **2**) ; cet excentrique agit sur la mâchoire supérieure *c* par l'intermédiaire du levier **14**, de l'arbre **15**, du bras **16**, de la tringle **17** (pl. **142**) et du levier **18** auquel cette mâchoire est solidement fixée. On se rappelle que cette mâchoire et son levier ont leur centre d'oscillation au point **2**, au-dessus du plateau de la mâchoire inférieure *d* ; celle-ci est mobile elle-même autour de l'axe **1** fixé au bâti et, par le moyen d'un bras partant de cet axe, elle tend à s'élever et à suivre la mâchoire *c*, sous l'action des ressorts *x*, jusqu'à ce qu'elle rencontre les points fixes **3**, réglables au moyen de vis.

Au moment où la pince s'ouvre, la mâchoire supérieure *c* s'élève autour du centre **2**, dans une direction qui permet au peigne fixe *e* d'approcher très-près de l'extrémité de la pince ; tandis que, une fois la pince fermée, son oscillation est la plus favorable au peignage de la tête de mèche, puisqu'elle a lieu suivant un arc tangent au segment garni de peignes du tambour **E**.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Peigne fixe.— Le peigne fixe *e* (pl. 142 et 144) est fixé au levier O tournant autour de l'arbre 19, lequel est mû par le bras P, et ce bras est commandé par l'excentrique *p* qui reçoit son mouvement de l'arbre Z du tambour peigneur sur lequel il est fixé. Pour que le peigne ne descende pas au delà d'une position donnée, le levier O porte une vis de réglage qui vient butter contre un point fixe du bâti.

Arrachage. — Le cylindre arracheur *f* (pl. 142) doit être constamment pressé contre le cylindre *g* pour retenir les mèches déjà peignées; il doit, à un moment donné, s'appuyer également contre le segment cannelé E′ du tambour peigneur pour opérer l'arrachage; ces trois surfaces étant parallèles, les deux pressions sont obtenues au moyen du poids W agissant sur la boîte à coulisse du cylindre *f* par des tringles à crochets *v*.

En outre, le cylindre *f* repose sur un plan incliné *i*. Au moment où l'arrachage doit avoir lieu, ce plan incliné s'abaisse autour du centre *s*; ce mouvement est produit par l'excentrique 20 (pl. 144, fig. 1 et 2) calé sur l'arbre 13 et transmettant son action à l'aide du bras 21, de l'arbre 22 (pl. 142), du bras 23 et des tringles Q, R. L'abaissement du plan incliné *i* a pour effet de faire tomber le cylindre *f* sur le segment cannelé E′ du tambour peigneur et de l'y laisser jusqu'au moment du relèvement.

On comprend que pendant l'arrachage il faille que le cylindre *f*, commandé alors par le segment E′, reste également en contact avec le cylindre *g* dont le mouvement est indépendant de celui du tambour peigneur, et qu'en ce moment la vitesse à la circonférence des deux surfaces cannelées *g* et E′ soit exactement la même.

Dès que le cylindre *f* a quitté le segment cannelé E′ par suite du relèvement du plan incliné *i*, il n'obéit plus qu'à l'action du cylindre cannelé fixe *g*, et c'est ce dernier qui doit lui transmettre le mouvement de recul pour opérer la soudure des mèches détachées. Or voici le mécanisme qui imprime au cylindre *g* les mouvements d'avance et de recul; les différentes pièces qui le composent sont (pl. 143) :

1° Un grand excentrique 24 calé sur l'arbre 13 et présentant une gorge sur une de ses faces;

2° Un grand levier S commandé par l'excentrique 24 au moyen d'un galet, et tournant autour d'un axe fixe 25;

3° Un crochet *q* tournant sur son axe 26 à la hauteur de l'extrémité supérieure du levier S, et sollicité par un ressort *r* à s'appuyer contre le disque à encoches V;

4° Un disque à encoches V fixé sur l'arbre 25;

5° Un segment excentrique 27 fixé sur la face externe du plateau à excentrique 24;

6° Un levier *w* portant à son extrémité inférieure un galet contre lequel vient butter le segment 27, et ayant son autre extrémité calée sur l'axe 26 et commandant le crochet *q*.

Le crochet *q* étant engagé par le ressort *r* dans l'une des encoches du disque V, le levier S, qui oscille autour du centre 25 en suivant la gorge de l'excentrique 24, communique au disque un mouvement de va-et-vient dont l'avance égalerait le recul, si, pendant une partie de la période de recul, le crochet *q* soulevé par le segment excen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trique 27 n'était dégagé de l'encoche où il se trouve et ne cessait alors de commander le disque.

Ce crochet, ainsi dégagé, suit l'oscillation de recul du levier S en glissant sur la circonférence du disque V; mais, avant d'avoir terminé cette course, il arrive en face de l'encoche suivante, et, sollicité par le ressort *r*, il y pénètre et termine son oscillation en communiquant au disque un recul égal à cette deuxième partie de son retour. Immédiatement la nouvelle oscillation commence, une nouvelle encoche est amenée jusqu'au point extrême de la course et abandonnée là comme la précédente.

Or c'est le disque à encoches V qui, par l'intermédiaire de son axe 25, de la roue à denture intérieure 28 calée sur cet axe et du pignon 29, commande le cylindre cannelé *g*; on voit qu'il lui communique d'abord un mouvement d'avance, puis, après un arrêt de courte durée, un petit mouvement de recul. La portion de la gorge excentrique 24 qui correspond au mouvement d'avance et qui le commande est calculée de manière que ce mouvement soit uniforme, une fois transporté à la circonférence des cylindres arracheurs *g* et *f*, et parfaitement égal au développement simultané du segment cannelé E' du tambour peigneur.

La fig. 3 de la planche 144 représente une autre disposition, à l'aide de laquelle on peut quelquefois donner au cylindre *g* le mouvement que nous venons d'expliquer. Le disque est muni, comme on le voit, d'une gorge dans laquelle est placé le pignon 29, lequel sera mis en mouvement d'une manière intermittente soit à droite, soit à gauche par le segment denté concentrique au disque. Mais MM. Schlumberger et comp. conseillent de rejeter cette disposition comme donnant lieu à des chocs nuisibles toutes les fois que le pignon engrène avec le segment.

Système d'appel.—Les rouleaux d'appel F, F' (pl. 142) sont commandés de la même manière par le disque à encoches V (pl. 143) au moyen d'une roue dentée 30 et d'un pignon 31. Cette transmission est employée quand on veut leur faire suivre le mouvement de va-et-vient des cylindres arracheurs *f* et *g*; lorsqu'au contraire on veut leur donner un mouvement uniforme, on les commande par une roue dentée, fixée sur l'arbre 13 des excentriques et engrenant directement avec une autre roue placée sur l'arbre du rouleau d'appel F.

Tambour peigneur. — Le tambour peigneur dont l'arbre est Z (pl. 142, 143 et 144) reçoit son mouvement circulaire continu par la roue 32 fixée sur cet arbre et commandée par le pignon 33 placé sur l'arbre moteur principal T.

L'arbre moteur principal T est mû par les poulies U, U qui reçoivent des courroies (fig. 2, pl. 143).

Débourrage.—La brosse G, fixée sur l'arbre 4, est animée également d'un mouvement circulaire continu ; elle est conduite par une roue 34, qui lui transmet le mouvement de l'arbre moteur T par l'intermédiaire de la roue 35 et de celle 36 calée sur l'arbre même de la brosse. La roue 35 est fixée (fig. 1, pl. 144) sur un support *t*, pouvant être réglé autour du centre T par une coulisse *z*.

La toile sans fin garnie de cardes H (pl. 142 et 145) est aussi animée d'un mouvement continu ; ce mouvement est communiqué à l'axe 5 par l'arbre Z du tambour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peigneur au moyen de la roue d'angle 37 fixée sur cet arbre, de la roue d'angle 38 et de la vis sans fin 39 placées sur l'axe incliné *u*, et enfin de l'engrenage 40 calé sur l'axe 5.

Le peigne nettoyeur *j* reçoit son mouvement d'oscillation d'une manivelle 41 (pl. 142 et 145) placée sur la roue 37, et par l'intermédiaire d'une bielle 42 et d'un bras 43 calé sur l'axe 7 qui porte le peigne *j* et son levier J. (M.)

COMBUSTIBLES.

ÉTUDE DES PRINCIPALES VARIÉTÉS DE HOUILLES CONSOMMÉES SUR LE MARCHÉ DE PARIS ET DU NORD DE LA FRANCE. — ÉTUDE DE LA TOURBE, PAR M. DE MARSILLY, INGÉNIEUR DES MINES. (*Extrait.*)

Le but que M. de Marsilly s'est proposé a été d'étudier la combustion dans les foyers de locomotives.

Cette étude est complexe : le combustible, le foyer de la locomotive, la grille, les tubes, la boîte à feu, le tuyau d'échappement, la cheminée, les métaux employés, tels sont les nombreux éléments dont la forme, les dimensions, les rapports et la nature influent sur la manière dont s'opère la combustion et s'utilise la chaleur produite.

Parmi ces éléments, celui qui joue le premier rôle et qu'il importe le plus de bien connaître est le combustible; suivant que l'on emploie le coke, la houille, la tourbe ou le bois, les produits de la combustion varient, et les dimensions des divers éléments que nous venons d'énumérer doivent changer.

L'étude de la combustion doit donc être précédée de l'analyse des combustibles employés; elle constitue la première partie des recherches auxquelles M. de Marsilly s'est livré, et fait l'objet d'un important mémoire qu'il a présenté à l'Académie des sciences, et sur lequel, au nom d'une commission, M. Pelouze a fait un rapport (1).

Les recherches sur la combustion devant porter sur les foyers des locomotives du chemin de fer du Nord, l'auteur, pour circonscrire son sujet, s'est borné à l'examen des combustibles qui arrivent sur ce chemin.

Ces combustibles comprennent :

1° Les houilles de Belgique, du nord de la France et du bassin de Newcastle (Angleterre),

2° Les briquettes,

3° Le coke,

4° La tourbe que l'on trouve dans le Pas-de-Calais, la Somme, l'Aisne et l'Oise; on ne la brûle pas dans les foyers de locomotives, mais elle est tellement à la portée du chemin de fer du Nord, qu'il a paru intéressant à M. de Marsilly de voir si, d'après sa composition, il pourrait y avoir avantage à l'employer dans certains cas.

(1) Commissaires, MM. Régnault, de Sénarmont, et Pelouze, rapporteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suivant une répartition faite en **1856**, les importations de houilles belges et anglaises et la production des houilles du nord de la France ne s'élèvent pas à moins de **5** millions de tonnes (**1**). Or, la consommation totale de la France étant d'environ **9** millions de tonnes, on voit qu'il s'agit ici d'une étude embrassant plus de la moitié des houilles consommées en France.

I. ANALYSE ÉLÉMENTAIRE DE LA HOUILLE.

Les divers éléments qui entrent dans la composition de la houille sont : l'eau hygrométrique, l'hydrogène, le carbone, l'oxygène, l'azote et les cendres. En outre, il est important de déterminer le résidu que la houille laisse par la calcination en vase clos; ce résidu, composé de cendres et de carbone, prend le nom de coke lorsqu'il est aggluliné.

Eau hygrométrique.

Les nombreux essais de dessiccation faits par l'auteur sur des houilles de diverses provenances lui ont fait reconnaître que la perte dans le vide sec est toujours moindre qu'à une température de **100** ou **120** degrés, et que cette perte est encore plus grande à **250** qu'à **100** degrés.

Si à la température de **100** à **200** degrés la houille ne perdait que de l'eau, on ne comprendrait point qu'elle éprouvât une perte plus grande que dans le vide sec. Cette remarque a fait penser qu'il devait se dégager autre chose que de la vapeur d'eau et que la houille subissait une véritable décomposition. C'est ce qui a été constaté par une série d'expériences sur des charbons du bassin de Mons, du bassin du Centre et de Newcastle. Toutes ces expériences portent sur des morceaux en bloc récemment extraits de la mine; il est essentiel de n'opérer que sur des charbons frais et en gros morceaux qui n'ont point encore subi d'altération sensible par leur exposition à l'air.

Ces diverses opérations ont été faites en mettant un poids déterminé de houille pulvérisée dans une cornue de verre et le soumettant dans un bain d'huile à une température qui a été graduellement élevée jusqu'à **330** degrés et au delà. Le résultat de ces expériences a été clairement résumé dans le rapport de l'Académie des sciences; nous ne pouvons donc mieux faire que de lui emprunter les passages suivants qui se rapportent à la première partie du mémoire de **M.** de Marsilly.

« L'auteur a constaté, dit **M.** Pelouze, qu'à partir de **50** degrés la houille perdait du gaz, que le dégagement ne devenait bien sensible qu'à **100** degrés et au delà, et qu'il allait croissant jusqu'à **330** degrés et probablement jusqu'au point où commence la décomposition proprement dite de la houille.

(**1**)

Bassin de Mons et bassin du Centre. . . .	**1,700,000** tonnes.
Bassin de Charleroi.	**900,000**
Bassin de Valenciennes.	**1,800,000**
Bassin du Pas-de-Calais.	**350,000**
Bassin de Newcastle.	**400,000**
Total.	**5,150,000**

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« La quantité de gaz obtenue variait de 1 à 2 litres par kilogramme de houille.

« De plus, il recueillait un produit liquide ayant l'odeur de la benzine, dont le poids variait de 10 à 15 grammes par kilogramme de houille.

« Les poids réunis du gaz et du liquide forment la perte qu'éprouve la houille à 300 degrés ; elle varie de 1 à 2 pour 100.

« Un fait remarquable, c'est que les houilles provenant de mines *à grisou* dégagent toujours et presque exclusivement de l'hydrogène carboné, tandis que les houilles provenant de mines où il n'y a pas de grisou ne dégagent aucune trace de ce gaz ; celui qu'elles donnent est principalement composé d'azote et d'acide carbonique.

« L'auteur a poussé plus loin ses recherches ; on attribue le grisou à un dégagement spontané du gaz hydrogène carboné renfermé dans la houille.

« Il a fait pulvériser rapidement de gros morceaux de houille extraits de la fosse depuis trois ou quatre jours seulement, et mis la poussière sous une cloche renversée, au-dessus du vase qui la contenait. Le lendemain, la cloche était remplie d'un gaz qui s'enflammait au contact de la flamme d'une bougie ; c'est donc bien de la houille que se dégage spontanément le grisou.

« Ce dégagement spontané de gaz inflammable explique les explosions qui ont été plusieurs fois signalées dans la soute des navires à vapeur, où l'on avait eu l'imprudence de descendre avec une lampe.

« Une conséquence pratique de ce fait est que l'on doit éviter de charger dans un navire à vapeur, et en général dans un endroit fermé, des charbons récemment extraits de mines à grisou, ou qu'il convient de prendre des précautions pour ne point avoir d'explosion.

« Le dégagement spontané d'hydrogène carboné a lieu même quand la pression de l'atmosphère ambiante est quintuple de la pression atmosphérique.

« M. de Marsilly le démontre par l'expérience suivante : il met dans un vase cylindrique en cuivre 20 kilog. de charbon menu provenant de gros morceaux récemment extraits de la fosse et pulvérisés rapidement ; puis il ferme hermétiquement le vase, et avec une pompe de pression il refoule de l'air à l'intérieur, jusqu'à ce que la pression atteigne 5 atmosphères. Un robinet est placé à la partie supérieure du cylindre ; on l'ouvre un instant et on laisse échapper quelques litres d'air, dans le but de produire le dégagement de l'hydrogène carboné qui aurait pu devenir libre lors de l'introduction du charbon menu dans le cylindre. Le même robinet servira plus tard à recueillir le gaz carboné. En effet, au bout de vingt-quatre heures, on peut recueillir un gaz qui brûle au contact d'un corps enflammé.

« Cette expérience, d'une grande simplicité, donne constamment le même résultat ; elle démontre, comme nous venons de le dire, qu'une pression considérable n'empêche pas le dégagement du grisou.

« D'un autre côté, ce dégagement est tellement complet après six mois et probablement avant un temps moins long, que, même à une température de 300 degrés, la houille n'en fournit plus.

« Il semble permis de conclure de ces observations que les gaz qui se dégagent par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la libre exposition des houilles à l'air sont les mêmes que ceux obtenus en les chauffant jusqu'à 300 degrés.

« L'hydrogène carboné n'est point le seul élément que perdent, par la libre exposition à l'air, les houilles provenant des mines à grisou; le principe gras qui facilite la formation du coke sous l'action de la chaleur disparaît, sinon entièrement, du moins en partie.

« Des houilles très-grasses, qui étaient restées exposées à l'air six mois environ, n'ont plus donné, dans une fabrication en grand, que du coke imparfaitement formé, tandis que l'on obtenait d'excellent coke dans les mêmes fours avec les houilles fraîches provenant de la même veine.

« S'il y a analogie entre les produits gazeux qui se dégagent soit spontanément par l'exposition à l'air, soit par l'action de la chaleur à une température inférieure à 300 degrés, cette analogie n'est pas moins complète et remarquable pour les produits liquides. Toutes les houilles grasses provenant de mines à grisou, lorsqu'elles ont été soumises à l'action d'une température de 300 degrés, cessent de se boursoufler et de coller; si on les a réduites en poussière avant de les calciner, on les retrouve en poussière après la calcination. Ainsi il y a départ du principe gras soit par une longue exposition à l'air, soit par l'action de la chaleur à une température inférieure à 330 degrés.

« Les mêmes échantillons de houilles grasses, calcinés sans avoir été préalablement desséchés, donnent, comme nous venons de l'indiquer, un coke bien formé, c'est-à-dire cohérent et propre aux usages domestiques ou industriels. »

Les houilles que l'auteur a étudiées n'ont encore été l'objet d'aucun travail du même genre; on avait bien fait, à l'école des mines de Liége, l'incinération et la calcination d'une série d'échantillons représentant toutes les variétés de charbon que produit la Belgique; mais on n'avait pas donné leur composition élémentaire. M. Régnault, dans ses belles recherches sur les combustibles minéraux (1), fait connaître seulement l'analyse complète de deux espèces de houilles du bassin de Mons.

M. de Marsilly a pris pour modèle le travail de M. Régnault, et, à quelques exceptions près, il a suivi les mêmes méthodes d'analyse.

« En résumé, dit-il, nous croyons avoir établi, d'une manière certaine, que les houilles provenant de mines à grisou subissent, par leur exposition à l'air, une modification véritable dans leur composition; pour les houilles provenant de mines où il n'y a pas de grisou, nous ne voudrions exprimer aucune opinion, car nous n'avons pas suffisamment étudié la question.

« Dans les recherches auxquelles nous nous sommes livré, nous n'avons point fait subir, aux échantillons que nous avons analysés, de dessiccation à une température de 110 à 120 degrés.

« Seulement nous les avons toujours laissés, préalablement, de douze à vingt-quatre heures sous la cloche de la machine pneumatique dans le vide sec; la perte qu'ils

(1) *Annales des mines*, 3e série, t. XII, p. 161.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

éprouvent est faible, et on s'affranchit ainsi de la chance d'erreur que causerait la présence d'une proportion notable d'eau hygrométrique absorbée par une cause accidentelle. »

Hydrogène, carbone et oxygène.

M. de Marsilly rappelle la méthode d'analyse suivie par M. Régnault. Cette méthode consiste à brûler la houille avec l'oxyde de cuivre, et à dégager, à la fin de l'opération, de l'oxygène pour achever la combustion et chasser tous les produits gazeux du tube. A cet effet on place, à l'extrémité de celui-ci, 2 ou 3 grammes de chlorate de potasse pur et fondu que l'on chauffe à la fin de l'opération.

Pour réduire les vapeurs nitreuses qui se forment, on place une couche de cuivre réduit par l'hydrogène dans la partie antérieure du tube.

L'auteur trouvant cette méthode trop longue, malgré tout le degré d'exactitude qu'elle présente, et faisant remarquer qu'elle exige l'emploi d'une quantité considérable d'oxyde de cuivre et de cuivre réduit par l'hydrogène, en a imaginé une autre qui permet d'opérer plus rapidement. Voici le résumé qu'en donne M. Pelouze dans le rapport déjà cité :

« On brûle la houille, desséchée comme il vient d'être dit, dans un courant d'oxygène sec, et on achève la combustion en faisant passer le gaz encore carburé à travers une couche d'oxyde de cuivre portée au rouge. L'appareil qu'emploie M. de Marsilly se compose : 1° d'un gazomètre plein d'oxygène sec; 2° d'un tube en verre réfractaire ouvert par les deux bouts, qui communique par une de ses extrémités avec le gazomètre, au moyen de tubes à potasse et à pierre ponce; 3° d'un tube en U rempli de pierre ponce, d'un tube de Liebig et d'un tube témoin.

« Avec les différentes espèces de houilles soumises à l'analyse varie la longueur du tube qu'on doit employer. Ainsi, tandis que, pour le coke et les houilles maigres, il suffit d'un tube long seulement de $0^m,40$ à $0^m,50$, lorsqu'on opère sur des houilles grasses à longue flamme on doit prendre un tube long de 1 mètre.

« On remplit le tube, préalablement desséché avec soin, jusqu'à sa moitié, avec de l'oxyde de cuivre chaud et récemment calciné.

« La houille est placée dans une petite nacelle en platine qu'on introduit dans le tube et qui vient toucher la couche d'oxyde de cuivre. On ne recouvre pas de clinquant cette partie du tube, de sorte qu'on peut suivre la marche de l'opération et voir quand l'incinération est complète. On porte l'oxyde de cuivre au rouge; on fait alors passer l'oxygène lentement, et en même temps on met quelques charbons en arrière de la nacelle de platine, puis peu à peu dessous, de manière à déterminer une distillation lente et progressive de la houille sans l'enflammer. Cette précaution est surtout utile avec les houilles grasses. On chauffe ensuite plus fortement la nacelle et on brûle la houille. La combustion s'opère toujours au point extrême où arrive l'oxygène et n'avance que progressivement.

« L'opération est terminée lorsqu'on n'aperçoit plus de point brillant dans la capsule. »

L'auteur fait remarquer les avantages que présente sa méthode. Ainsi, généralement, le même tube peut servir, sans changement, à deux ou trois opérations successives; on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

laisse seulement refroidir la partie dans laquelle est introduite la nacelle de platine.

L'oxyde de cuivre que l'on retire peut servir pour d'autres opérations.

Il est facile de s'assurer que l'incinération est complète; il suffit, pour cela, de porter la petite nacelle dans le fourneau à moufle; elle ne doit pas changer de poids.

La seule cause d'erreur que M. de Marsilly signale consiste dans la production d'acide nitrique qui se condense avec l'eau dans le tube à eau, et qui provient de la faible quantité d'azote renfermée dans les houilles; de là une légère erreur dans la détermination de l'hydrogène.

Des expériences ont été faites, au moyen du permanganate de potasse, sur des charbons maigres, gras et demi-gras, dans le but de déterminer la quantité d'acide nitrique qui se condensait ainsi dans le tube en U, et, par conséquent, l'erreur correspondante qui en résultait pour l'hydrogène; or cette erreur s'est trouvée être de 0,1 à 0,2 pour 100.

La méthode employée pour doser l'hydrogène et le carbone contenus dans la houille convient, en général, pour toutes les matières organiques renfermant peu ou point d'azote; elle peut s'appliquer particulièrement au dosage du carbone que renferme la fonte.

Détermination de l'azote.

Comme l'azote n'existe qu'en faible proportion dans les houilles, il n'a été analysé que dans un petit nombre d'échantillons pris comme types. Bien qu'en général il ait été dosé avec l'oxygène pour différence, cependant l'auteur l'a quelquefois déterminé par la méthode indiquée par M. Peligot.

Détermination des cendres et du coke.

On obtient directement le poids des cendres dans la méthode d'analyse qui a été suivie pour le carbone et l'hydrogène. Comme vérification, M. de Marsilly a constamment fait l'incinération de 5 grammes de houille dans une capsule de platine portée dans la moufle d'un grand fourneau de coupelle.

C'est dans la même moufle qu'était faite la calcination de la houille pour apprécier le poids du coke qu'elle fournissait. Le creuset de platine était placé, avec son couvercle, dans l'intérieur d'un creuset en terre recouvert lui-même; entre les deux couvercles on mettait quelques morceaux de charbon de bois, pour empêcher la rentrée de l'air lors du refroidissement.

La calcination s'opérait également sur 5 grammes et durait de dix à quinze minutes; à la fin, on donnait un coup de feu en poussant le creuset au fond de la moufle et fermant celle-ci.

Dans le cours de ces analyses, M. de Marsilly a pu constater un fait important; il a vu que, quelque pur que soit un morceau de houille, quelque homogène qu'il paraisse à la vue, ses diverses parties ne fournissent pas, par la combustion, la même quantité de cendres. Il en est de même du coke obtenu par la calcination des fragments d'un même bloc; d'où l'on conclut qu'il faut réduire le combustible en poudre très-fine pour trouver sur un même échantillon la même teneur en cendres ou en coke.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. ANALYSE IMMÉDIATE DE LA HOUILLE.

La seconde partie du mémoire comprend l'analyse immédiate de la houille, autrement dit la recherche des principes qui constituent immédiatement ce combustible. Dans ce chapitre, l'auteur passe en revue les différents bassins que ses études ont embrassés. La classification adoptée par les mineurs, dans chaque bassin, est celle qu'il a suivie; elle repose sur les propriétés industrielles des houilles et sur la division, par groupes, des couches qui les fournissent. De cette manière, il devient facile d'opérer des rapprochements entre les houilles similaires des divers bassins.

Bassin de Mons.

Le bassin de Mons se compose de deux parties distinctes : la partie sud qui renferme un grand nombre de couches exploitables et exploitées, et la partie nord qu'on suppose former le pendant de la précédente, mais dans laquelle on n'a pu établir aucun grand siége d'exploitation, et dont l'existence est encore problématique. La première partie, la seule dont il s'agit ici, s'étend de l'est à l'ouest, depuis Mons jusqu'à peu de distance de Quiévrain, sur une longueur de 15 à 16 kilomètres environ et sur une largeur de 7 à 8 kilomètres.

Les couches y sont nombreuses, mais leur épaisseur est faible et atteint rarement 2 mètres. Leur direction générale est de l'est à l'ouest; quant à l'inclinaison, elle est très-variable.

La classification, fondée sur les usages industriels et confirmée par l'analyse, conduit à distinguer les quatre catégories suivantes :

1° Flénus secs ou houilles sèches à longue flamme;

2° Flénus gras ou houilles grasses à longue flamme;

3° Charbons durs ou bien houilles grasses à flamme longue, mais moins longue que la précédente, improprement nommées, quelquefois, demi-grasses;

4° Charbons fines forges ou bien houilles grasses maréchales à courte flamme.

Les charbons maigres ne doivent être mentionnés que pour mémoire; ils ne donnent lieu à aucune exploitation importante dans ce bassin.

Les charbons flénus secs brûlent avec une flamme longue et fument beaucoup; ils s'allument facilement, se collent légèrement et forment voûte, ce qui en rend l'usage très-commode pour le chauffage des chaudières à vapeur. Ils donnent beaucoup de gaz, mais le rendement en coke n'est pas abondant. Ceux provenant des veines les plus au nord collent à peine; mais les veines plus au midi donnent un coke bien formé. Un signe caractéristique, c'est que les morceaux se présentent bien taillés, en rhomboèdres d'une régularité remarquable et dont les faces portent des stries caractéristiques auxquelles on a donné le nom de *maille du flénu*.

Les houilles flénues grasses présentent le même caractère, mais il est moins prononcé dans celles qui proviennent de la partie ouest du bassin. Le passage de cette catégorie aux charbons durs s'opère d'une manière insensible.

Ceux-ci donnent, en brûlant, une flamme plus courte que les précédents; ils durent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus longtemps au feu, d'où leur vient leur dénomination de charbon dur. Ils sont propres au chauffage des chaudières à vapeur; mais ils exigent des soins et de la surveillance de la part du chauffeur; ils produisent moins de gaz que le flénu, mais donnent plus de coke et un coke meilleur. A défaut de fines forges, ils peuvent servir à forger; on les emploie à la fabrication du coke pour les chemins de fer.

Les charbons fines forges sont spécialement propres à la fabrication du coke pour hauts fourneaux et locomotives, ainsi qu'au travail de la forge. On les emploie aussi avec avantage pour chauffer les fours à réverbère, soit seuls, soit mélangés avec des charbons moins gras. Pour les utiliser au chauffage des chaudières à vapeur, il faut piquer souvent le feu, dégager les barreaux de la grille et casser la croûte qui se forme. Ils donnent peu de gaz et beaucoup de coke.

Les analyses faites par M. de Marsilly donnent lieu aux résultats comparatifs suivants :

La proportion de cendres est variable; elle descend rarement au-dessous de **1** pour **100** et s'élève jusqu'à **6** pour **100**.

Le passage des houilles de la première catégorie à celles de la seconde, et de celles-ci aux suivantes, s'opère par une diminution dans la proportion d'oxygène et d'azote, et par une augmentation dans celle de carbone. Ce qui est caractéristique, c'est que le rapport de la partie fixe du carbone à la quantité totale du carbone va en augmentant; c'est la partie fixe du carbone qui s'accroît. Loin de profiter de l'accroissement du carbone, la partie volatile diminue, circonstance qui, jointe aux diminutions d'hydrogène et d'oxygène, indique un changement profond dans la manière dont se combinent les éléments.

La proportion d'hydrogène ne diminue sensiblement que quand on arrive aux houilles fines forges; elle paraît cependant aller en diminuant à mesure que l'on avance des flénus vers les houilles fines forges.

La proportion d'azote varie de **1** à **1 1/2** pour **100**; elle paraît plus grande dans les houilles fines forges que dans les flénus.

Quant au pouvoir calorifique, il augmente à mesure que l'on arrive aux fines forges.

Les densités ne présentent aucune différence bien saillante; elles varient de **1,26** à **1,30**.

Les résultats principaux des expériences sont groupés dans le tableau suivant :

CATÉGORIES.	PROPORTION de MATIÈRES FIXES pour 100.	PROPORTION D'HYDROGÈNE pour 100.	PROPORTION de CARBONE pour 100.	PROPORTION D'OXYGÈNE ET D'AZOTE pour 100.	POUVOIR CALORIFIQUE pour 100.
Flénus secs.....	61 à 67	5,20 à 5,80	83,33 à 85,27	11,01 à 9,49	6,920 à 7,082
Flénus gras.....	67 à 70	5,35 à 5,78	84,26 à 87,36	9,96 à 8,04	7,046 à 7,234
Houilles dures.....	70 à 75	5,35 à 5,61	86,78 à 87,36	7,77 à 7,25	7,281 à 7,297
Houilles fines forges.	74 à 80	4,62 à 5,11	87,30 à 90,49	8,03 à 4,53	7,101 à 7,460

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bassin du Centre.

Le bassin du Centre, situé à l'est de Mons, commence vers Strépy et Bracquegnies, et s'étend jusqu'à Herlaimont, sur une longueur d'environ 12 kilomètres.

Les couches, dirigées de l'est à l'ouest, renferment trois qualités de charbon : le gras, le demi-gras et le maigre.

Les charbons gras sont bons pour la forge et la fabrication du coke ; ils ne sont pas employés pour la fabrication du gaz.

Le charbon maigre ne colle point quand il est calciné en vase clos, ou donne un coke à peine formé ; cependant il ne décrépite point au feu.

Le charbon demi-gras tient le milieu entre les deux qualités précédentes ; il s'agglutine un peu, mais pas assez pour donner de bon coke ; il est impropre à la fabrication du gaz et à la forge.

Les charbons du Centre brûlent avec une flamme courte et durent longtemps au feu : en général très-estimés, ils sont recherchés pour les usages domestiques.

Les analyses de ces houilles donnent lieu aux remarques suivantes :

La proportion d'hydrogène est plus considérable dans les charbons gras que dans les charbons demi-gras, la proportion de carbone plus faible, celle d'oxygène et d'azote plus élevée. Il y a peu de différence entre les proportions de carbone fixe et les rapports du carbone fixe à la quantité totale de carbone ; mais, de deux charbons provenant de la même mine, c'est toujours le plus gras qui renferme le moins de carbone fixe.

La composition des houilles grasses de ce bassin est presque identique avec celle des houilles grasses de Mons ; les demi-gras n'ont pas leurs similaires et forment, par conséquent, dans la classification générale, une nouvelle catégorie.

Le pouvoir calorique est, en général, très-élevé ; il est égal ou supérieur à celui des houilles grasses de Mons.

La proportion d'azote varie de 0,75 à 1 pour 100.

La densité, en général assez élevée, varie de 1,27 à 1,30.

Bassin de Charleroi.

Le bassin de Charleroi fait suite à celui du Centre ; sa longueur est d'environ 30 kilomètres et sa largeur de 10 kilomètres.

Les couches, inclinées du nord au sud, se dirigent de l'est à l'ouest. Elles renferment trois qualités principales de charbon : les houilles grasses ou fines forges, les houilles demi-grasses et les houilles maigres.

Dans ce bassin, comme dans le précédent, les veines de houille grasse sont à l'extrémité sud, et, en avançant vers le nord, on trouve successivement les séries de veines de houille demi-grasse et de houille maigre.

Voici les déductions tirées des analyses :

Les houilles grasses ont à peu près la même composition que leurs similaires du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bassin du Centre; leur rendement en vase clos est un peu plus grand, et par conséquent il est plus considérable que celui des fines forges de Mons.

Les houilles demi-grasses renferment un peu moins d'hydrogène et un peu plus de carbone que les houilles grasses; leur rendement en vase clos est plus considérable, leur pouvoir calorifique aussi élevé ; elles ont à peu près la même composition que les houilles demi-grasses du Centre, seulement la proportion de carbone fixe et, par suite, le rapport du carbone fixe au carbone total sont généralement plus élevés.

Enfin les houilles maigres renferment encore moins d'hydrogène et plus de carbone que les précédentes; presque tout le carbone est à l'état de carbone fixe; le pouvoir calorifique est à peu près le même.

Les houilles grasses et demi-grasses du Centre et de Charleroi peuvent être rangées dans la même catégorie et considérées comme des variétés d'une même famille.

La proportion d'azote diminue quand on passe des houilles grasses aux houilles maigres; elle varie de **0,40** à **1,375** pour **100**.

La densité des houilles maigres est sensiblement plus élevée que celle des houilles grasses.

M. de Marsilly a remarqué que les couches fournissant les différentes qualités de charbon forment des groupes distincts et successifs placés constamment dans le même ordre; de là il établit six catégories, qui sont :

1° Les houilles sèches à longue flamme;

2° Les houilles grasses à longue flamme ;

3° Les houilles dures ou bien houilles grasses maréchales à longue flamme;

4° Les houilles fines forges ou bien houilles grasses maréchales à courte flamme;

5° Les houilles demi-grasses;

6° Les houilles maigres.

Briquettes.

La fabrication des briquettes a pris, depuis quelques années, un grand développement; dans le bassin de Charleroi on en compte plusieurs fabriques.

Les charbons menus, maigres ou demi-gras sont mélangés avec du goudron, ou mieux avec le résidu de la distillation du goudron à une température peu élevée, puis façonnés en briquettes et fortement comprimés. Tantôt les briquettes subissent une cuisson à la température du rouge sombre (ce qui les durcit davantage), tantôt on les vend sans avoir été cuites.

Les analyses, faites sur un échantillon de chaque espèce, établissent que la composition des briquettes est semblable à celle des houilles demi-grasses de Charleroi, ce que l'on devait prévoir, puisque ces houilles servent à leur fabrication et qu'elles les composent presque entièrement.

La moyenne des expériences a fourni, pour le pouvoir calorifique, le chiffre de **7,325** calories.

Bassin de Valenciennes.

Le bassin de Valenciennes commence à peu de distance de Quiévrain et s'étend jus-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'à Douai. L'inclinaison générale des couches est du nord vers le sud, et leur direction s'étend de l'est-nord à l'ouest-sud.

Les veines sont nombreuses, mais leur puissance est presque partout plus faible que celle des veines exploitées en Belgique; cependant les résultats des analyses établissent que les couches du bassin de Valenciennes sont les mêmes que celles qui forment les bassins belges.

Ce qu'il y a de remarquable dans ce bassin, c'est que, à l'exception du flénu, on y trouve réunies les différentes catégories de houilles. Ainsi les houilles maigres se trouvent au nord; à mesure que l'on avance du nord vers le sud, on rencontre les houilles demi-grasses, fines forges et grasses à longue flamme.

La série entière de toutes les veines se trouvant dans les concessions d'Anzin, c'est sur des échantillons provenant de ces veines que les analyses ont été faites; elles donnent lieu aux résultats suivants :

Les houilles fines forges ont la même composition, le même rendement en vase clos et le même pouvoir calorifique que celles de Mons.

Les houilles grasses à longue flamme ont leurs similaires parmi les flénus gras à longue flamme et les houilles dures de Mons.

Les houilles demi-grasses ont une grande analogie avec les houilles demi-grasses du Centre et de Charleroi; leur composition s'en rapproche, et la manière dont elles se comportent au feu confirme l'analogie.

Enfin les houilles maigres se classent après les houilles les plus maigres de Charleroi; lors de la calcination, il n'y a qu'une faible proportion de carbone qui passe parmi les matières volatiles.

Toutes les variétés de houilles du bassin de Valenciennes ont un pouvoir calorifique élevé; c'est parmi les houilles maigres et demi-grasses qu'on trouve les chiffres les plus considérables.

La proportion d'azote varie de **1,64** à **1,66** pour **100**.

La densité des houilles maigres est plus élevée que celle des autres espèces de houille.

Bassin du Pas-de-Calais.

Le bassin du Pas-de-Calais est le prolongement de celui de Valenciennes; il y a dix ans à peine qu'il a été découvert. L'exploitation est donc encore trop récente pour qu'il soit possible de grouper les couches ainsi qu'il a été fait dans les autres bassins. Néanmoins les analyses permettent d'établir qu'on doit rencontrer, dans le bassin du Pas-de-Calais, toutes les variétés de houille que l'on trouve en Belgique; c'est une raison de penser que les couches présentant les mêmes variétés se retrouveront dans le même ordre en allant du nord vers le sud.

Les analyses ont été faites sur des échantillons de onze provenances différentes.

L'azote a fourni tantôt **1,875** et tantôt **1,525** pour **100**.

Ce sont les houilles maigres qui ont la densité la plus élevée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Houilles d'Angleterre.

Les houilles que l'Angleterre expédie sur les marchés de Paris et du nord de la France proviennent du bassin de Newcastle : les deux variétés principales sont :

1° Le charbon sec à longue flamme, fumant beaucoup, collant à peine ;

2° Le charbon gras à flamme plus ou moins longue, très-recherché pour gaz, pour forges et pour le chauffage des chaudières à vapeur.

Le charbon sec, ainsi que l'ont démontré les analyses, se place à côté des flénus les plus secs, non-seulement par sa composition, mais encore par ses usages ; son pouvoir calorifique est encore inférieur à celui du flénu de Mons. Quant aux houilles grasses, elles sont analogues aux charbons durs de Mons, et leur pouvoir calorifique est à peu près le même que celui des houilles grasses à longue flamme.

Coke.

Le coke que l'on brûle dans les foyers des locomotives et dans les hauts fourneaux est le résidu de la carbonisation des houilles grasses. Cette carbonisation s'effectue généralement dans des fours fermés et dure au moins vingt-quatre heures ; pour les chemins de fer, on exige une cuisson de quarante-huit heures et même de soixante-douze heures, afin que le coke soit plus dur et plus compacte.

La proportion d'hydrogène et d'oxygène que renferme le coke est très-faible ; on peut le regarder comme composé uniquement de carbone et de cendres ; il contient, en général, 2 à 3 pour 100 d'eau ; son pouvoir calorifique est sensiblement moins élevé que celui des houilles grasses et demi-grasses.

Les compagnies de chemins de fer introduisent souvent, dans les marchés qu'elles contractent avec les fournisseurs, des conditions d'après lesquelles on déduit l'eau que renferme le coke, en sorte qu'on ne paye que le coke sec ; de plus, la proportion de cendres ne doit jamais dépasser 8 pour 100 ; au delà de cette limite, le coke est refusé.

L'utilité de la clause relative à la teneur du coke en cendres est évidente ; aussi, depuis quelques années, les fabricants de coke sont-ils arrivés, en lavant la houille, à ne livrer que des cokes contenant 6 à 7 pour 100 de cendres. Ces chiffres ont été constatés par la Compagnie du chemin de fer du Nord, qui fait soumettre à des essais réguliers pour l'eau et les cendres tous les cokes qu'elle emploie.

L'auteur a déterminé, par des expériences nombreuses, les quantités d'eau que le coke pouvait absorber soit par l'exposition à l'air, soit en recevant l'eau directement. Dans le premier cas, lorsqu'il est parfaitement sec et qu'il est mis dans une atmosphère saturée d'humidité, il n'absorbe pas plus de 1 à 2,50 pour 100 d'eau ; dans le second cas, c'est-à-dire lorsqu'il est placé dans l'eau, il peut en absorber jusqu'à 51 pour 100 de son poids.

Quelques expériences ont démontré en même temps combien le coke était lent à se dessécher dans un endroit fermé ; exposé à l'air libre, surtout à des courants d'air comme il se trouve dans les waggons, il perd rapidement la majeure partie de l'eau qu'il renferme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tourbe.

Les vallées des départements du Pas-de-Calais, de la Somme, de l'Oise et de l'Aisne renferment presque toutes des bancs de tourbe plus ou moins puissants; l'épaisseur du banc tourbeux dépasse rarement 7 mètres.

On distingue plusieurs variétés principales, entre lesquelles il y a encore beaucoup de nuances; ces variétés sont : la tourbe noire de première qualité, la tourbe mousseuse, la tourbe grise compacte ou mousseuse, et la tourbe blanche.

La tourbe subit une décomposition véritable à la température de 100 degrés; ce n'est pas seulement de l'eau qu'elle perd, mais il se dégage en outre des produits carbonés. D'après cela, M. de Marsilly a cru devoir n'opérer que sur des échantillons desséchés dans le vide sec.

Il résulte des expériences que la perte à 100 degrés, dans l'étuve à eau, est de 12 à 20 pour 100, sauf pour la tourbe blanche qui renferme beaucoup de terre; dans le vide sec, cette perte est bien moindre, elle varie de 2,17 à 7,20 pour 100.

Toutes les analyses de tourbe ont été faites sur 1 gramme de matière; elles ont embrassé les mêmes opérations que pour la houille; en voici quelques résultats.

Les tourbes renferment une quantité considérable d'oxygène; les plus pures en renferment de 39 à 40 pour 100; la proportion d'hydrogène est un peu plus élevée que dans la houille, mais la proportion de carbone beaucoup plus faible; aussi le pouvoir calorifique est-il bien moins élevé.

En tenant compte des cendres et de l'eau que renferme la tourbe, on trouve qu'elle donne environ moitié moins de calories que les houilles grasses et demi-grasses.

La proportion d'azote est deux fois plus forte que celle de la houille.

L'acide sulfurique préexiste dans la tourbe; car, lorsqu'on traite celle-ci par l'acide hydrochlorique bouillant, on extrait une liqueur qui donne un précipité avec le chlorure de barium.

Le fer paraît être à l'état de sulfure; il reste dans les cendres à l'état d'oxyde; de là une légère erreur dans les résultats de l'analyse.

Il était important de rechercher si, en desséchant la tourbe à 120 degrés et même à 200 degrés, ce qui réduit de beaucoup son poids, on n'aurait pas un combustible plus riche en carbone et en hydrogène, et présentant par conséquent un pouvoir calorifique plus élevé. Or les expériences ont démontré que, par la dessiccation, on obtient un combustible dont le pouvoir calorifique est plus élevé, mais qu'on perd aussi des éléments propres à la production de la chaleur. Le pouvoir calorifique ne s'accroît pas dans une proportion égale à la perte de poids subie par le combustible. En pratique, il doit y avoir avantage à dessécher la tourbe à une température d'environ 100 degrés, car on est sûr de la débarrasser ainsi de toute humidité; mais il est douteux qu'il y ait avantage à opérer la dessiccation à une température plus élevée.

Le pouvoir calorifique des tourbes de première qualité, telles qu'on les emploie soit pour le chauffage domestique, soit pour les usages industriels, n'est guère que de 3,500 calories; c'est à peu près la moitié de celui des bonnes houilles tout venant que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'industrie consomme; d'autre part, la tourbe donne lieu à beaucoup de déchet et occupe beaucoup de place; il ne saurait donc y avoir avantage à l'employer pour le chauffage des chaudières à vapeur qu'autant que, à poids égal, elle coûterait moitié moins que la houille tout venant.

Résumé.

En résumé, l'étude des houilles de Belgique et du nord de la France a été faite en suivant la classification généralement adoptée. Cette classification repose sur les usages industriels des houilles, notamment sur la propriété qu'elles possèdent de coller plus ou moins bien ou de ne pas coller sous l'action de la chaleur; de là les dénominations de houilles grasses, demi-grasses, etc., qui sont assez vagues en elles-mêmes et laissent une certaine confusion.

On a vu que la propriété que la houille possède de s'agglutiner sous l'action de la chaleur tient à la présence d'un principe gras que lui enlève complétement une température de 200 à 250 degrés, et, pour certaines variétés, la simple exposition à l'air.

Il n'est certainement point rationnel d'établir une classification d'après une seule propriété des houilles ou l'abondance plus ou moins grande d'un principe qu'elles renferment, quelque important qu'en soit le rôle. Pour être naturelle, une classification doit reposer sur l'ensemble des propriétés des corps, et dépendre de leur composition et de la manière dont les éléments sont combinés entre eux.

D'après les analyses qu'il a faites, l'auteur établit d'abord trois catégories bien distinctes et nettement caractérisées :

1° Les houilles maigres;

2° Les houilles fines forges ou grasses maréchales à courte flamme;

3° Les houilles à longue flamme.

Pour chacune de ces catégories, les proportions d'hydrogène, de carbone, d'oxygène et d'azote, et de carbone fixe, se résument par le tableau suivant :

CATÉGORIES.	PROPORTION D'HYDROGÈNE pour 100.	PROPORTION DE CARBONE pour 100.	PROPORTION D'OXYG. ET D'AZOTE pour 100.	PROPORTION DE CARBONE FIXE pour 100.
Houilles maigres.....	3,72 à 4,17	90,36 à 93,44	2,78 à 5,68	89,28 à 93,25
Houilles grasses.....	4,68 à 5,11	87,30 à 90,49	4,73 à 7,55	74,36 à 83,86
Houilles à longue flamme..	5,21 à 5,80	83,33 à 85,27	9,87 à 11,01	61,01 à 66,37

On voit que la proportion d'hydrogène, qui atteint à peine **4,20** pour **100** dans les houilles maigres, est toujours, dans les houilles grasses, supérieure à **4,60** et inférieure **5,11** pour **100**; dans les flénus, elle est comprise entre **5,21** et **5,80** pour **100**.

La proportion de carbone et celle d'oxygène et d'azote distinguent nettement les flénus des houilles grasses, mais pas toujours les houilles grasses des houilles maigres;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mais, si l'on examine la proportion de carbone fixe, tout doute disparaît; c'est là un des éléments qui caractérisent le mieux chaque catégorie.

La manière dont ces trois espèces de houilles se comportent au feu, le gisement des veines qui les produisent, les distinguent aussi parfaitement.

Entre les houilles grasses et les houilles maigres viennent se placer, par leur composition comme par leurs propriétés, les houilles demi-grasses de Charleroi, du Centre et d'Anzin, qui forment autant de variétés dans une même famille; c'est, en effet, la place qu'elles occupent par leur position géologique.

Les flénus se divisent en deux classes, houilles sèches à longue flamme et houilles grasses à longue flamme; leur composition est peu différente; c'est surtout la présence du principe gras qui motive cette distinction.

Les houilles grasses à longue flamme se rapprochent cependant davantage des houilles grasses maréchales; dans le bassin de Mons, où ces diverses houilles se rencontrent, leur gisement est intermédiaire; il paraît en être ainsi dans le Pas-de-Calais. Enfin entre les houilles grasses à longue flamme et les houilles grasses maréchales à courte flamme se placent, tant par leur composition que par leur gisement et leurs propriétés, les houilles dures ou bien houilles grasses maréchales à longue flamme.

Ainsi les houilles de Belgique et du nord de la France peuvent être classées de la manière suivante :

1° Houilles maigres;
2° Houilles demi-grasses;
3° Houilles grasses maréchales à courte flamme;
4° Houilles dures ou grasses maréchales à longue flamme;
5° Houilles grasses à longue flamme;
6° Houilles sèches à longue flamme.

Cette classification rationnelle, dit l'auteur en terminant, doit comprendre probablement un grand nombre de houilles de divers bassins; mais on ne pourra affirmer qu'elle est générale qu'après qu'on aura fait, sur les houilles des principaux bassins connus, des recherches analogues à celles qui ont été faites pour la Belgique et le nord de la France.

M. de Marsilly a publié, pour les houilles de chaque bassin qu'il a étudié, une série détaillée d'analyses; l'espace ne nous permettant pas de reproduire tous les tableaux du mémoire, nous en formons un de quelques exemples que nous prenons dans chacun d'eux, dans le but de donner une idée de l'importance et de l'étendue des études auxquelles les houilles ont été soumises.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DÉSIGNATION DES ÉCHANTILLONS.		HYDROGÈNE.	CARBONE.	OXYGÈNE ET AZOTE.	CENDRES.	RÉSIDU de la calcination.	DÉDUCTION FAITE DES CENDRES. HYDROGÈNE.	CARBONE.	OXYGÈNE et azote.	RÉSIDU de la calcination.	RAPPORT DU RÉSIDU de la calcination au carbone.	POUVOIR CALORIFIQUE.	OBSERVATIONS.
Mons	Escouffiaux	5,49	85,10	7,25	2,16	72,90	5,61	86,98	7,41	72,30	83	7,297	Coke bien formé.
	Nord du bois de Boussu	5,53	80,55	9,52	4,40	69,15	5,78	84,26	9,96	67,73	80	7,072	Coke bien formé.
	Levant du Flénu	5,22	82,91	10,13	1,74	66,96	5,31	84,38	10,31	66,37	78	6,966	Coke fritté.
	Grand-Buisson	5,40	83,40	7,76	3,44	70,10	5,59	86,37	8,04	69,03	79	7,234	Coke bien formé.
	Haut Flénu	5,42	82,95	10,93	0,70	63,38	5,46	83,53	11,01	63,32	75	6,920	Coke fritté.
	Bellevue	4,48	86,38	6,09	3,05	80,58	4,62	89,10	6,28	79,96	89	7,268	Coke bien formé.
Centre	Mariemont	4,68	87,36	5,68	2,28	81,05	4,79	89,40	5,81	80,60	90	7,338	Coke bien formé, boursouflé
	Mariemont	4,31	88,62	4,77	2,30	83,70	4,41	90,70	4,89	83,31	91	7,375	Coke formé, non boursouflé.
	Mariemont	4,14	84,76	5,61	5,49	84,66	4,38	89,68	5,94	83,76	93	7,267	C. un peu mieux agglutiné
Charleroi	Trieukaisin n° 6, 10 paumes	4,68	86,17	5,30	3,55	84,43	4,85	89,65	5,50	83,86	93	7,377	Coke bien formé, boursouflé
	Beaulet n° 1, veine des Haies	3,65	90,89	3,98	1,48	91,86	3,70	92,26	4,04	91,74	99	7,358	C. non formé ; en poussière.
	Sars-lès-Moulins	4,25	88,69	5,26	1,80	85,57	4,32	90,32	5,36	85,30	94	7,315	Coke à peine formé.
Valenciennes	Bonne part, veine Toussaint	3,66	90,54	2,70	3,10	93,17	3,78	93,44	2,78	92,95	99	7,493	Le coke n'est pas formé.
	La Cave, veine Rosière	4,81	82,98	6,31	5,70	75,42	5,11	88,00	6,89	73,93	84	7,278	Coke boursouflé.
	Napoléon, veine Périer	5,53	84,84	6,83	2,80	67,75	5,69	87,28	7,03	66,77	76	7,347	Coke bien formé.
	Fosse Réussite	5,03	85,90	6,57	2,50	75,91	5,16	88,10	6,74	76,83	87	7,300	Coke bien formé.
Pas-de-Calais	Bully	5,82	83,34	7,84	3,00	65,09	6,00	85,92	8,08	64,01	74	7,230	Coke boursouflé.
	Nœux	4,98	86,78	5,84	2,40	77,05	5,10	88,91	5,99	76,48	86	7,365	Coke bien formé.
	Courrières	4,18	82,68	8,60	4,54	87,62	4,57	90,46	4,97	86,45	95	7,396	C. non formé en poussière.
Houille anglaise	Hartley	5,55	78,35	14,60	1,50	61,54	5,63	79,54	14,83	60,95	76	6,781	Coke léger, peu boursouflé.
	Byers Green	5,24	85,27	8,49	1,48	72,10	5,32	86,55	8,13	71,68	83	7,186	Coke bien formé, boursouflé
Coke. — Agrappe (Mons)		0,33	91,30	2,17	6,20	»	0,35	97,33	2,32	»	»	7,039	
Tourbe. — Bourdon, 1re qualité		6,01	47,69	39,30	7,00	37,85	5,46	51,28	42,26	33,17	64	3,960	

(*Annales des mines*, t. XII, 5e livraison de 1857.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HORLOGERIE ÉLECTRIQUE.

NOTE SUR LA DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE DE L'HEURE; PAR M. LIAIS.

Les difficultés que présente la transmission de l'heure d'une horloge à distance, au moyen de cadrans mus par l'électricité, ont été depuis longtemps reconnues. Les accidents des piles, les courants atmosphériques sur les lignes, la détérioration et l'oxydation des contacts déterminent des causes fréquentes d'arrêt ou d'erreurs, auxquelles aucun mécanisme ne peut remédier. Aussi, après de nombreux essais, plusieurs physiciens à Londres et à Munich ont proposé de n'employer l'électricité que d'une manière secondaire pour remettre une série d'horloges ordinaires d'accord entre elles, soit une, soit plusieurs fois par jour, tandis qu'en France M. Mouilleron a combiné les deux systèmes d'horloges mues et réglées par l'électricité, et a construit des compteurs dont la marche est déterminée par une horloge électrique, et qui sont remis à l'heure vingt-quatre fois par jour, afin d'obvier aux inconvénients des contacts manqués. De nombreux dispositifs ont été imaginés pour réaliser le réglage électrique, et à Londres il existe depuis plusieurs années une application en grand de ce même principe.

Le 7 mars 1857, dans un rapport officiel sur un projet de distribution de l'heure dans la rue de Rivoli, proposé à la ville de Paris, M. le Verrier a indiqué le réglage des horloges ordinaires au moyen de l'électricité comme propre à éviter certains inconvénients signalés par l'administration.

Mais, jusqu'ici, le problème n'a été envisagé qu'au point de vue de l'heure approchée et non à celui de l'heure exacte. Pour cette dernière, en effet, il ne suffit pas d'agir sur les aiguilles des horloges, il faut encore amener les divers balanciers à la coïncidence des battements, sans quoi il peut exister des différences atteignant presque une seconde entière et qui ne sont pas négligeables dans le cas que nous considérons. Tel est le nouveau problème dont j'ai cherché la solution.

Depuis longtemps déjà, on a songé à ramener à l'heure exacte des horloges électriques distributives, au moyen d'appareils *accélérateurs* ou *retardateurs* pouvant agir sur le pendule et modifiant d'un centième de seconde, par exemple, la durée de l'oscillation pendant le temps où on les fait agir; après quoi, le pendule reprend immédiatement la durée primitive de ses battements. Une horloge munie d'un tel appareil d'avance ou de retard peut être aisément remise chaque jour à l'heure exacte. Il suffit, en effet, pour cela, après avoir déterminé par des observations la correction à appliquer à cette horloge pour la ramener au temps moyen, de mettre en prise l'accélérateur ou le retardateur, suivant le signe de cette correction, pendant un nombre de secondes égal au nombre de centièmes de retard ou d'avance.

Malheureusement, quelque utile que paraisse au premier abord cette application, elle laisse beaucoup à désirer, à cause des nombreuses chances d'arrêt, soit complet, soit momentané. Ce dernier arrêt surtout est très-préjudiciable, parce que le compteur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut laisser passer plusieurs secondes et cesser par là d'être d'accord avec l'horloge régulatrice (1), et alors, comme on n'a aucun moyen immédiat de vérification, on est exposé à induire en erreur les personnes qui se servent de ces compteurs électriques pour régler des chronomètres.

Pour remédier à ce grave inconvénient, on peut, comme je l'ai pratiqué, adjoindre aux appareils des moyens électriques de vérification et de réglage tels, qu'à l'instant fixé chaque jour pour remettre à l'heure exacte l'horloge motrice on puisse, d'une part, s'assurer que les compteurs sont d'accord avec elle, et, d'autre part, disposer des moyens nécessaires pour rétablir l'accord s'il a cessé. A cet effet, une pile placée près de celle de l'horloge lance son courant sur l'électro-aimant d'un compteur spécial **A**, et de là sur une seconde ligne qui est isolée, sauf à la fin de chaque minute, où le compteur **B**, dont on veut surveiller la marche, établit la communication avec la terre par le moyen d'une dent placée sur la roue des secondes et qui rencontre un petit ressort. D'après cette disposition, on voit que, si le compteur **B** est d'accord avec l'horloge, le compteur **A** doit marquer la fin de chaque minute en même temps que cette dernière; sinon on peut, à l'aide d'un interrupteur placé sur le courant de l'horloge, faire avancer ou rétrograder le compteur **B**, dont l'accord sera vérifié à la fin de la minute suivante.

Mais, au lieu de transmettre l'heure directement au moyen de l'électricité, on peut aussi n'employer cet agent que pour le réglage d'une pendule de précision placée à une grande distance. On y trouve l'avantage de n'avoir pas à faire construire de lignes spéciales, celles des télégraphes pouvant servir, puisqu'elles ne sont alors nécessaires que pendant quelques minutes par jour. Il importe, on le comprend, de n'employer qu'une seule ligne pour la comparaison et la remise à l'heure de chaque horloge; voici comment on peut y parvenir :

Le pendule de l'horloge à régler porte deux coupes coniques; l'une un peu au-dessous du point de suspension, l'autre un peu au-dessus. Ces coupes sont très-légères, de manière à ne pas altérer sensiblement la compensation du pendule, compensation qui peut d'ailleurs être combinée en conséquence. Au-dessus des coupes sont suspendus, par de petites chaînes semblables à celles de la fusée des montres, de petits poids sphériques qui, en s'abaissant, peuvent à volonté venir reposer dans les coupes. Celui de la coupe supérieure ralentit d'un centième de seconde la durée de l'oscillation, et celui de la coupe inférieure augmente cette durée d'un centième de seconde. Les chaînes supportant les petits poids passent au-dessus de poulies et viennent s'attacher à des chevilles fixées sur les roues, de telle sorte que, dans la rotation de ces roues, les poids montent ou descendent d'un diamètre de la roue, et peuvent ainsi tantôt reposer dans les coupes, tantôt être suspendus au-dessus.

Des poids moteurs, notablement plus pesants que le poids accélérateur ou retarda-

(1) Non-seulement il peut être en retard, mais encore il peut avancer sur l'horloge dans le cas où les courants électriques parviennent interrompus ou intermittents et déterminent des vibrations de l'armature.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teur, tendraient à faire tourner les roues continuellement dans le même sens, sans les arrêts dus à deux buttoirs portés par chacune d'elles aux deux extrémités d'un même diamètre, et appliqués sur leur contour suivant le prolongement de ces diamètres. Ces deux buttoirs ne sont pas dans le même plan et viennent reposer alternativement sur la palette d'un électro-aimant pour chaque roue, palette dont le mouvement est perpendiculaire à celui de cette roue. L'un des buttoirs repose sur la palette quand elle est attirée par l'électro-aimant et collée sur lui, l'autre sur cette même palette lorsqu'elle est écartée par le ressort antagoniste. Par cette disposition, on voit que chaque mouvement de l'armature donne lieu à une demi-révolution de la roue et, par conséquent, à un abaissement ou à une élévation du poids modificateur de l'oscillation. Les choses sont combinées de telle manière que, quand les palettes ne sont pas attirées, les poids modificateurs sont soulevés. On voit donc que chacun de ces poids repose dans sa coupe quand son électro-aimant est aimanté, et se relève dès que l'aimantation cesse.

Quand le poids accélérateur ou le poids retardateur vient reposer dans les coupes, il y a une petite perte de force vive pour le pendule et, de plus, une petite augmentation de résistance. Pour éviter que l'amplitude soit notablement modifiée, il convient alors de faire en sorte que la puissance du moteur subisse une augmentation correspondante. Dans ce but, de chaque côté de la poulie du moteur sont deux autres poulies plus petites portées sur le même axe que celle du moteur, et entraînées chacune par un moteur additionnel les faisant tourner dans le même sens que la grande poulie. Chacune de ces deux poulies auxiliaires est assujettie sur une roue à rochet épaisse et de même centre, de façon que la poulie et la roue à rochet ne puissent tourner qu'ensemble ; l'une des poulies auxiliaires appartient à l'accélérateur, l'autre au retardateur, et des encliquetages commandés par les palettes des électro-aimants de chacun de ces appareils empêchent les poulies auxiliaires de tourner sous l'influence de leur moteur quand les électro-aimants ne sont pas aimantés, c'est-à-dire quand les modificateurs de l'oscillation ne sont pas en prise ; mais ces mêmes encliquetages laissent les poulies libres dans le cas contraire. Sur la grande poulie du moteur existe, de chaque côté, un cliquet qui lui permet de tourner sans les poulies auxiliaires, mais qui ne laisse pas ces dernières tourner seules ; l'épaisseur de la roue à rochet empêche, d'ailleurs, que ce cliquet et celui qui dépend de l'armature ne se rencontrent. On voit, par là, que chacun des deux moteurs additionnels s'ajoute au moteur de l'horloge quand l'appareil modificateur de l'oscillation correspondante est en prise, et que cette action des moteurs additionnels cesse dès que l'horloge reprend sa marche ordinaire.

Tels sont les appareils d'accélération et de retard que j'ai imaginés. Il suffit, dans tous les cas, pour faire avancer ou retarder l'horloge d'un certain nombre de centièmes de seconde, d'aimanter un électro-aimant pendant ce nombre de secondes.

Voici maintenant comme on devra se servir de ces appareils :

A la station de départ, que, pour abréger, j'appellerai l'Observatoire, on disposerait une pile dont le pôle positif serait en rapport avec la terre et le pôle négatif en communication avec un interrupteur. En sortant de cet interrupteur, le courant traverse-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rait un appareil de signal quelconque, soit électro-aimant, soit boussole, soit chronographe, et se rendrait de là sur la ligne.

A la station où serait l'horloge munie d'un accélérateur et d'un retardateur, la ligne serait en communication avec le mouvement de l'horloge, qui serait isolé. Dans ce mouvement existerait une roue faisant un tour en 10 minutes et portant une dent en platine. Cette dent rencontrerait, à la fin de chaque rotation de cette roue, l'extrémité en platine d'un léger ressort en communication avec la terre.

Ainsi toutes les dix minutes, quand à l'Observatoire la pile serait en communication avec la ligne, le signal de l'Observatoire fonctionnerait et permettrait de déterminer, par comparaison avec la pendule sidérale, l'état de l'horloge à régler (1).

Deux minutes après le signal donné à l'heure, un rebord en platine de la roue des minutes soulèverait l'extrémité en platine d'un ressort en communication avec l'une des extrémités du fil de l'électro-aimant de l'accélérateur, fil dont l'autre extrémité serait en rapport avec la terre, et cet effet durerait 7 minutes. Si alors le courant n'a pas été coupé par l'observateur à l'aide de l'interrupteur de l'Observatoire, l'accélérateur se met en prise et y reste tout le temps qu'on n'interrompt pas le courant à l'Observatoire. Dans le cas de retard, l'horloge peut donc être remise à l'heure en cet instant; mais, en cas d'avance, on aura soin d'interrompre le courant pendant 9 minutes après le premier signal. A 9 minutes 1/2, on rétablira le circuit, et un second signal sera donné à 10 minutes. Si l'horloge a été réglée exactement, le second signal le fera connaître. Si, au contraire, elle avance et n'a pu être encore réglée, on vérifiera le calcul de l'erreur, et à 12 minutes un deuxième rebord de la roue des minutes, placé à une distance du centre différente de celle du premier, rencontrera un second ressort qui fera passer le courant dans l'électro-aimant du retardateur. Ce courant y resterait 7 minutes, si on ne l'interrompait pas à l'Observatoire. On profitera de cet instant pour régler; on arrêtera le courant après le nombre de secondes voulu, et à 19 minutes 1/2 on rétablira le circuit pour recevoir un signal qui fera connaître si la correction convenable a été appliquée.

Dans l'horloge que nous venons de décrire, les courants électriques ne seront guère en fonction qu'une fois par jour; par conséquent, ils s'useront très-peu; de plus, ils ne seront pas appliqués sur les derniers mobiles, de sorte qu'ils ne réagiront pas sensiblement sur la marche du pendule, comme cela a lieu dans les horloges électriques proprement dites. Rien n'empêchera donc qu'avec la nouvelle disposition les horloges employées ne soient d'excellents régulateurs qui donneront l'heure, pendant toute la journée, avec plus d'exactitude qu'une horloge à contacts électriques, placée à l'Observatoire et faisant fonctionner des compteurs, ne pourrait le faire. Le but que l'on se propose est donc mieux obtenu; l'application est possible sur une plus grande échelle,

(1) Les appareils signaux pouvant donner lieu à un léger retard sur le battement de l'horloge à régler, ce retard serait déterminé d'avance en portant le signal près de l'horloge. On en tiendrait compte ensuite dans le calcul de la correction à appliquer. Si le signal était un chronographe, la comparaison serait très-précise.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

puisque l'on peut se servir des lignes télégraphiques ordinaires; enfin les arrêts des appareils ne sont plus à redouter.

Nous ajouterons, toutefois, que l'application de l'électricité au réglage des horloges ne pourrait pas, dans tous les cas, remplacer l'emploi du même agent pour la transmission du temps. L'horlogerie électrique est, en effet, nécessaire dans plusieurs applications scientifiques, et spécialement pour les appareils chronographiques ou enregistreurs de l'instant d'un phénomène soit astronomique, soit physique.

Le système de détente électrique que je viens de proposer pour les accélérateurs et les retardateurs des oscillations des pendules peut aussi servir dans le cas où on se propose de ramener plusieurs horloges à la même heure à peu près, en agissant sur les aiguilles. Il suffit, pour cela, de remplacer le poids accélérateur ou retardateur par une tige cylindrique terminée en coin et poussée dans un tube par un ressort, de manière à s'engager dans une entaille en coin faite aux roues des minutes et des secondes de l'horloge à régler. L'horloge régulatrice portera alors sur sa roue des minutes une dent en platine qui, rencontrant un ressort en communication avec la ligne, lancera sur cette ligne un courant. Ce courant, agissant sur les détentes, ramènera à chaque heure au zéro les aiguilles des minutes et des secondes de toutes les horloges placées dans le circuit. Pour savoir si toutes les horloges ont été réglées, il suffit que chacune d'elles ait sur sa roue des minutes une dent en platine qui, une, ou deux, ou cinq minutes après l'heure, rencontre un ressort et ferme pendant deux secondes le circuit d'une seconde ligne transmettant un signal à l'Observatoire. Si toutes les horloges sont d'accord, le circuit sera fermé dans toute son étendue et le signal se mettra en marche. Si l'une d'elles n'a pas été réglée, le signal ne bougera pas. (*Académie des sciences.*)

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Perfectionnement des montres obtenu par des modifications dans les dispositions de la machine, sans addition d'aucun mécanisme, par M. Henri Robert, horloger, à Paris.

D'après des expériences continuées depuis vingt ans, l'auteur a reconnu que, en faisant le ressort plus long et plus flexible que dans le calibre ordinaire, dans le rapport d'environ 4/3, et en augmentant la vitesse angulaire du barillet dans le même rapport, il obtenait les résultats suivants :

1° Diminution de l'inégalité qui existe dans la force motrice du haut au bas du ressort;

2° Réduction des intermittences de cette force dues à ce qu'on nomme, en horlogerie, *pelotonnement*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En outre, M. Robert fait décrire au balancier les plus grands arcs possibles, parce qu'il a constaté, par une très-longue application de cette méthode aux chronomètres, que plus les arcs de vibration du balancier d'une montre sont grands, moins l'étendue de ces vibrations est affectée par un changement dans l'intensité de la force motrice de la machine; le résultat est donc une marche plus régulière.

Ces principes ont été développés et démontrés, à l'aide de figures, dans la ***Revue chronométrique*** (*journal des horlogers*, année 1856.)

Moyen de décolorer les huiles fixes; par M. le prof. Brunner.

L'auteur, ayant observé que la vapeur d'éther exerce une action décolorante sur les huiles fixes, a cherché dans cette voie un moyen propre au blanchiment de ces huiles, et il y est parvenu pour la plupart; voici le procédé qui réussit le mieux :

On agite fortement l'huile avec de l'eau à laquelle on a donné une viscosité suffisante au moyen de la gomme ou de l'empois, et l'on forme une émulsion que l'on traite par du charbon de bois bien calciné, puis grossièrement pilé et délivré de la poussière fine par un tamisage. On emploie environ 2 parties de charbon pour 1 partie d'huile. On fait sécher complétement la masse pâteuse à une température qui n'excède pas 100° centig., et l'on extrait ensuite à froid l'huile avec de l'éther, en opérant dans un appareil de déplacement. On laisse déposer la poudre de charbon qui est souvent entraînée pendant l'opération, et l'on distille le liquide au bain-marie. L'huile reste dans la cornue.

Les huiles d'olive et de noix perdent ainsi complétement leur couleur.

On pourrait supposer que le charbon, agissant directement, suffirait seul pour décolorer l'huile; mais il n'en est rien. Les huiles, en présence du charbon pendant une semaine entière, ne perdent rien de leur couleur, même lorsque, dissoutes dans l'éther, on les met en contact avec le charbon. L'eau, qui fait partie de l'émulsion, paraît être l'agent intermédiaire de la réaction. Probablement, par la formation de cette émulsion, la matière colorante, qui est sans doute étrangère à l'huile, se dissout dans l'eau et est ensuite absorbée par le charbon. La réaction doit être analogue à celle qui a lieu lorsque les peintres blanchissent les huiles en les battant avec de l'eau et en exposant le mélange au soleil. L'eau, qui ne tarde pas à se séparer, paraît ensuite trouble et souvent mêlée de flocons mucilagineux. L'opération, qui dure des semaines, doit être répétée plusieurs fois, avec de nouvelle eau, jusqu'à ce qu'enfin ce liquide cesse de se troubler et que l'huile soit devenue parfaitement limpide et incolore.

Il est essentiel de laisser entièrement s'évaporer l'eau contenue dans le mélange d'émulsion et de charbon dont il a été question; car, si l'on extrait l'huile auparavant au moyen de l'éther, on la trouve encore chargée de sa couleur.

Il est bon de faire observer que les huiles siccatives, soumises au même traitement, acquièrent un remarquable degré de consistance. Ainsi l'huile de noix devient presque aussi ferme que le beurre; il serait sans doute possible de faire des applications de cette propriété. (***Berner Mittheilungen***, et ***Dingler's Polytechnisches Journal***, tome CXLVII.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Imperméabilisation des tissus; *par MM. Murmann et Krakowizer.*

On prend $0^k,50$ de gélatine et $0^k,50$ de savon neutre de suif; on les fait fondre dans $17^{lit.},100$ d'eau bouillante, et l'on ajoute aussitôt, par petites parties, $0^k,75$ d'alun : on prolonge ensuite l'ébullition pendant un quart d'heure. On attend que le liquide laiteux ainsi obtenu soit retombé à 50° centig., et l'on y plonge alors le tissu, qu'on laisse se bien pénétrer. On le retire, on le fait égoutter et on le suspend, sans le tordre, pour le faire sécher complétement. On le lave avec soin; on le sèche de nouveau et on le passe à la calandre.

Dans cette opération, lorsque la gélatine et le savon de suif sont soumis à l'action de l'alun, une partie de l'acide sulfurique de ce sel s'unit à la soude du savon et agit même sur la gélatine, puisque les éléments gras du savon, bien que chimiquement isolés dans un état de division pour ainsi dire moléculaire, restent si intimement mêlés à la gélatine, qu'ils forment avec elle une gelée insoluble dans l'eau froide. On ne peut, par aucun autre moyen, mélanger à la gélatine liquide un corps gras dans un semblable état de division.

Il importe d'observer que le savon employé doit être du savon de suif, car tout autre corps gras ne resterait pas suspendu dans la gélatine après la décomposition et viendrait se rassembler à la surface du liquide. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLVII, et *Böttger's Polytechnisches Notizblatt.*)

Procédé pour éprouver la pureté de la cire; *par M. le prof. Fehling.*

La cire, à cause de sa valeur relativement élevée, est très-fréquemment falsifiée, et l'on y ajoute tantôt des fécules, tantôt du gypse, du kaolin, etc., quelquefois même on y incorpore de l'eau. La présence des matières qui n'éprouvent pas la fusion est facile à constater, puisqu'il suffit, pour les isoler, de dissoudre la cire dans l'essence de térébenthine, la benzine ou quelque autre substance convenable. L'eau, qui a pu être introduite par l'agitation pendant le refroidissement, se sépare ou s'évapore quand on fait fondre la cire. Mais il est plus difficile de reconnaître la fraude, lorsque la nature et les propriétés des corps étrangers se rapprochent de celles de la cire; lorsque ce sont, par exemple, des corps gras, des acides gras, des résines, etc. Or, précisément à cause de cette difficulté, ces corps gras sont ceux que l'on emploie de préférence. On se sert surtout d'acide stéarique, de suif ou de résine, principalement de résine de pin.

On a proposé plusieurs méthodes pour démontrer la présence de ces corps; et, en ce qui concerne la recherche de l'acide stéarique, on a principalement recommandé le traitement par les carbonates alcalins, l'eau de chaux, l'alcool, etc. Mais, attendu que l'acide cérotique, qui se trouve dans la cire pure, se conduit comme l'acide stéarique, en présence des dissolvants qui précèdent, c'est seulement avec une faible assurance que l'on peut se prononcer sur la présence de l'acide stéarique, lorsque la quantité en est moindre que $\frac{1}{10}$. Cependant cette proportion est importante dans une grande partie des emplois de la cire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or l'acide stéarique se distingue de l'acide cérotique, parce que sa dissolution dans l'alcool est précipitée *à froid* par une addition d'eau. L'acide cérotique, au contraire, se dissout à chaud dans l'alcool, mais s'en sépare si complétement par le refroidissement, que l'eau n'opère plus alors aucune précipitation sensible.

Si l'on fait donc bouillir pendant quatre à cinq minutes 1 partie de cire avec 20 parties d'alcool en poids, qu'on laisse le liquide se refroidir complétement pendant plusieurs heures, qu'on le filtre et que l'on ajoute de l'eau, on voit la solution se troubler à peine, si la cire était pure; mais, si elle contenait de l'acide stéarique, cet acide se précipite en flocons; et le phénomène est assez tranché pour que l'on ne puisse le méconnaître, lorsque la falsification s'élève seulement à $\frac{1}{100}$ d'acide stéarique. Or, comme on peut, d'ailleurs, faire en même temps l'expérience sur de la cire très-pure, la comparaison, dans ce cas, permet de prononcer sans la moindre hésitation.

La même méthode fera facilement reconnaître la présence des résines.

La constatation de la présence du suif est un peu moins simple, parce que ce corps ne se dissout pas sensiblement dans l'alcool. Pour le reconnaître, il faut d'abord le transformer en acides gras par la saponification; mais on doit alors éviter une ébullition trop prolongée ou l'emploi d'une lessive alcaline trop forte, parce que la cire pure serait en même temps altérée. Les expériences répétées de M. le Dr Marr ont fait voir que le procédé suivant donne des résultats exacts.

On fait bouillir, pendant deux ou trois minutes, 2 grammes de cire avec 100 centimètres cubes d'une solution étendue de soude. Cette solution doit contenir 0s,4 d'hydrate de soude pure (Na O. H O); on sature ensuite la masse avec un acide faible et l'on chauffe. La cire se sépare, et on la recueille après avoir laissé le tout se refroidir; on la sèche avec du papier sans colle, on la traite par l'alcool comme il a été dit ci-dessus, et l'on ajoute de l'eau. La réaction se manifeste avec beaucoup d'évidence, même lorsque la cire ne contient que $\frac{1}{100}$ de suif. (*Würtembergisches Gewerbeblatt* et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLVII.)

Détermination de la quantité de créosote contenue dans l'huile de goudron de houille, et conservation des bois au moyen de cette substance; par M. le Dr Vohl.

L'huile essentielle pesante de goudron de houille doit être agitée dans une éprouvette graduée, avec 10 pour 100 de son volume, d'une forte solution de soude. Il se forme trois couches, dont l'inférieure se compose de soude liquide; la moyenne contient la solution de créosote, et la supérieure renferme les carbures d'hydrogène délivrés de créosote. Le volume de ces couches fait connaître la proportion de la créosote. Cette matière doit entrer pour 8 ou 10 centièmes dans l'huile de goudron de houille, tandis que l'huile obtenue par la distillation des schistes en contient 70 pour 100.

La présence des huiles essentielles affaiblit la puissance d'absorption du bois pour la créosote.

Quand on veut en imbiber les bois, M. Vohl conseille de la dissoudre dans une solution de soude, en continuant l'action jusqu'à ce que l'eau ne donne plus lieu à un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

résidu huileux. On amène cette solution à une densité de 1,05 et on l'étend sur le bois, que l'on plonge ensuite dans une solution étendue de sulfate de protoxyde de fer, qui sépare la créosote et occasionne un dépôt de protoxyde de fer qui passe bientôt à l'état de sesquioxyde hydraté et contribue aussi à la conservation du bois. Quant au sulfate de soude formé, il est enlevé par le lavage.

Pour préserver les cordages et les voiles, l'auteur recommande de les faire passer dans un bain de gélatine, puis dans un bain d'infusion de tan, et de produire ainsi un précipité qui s'unit très-bien avec la créosote, lorsque l'on immerge enfin les matières en préparation dans une solution de cette substance. L'auteur annonce que des bois ainsi préparés, et enfouis en terre pendant huit ans, se sont bien conservés, et qu'une voile, soumise à un usage continuel de six ans, n'a encore que très-peu souffert. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, et *Schweizerische Polytechnische Zeitschrift.*)

Préparation des peaux destinées à la mégisserie.

On sait que, pour préparer les peaux de chevreau destinées à la fabrication des gants et de plusieurs autres objets, et pour leur donner la flexibilité, la douceur et l'élasticité exigées par le commerce, il est nécessaire d'employer une grande quantité de jaunes d'œufs. A cause de l'augmentation toujours incessante du prix des œufs, cette préparation devient extrêmement coûteuse. Or on a eu dernièrement l'idée de se servir de la cervelle des animaux, et l'on en a obtenu, dit-on, de bons résultats. On délaye donc la cervelle dans l'eau, et en la passant dans un tamis on en sépare les matières étrangères, puis on l'emploie soit seule, soit avec de l'alun et de la farine, après l'avoir amenée à la consistance d'une pâte, absolument de la même manière que si l'on se servait de jaune d'œuf. (*Deutsche Gewerbezeitung*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLVII.)

Moyen d'émailler sans plomb le fer et la tôle; par M. Pleischl.

L'auteur indique deux compositions d'émail, savoir :

1°				2°			
Silice.	de 30	à 50	parties.	Quartz.	30	à 50	parties.
Pierre à fusil. . .	10	20		Granit.	20	30	
Kaolin.	10	20		Borax.	10	20	
Terre de pipe. . .	8	16		Verre.	6	10	
Craie.	6	10		Magnésie. . . .	10	15	
Porcelaine pulvérisée.	5	15		Feldspath. . . .	5	20	
Acide borique. . .	20	40		Carbonate de soude efflueri.	10	20	
Azotate de potasse. .	6	10		Chaux.	5	15	
Gypse.	2	6		Sulfate de baryte. .	2	8	
				Spath fluor. . . .	3	10	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chacune de ces matières doit être réduite séparément en poudre aussi fine que possible ; on les mêle avec soin et on les fond pour en former l'émail. On broie de nouveau ce produit; puis on l'étend sur les pièces et on les passe au feu.

Les proportions indiquées sont susceptibles de varier beaucoup et dépendent des diverses sortes de pièces métalliques qui doivent recevoir l'émail. On doit donc chercher, par des essais préliminaires, le rapport le plus utile pour les objets que l'on a en vue, puis le maintenir constamment.

Quant à la manière d'appliquer l'émail, il importe d'observer que la couche doit être mince, parce que, pendant les variations de la température, cette matière ne se dilate pas dans le même rapport que le fer, et que, comme le verre, elle ne peut prêter que si elle est mince. Les objets terminés doivent être refroidis le plus lentement possible, autrement le retrait pourrait être irrégulier, ce qui exposerait l'émail à éclater et à se soulever. (*Böttger's Polytechnisches Notizblatt*, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXLVII.)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 26 *mai* 1858.

M. *Michelin*, membre de la commission des fonds, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. le docteur *Beaufumé*, rue Richer, 15, demande à la Société de vouloir bien examiner son appareil de chauffage, dont plusieurs modèles fonctionnent déjà dans quelques usines. Suivant l'inventeur, cet appareil est complétement fumivore; il permet l'emploi de toute espèce de houille et procure une économie de combustible qui varie entre 38 et 45 pour 100. (Renvoi aux comités des arts économiques, chimiques et mécaniques.)

M. le baron *de Maisières*, au château des Bordes, près Nevers, présente un nouveau système de chaperonnage à courant d'air pour les murs. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Laugère* (Adrien), à Orléans, rue de Gourville, 41 *bis*, adresse les dessin et description d'un moulin à ailes horizontales. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *A. Baudard*, ingénieur des ponts et chaussées, membre de la Société, quai de Billy, 6, transmet de la part de M. le capitaine *Girard* un mémoire ayant pour titre : *Notes sur l'aérostation dans ses diverses applications*. (Renvoi au même comité.)

M. *Pallard* aîné, à Moulins, appelle l'attention de la Société sur une machine à faire les carreaux de ciment et tuyaux de ciment pour conduites d'eau. Cette machine est déposée rue de la Chaise, 24, au laboratoire de M. Michelot, ingénieur des ponts et chaussées et membre de la Société. (Renvoi à la commission des ciments.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Ch. Laboulaye*, membre du comité des arts mécaniques, fait hommage d'une brochure qu'il vient de publier sous le titre de : ***Essai sur l'équivalent mécanique de la chaleur***.

M. *Giraud*, médecin, au Cheval-Blanc (Vaucluse), informe la Société qu'à la suite d'expériences faites, l'année dernière, en vue de combattre l'oïdium, il a découvert de nouveaux remèdes plus simples et moins dispendieux que ceux qu'il avait premièrement indiqués. M. Giraud offre à la Société de lui envoyer la recette ou des échantillons de ces remèdes.

M. *Binet*, ingénieur civil, membre de la Société, à Sèvres, sollicite l'examen d'un flambeau muni d'un nouveau genre d'abat-jour. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Brethon*, mécanicien, à Tours, présente, par l'intermédiaire de M. *Hervé Mangon*, membre du Conseil, le dessin d'une nouvelle machine à fabriquer les tuyaux de drainage. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Girard*, à Cordelles (Loire), appelle l'attention de la Société sur un ensemble de moyens destinés à prévenir les désastres causés par les eaux, et à améliorer en même temps l'industrie agricole. (Renvoi au même comité.)

M. *Masson*, membre du Conseil, fait hommage de deux brochures dont les titres sont :

1° ***Sur la constitution des courants induits de divers ordres;***

2° ***Nouvelle théorie de la voix.***

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts économiques, M. *Masson* donne lecture d'un rapport sur les lampes-chandelles présentées par MM. Levavasseur, rue Montmorency, 18.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin* avec le dessin d'une lampe-chandelle.

COMMUNICATIONS. — M. *Baudoin* entretient la Société des causes qui ont amené, suivant lui, la rupture du câble transatlantique dans les premiers essais d'immersion tentés, l'année dernière, par la Compagnie télégraphique; il ajoute qu'il croit avoir trouvé le moyen d'éviter le retour d'un semblable accident et d'assurer la solution d'une question qui intéresse le monde entier.

Séance du 9 juin 1858.

M. *Michelin*, membre de la commission des fonds, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — *S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics* transmet un mémoire de M. *Céleste Duval* relatif à la maladie de la vigne. Dans ce mémoire, l'auteur expose le résultat des recherches auxquelles il s'est livré pendant son séjour en Algérie; attribuant l'oïdium à l'emploi des fumures riches en azote, il prétend que la vigne ne doit puiser dans le sol que des sels alcalins, et il cite, à l'appui de son opinion, les vignes sauvages de l'Afrique, qui ne reçoivent aucun engrais végéto-animal et qui ne sont pas atteintes par le fléau destructeur. (Renvoi à la commission spéciale.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *A. Frécot*, opticien, quai des Orfévres, 4, présente un porte-cigare condensateur. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Desaint*, à Épernay, sollicite l'examen de l'appareil à ficeler les bouteilles qu'il a déjà présenté, et auquel il vient d'apporter des perfectionnements qui ont pour but de supprimer toute capsule sur le bouchon. (Renvoi au même comité.)

MM. *Liebaut* (*Joseph*) et *Egrot* (*Laurent-Charles*), fabricants, à Grenelle, rue du Commerce, 69, soumettent à l'appréciation de la Société, par l'intermédiaire de M. *Armengaud* jeune, des tubes en cuivre sans soudure obtenus par la pile voltaïque à l'aide d'un nouveau procédé. Ce procédé consiste à former un tuyau en métal fusible qui sert de noyau, à déposer le cuivre sur ce noyau à l'aide des procédés électro-chimiques, et à se débarrasser ensuite du métal fusible par voie de fusion. (Renvoi au même comité.)

M. le Président fait part à la Société de la perte récente de deux de ses membres, M. *Honoré de Saint-Amans*, qui s'est distingué dans les arts céramiques par des travaux dont feu Ebelmen a rendu compte, en 1851, au nom du comité des arts chimiques, et M. *Gardissal*, l'un des fondateurs de l'association des inventeurs et artistes industriels, et fondateur du journal *l'Invention*.

M. *Charnelet*, apprêteur de tissus, rue Ménilmontant, 98, soumet à l'examen du Conseil les appareils qu'il a imaginés pour dépouiller les tissus de tout duvet par un grillage, et pour couper à égale hauteur les poils des peluches par l'emploi d'un ventilateur. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

MM. *Chevrot* et *Seyvon*, mécaniciens, à Lyon, cours Lafayette, 11, présentent, par l'intermédiaire de M. *Desnos*, ingénieur civil, une machine à vapeur à piston rotatif. (Renvoi au même comité.)

M. *E. Lemonnyer de la Chesnay*, avocat à la cour impériale, rue de Richelieu, 27, informe la Société que le système d'alimentation des machines à vapeur par l'eau de condensation inventé par M. Sauvage, et sur lequel, au nom du comité des arts mécaniques, M. Tresca a fait un rapport en 1856, est aujourd'hui appliqué avec succès à une machine fixe de 10 chevaux, dans les ateliers de M. Gourdon, mécanicien, rue du Faubourg-du-Temple, 18. (Renvoi au même comité.)

M. *Saunier*, rue Saint-Sulpice, 24, représenté par M. Desnos, ingénieur civil, sollicite l'examen d'un appareil à affûter les scies. (Renvoi au même comité.)

M. *Benoît*, membre du Conseil, dépose, de la part de M. *Jules Maistre*, de Villeneuvette (Hérault), un mémoire dans lequel l'auteur expose une théorie nouvelle du magnétiste terrestre. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Degrand*, ingénieur des ponts et chaussées et membre de la Société, quai de Billy, 38, prie le Conseil d'accepter le dépôt d'un paquet cacheté.

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Benoît* lit un rapport sur un cyclomètre ou compteur pour les mesures itinéraires, présenté par M. *Degeorge*, élève du collége Chaptal.

« Bien que le modèle de cyclomètre construit par M. Degeorge, dit M. le rapporteur, « ne réalise point d'idée nouvelle et qu'il existe, pour mesurer les distances itiné-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« raires, des mécanismes analogues que l'on pourrait sans doute lui préférer, le co-
« mité des arts mécaniques a vu néanmoins, avec intérêt, que le jeune Degeorge,
« qui se destine aux carrières industrielles, se soit déjà occupé théoriquement et pra-
« tiquement de mécanique.

« Le comité propose de le remercier de sa communication et de joindre les encou-
« ragements de la Société à ceux qu'il a déjà reçus de MM. le baron Seguier et Barral,
« membres du Conseil, sous l'inspiration desquels la présentation du modèle de cyclo-
« mètre a été faite. » (Adopté.)

COMMUNICATIONS. — M. *Silbermann*, membre du Conseil, présente, de la part de l'inventeur, M. ***Jobin***, ingénieur-mécanicien, à Saint-Mandé, un tiroir coulant équilibré pour machine à vapeur, dont il donne la description. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. ***Baudoin*** appelle l'attention de la Société sur une machine à vapeur rotative de M. ***Moret***, mécanicien, ancien contre-maître de feu Pecqueur, rue de Nemours, 14. (Renvoi au même comité.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans ses séances des 26 mai et 9 juin 1858, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — N^os^ 19, 20, 21, 22. — 1^er^ semestre 1858.

Cosmos, revue encyclopédique, par M. l'abbé Moigno. — Livr. 19, 20, 21, 22. — Vol. XII.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. — Mai.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N^os^ 9, 10. — Tome XI (3^e^ série).

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. — Avril 1858.

Annales des mines. — 1857. — 6^e^ livraison.

Annales des ponts et chaussées. — 1858. — Janvier et février.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. N^os^ 10, 11. — Tome I^er^ (nouvelle période).

Société des ingénieurs civils. — Mémoires (1857), avril à septembre.

— Séance du 7 mai 1858.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. — N° 143.

Bulletin du musée de l'industrie, par M. Jobard. — Avril 1858.

L'Invention, par M. Gardissal. — Mai.

Bulletin de la Société française de photographie. — Mai.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. — Juin 1858.

Annuaire de la Société météorologique de France. Feuilles 18-24.

Annales du commerce extérieur. — Mars et avril.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Lumière. N^os 20, 21, 22, 23.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. — Livr. 34-35.

Publication industrielle des machines, outils et appareils, par M. Armengaud aîné. Liv. XI. — Texte et atlas.

Annales des conducteurs des ponts et chaussées. — Avril 1858.

La Propriété industrielle. — N^os 20, 21, 22, 23.

Le Progrès international. — N° 66.

Journal d'agriculture de la Côte-d'Or. — Avril et mai 1858.

Bulletin de la Société philomathique de Bordeaux. — 1858. — N° 1.

Journal des vétérinaires du Midi. — N° 5.

Journal d'éducation populaire. — Mai 1858.

Rapport présenté à la Société impériale d'agriculture de Lyon, au nom de la commission des soies, sur ses travaux en 1857. — Broch. in 8.

Essai sur l'équivalent mécanique de la chaleur, par M. Ch. Laboulaye. — Broch. in-8.

Nouvelle théorie de la voix, par M. Masson. — Broch.

Sur la constitution des courants induits de divers ordres, par M. Masson. — Broch.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. — Mai 1858.

Revista de Obras publicas. — N^os 10, 11.

Polytechnisches Journal. — N° 848.

Newton's London Journal. — Juin 1858.

Journal of the Franklin Institute. — Mai 1858.

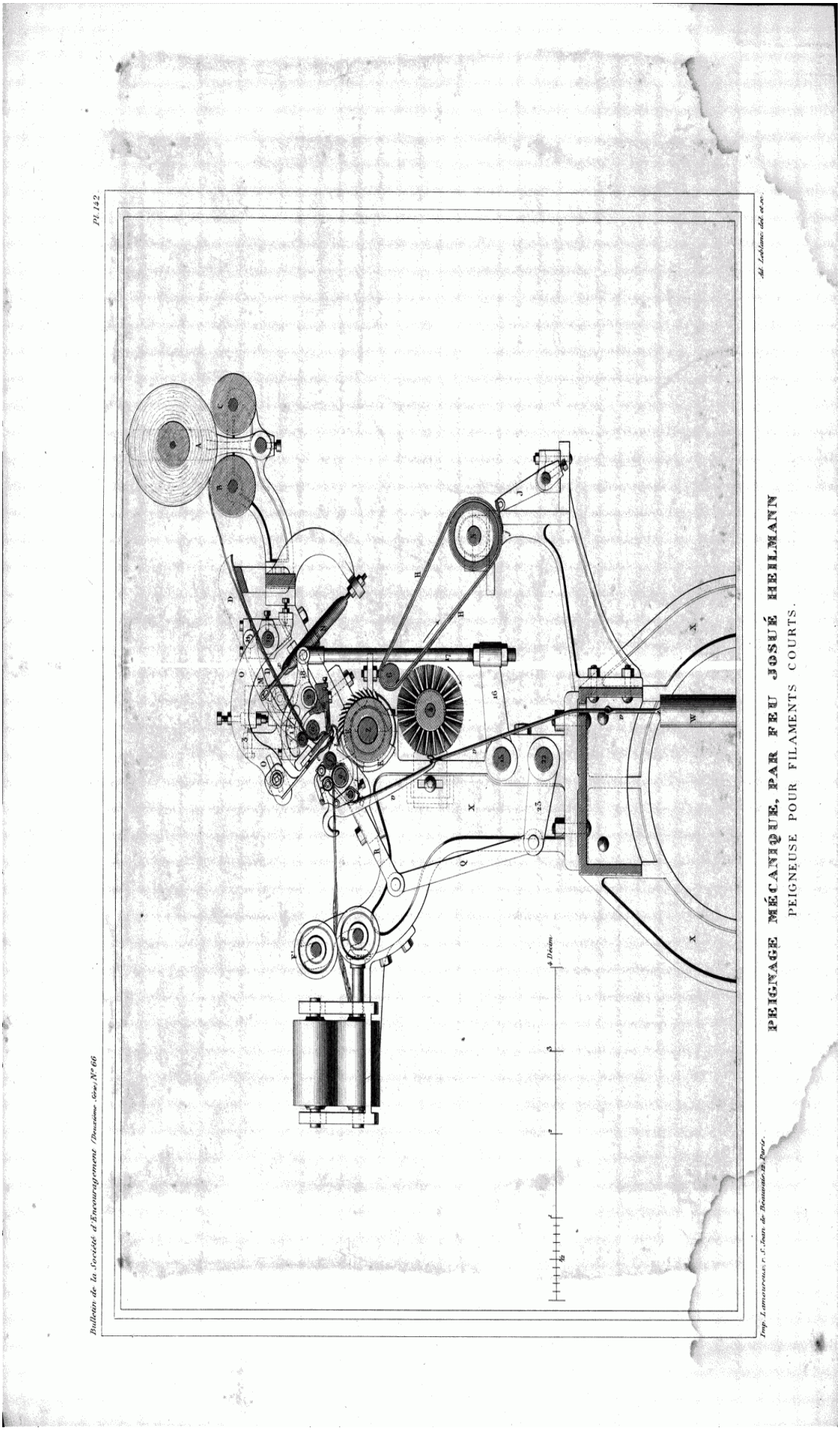
Revue universelle des sciences et des arts, dirigée par M. Ch. de Cuyper. — Mai 1858.

De la fabrication du sucre de betterave, par M. Dureau. — 1 vol. in-8.

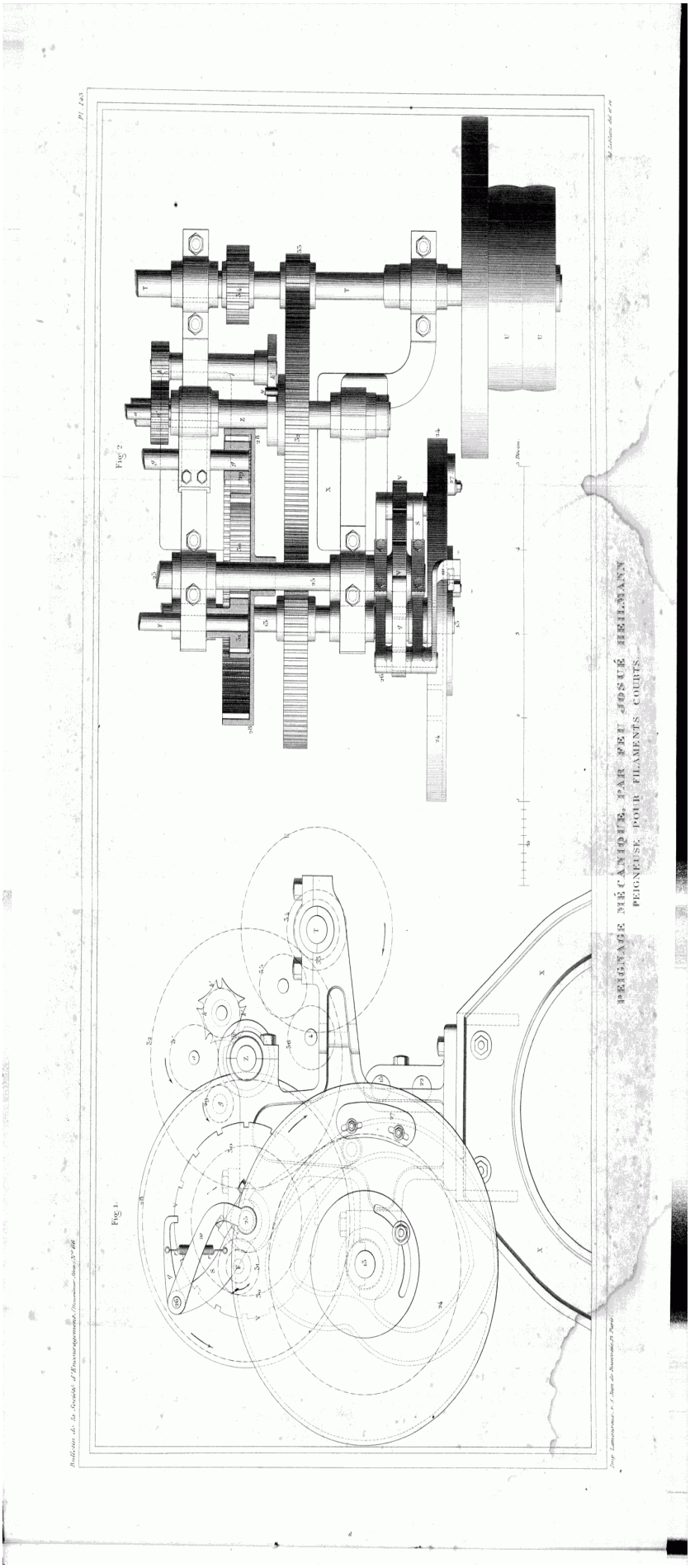
Guide du soufreur de la vigne, par M. de la Vergne. — 1 vol. in-8.

PARIS. — IMPRIMERIE DE M^me V^e BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

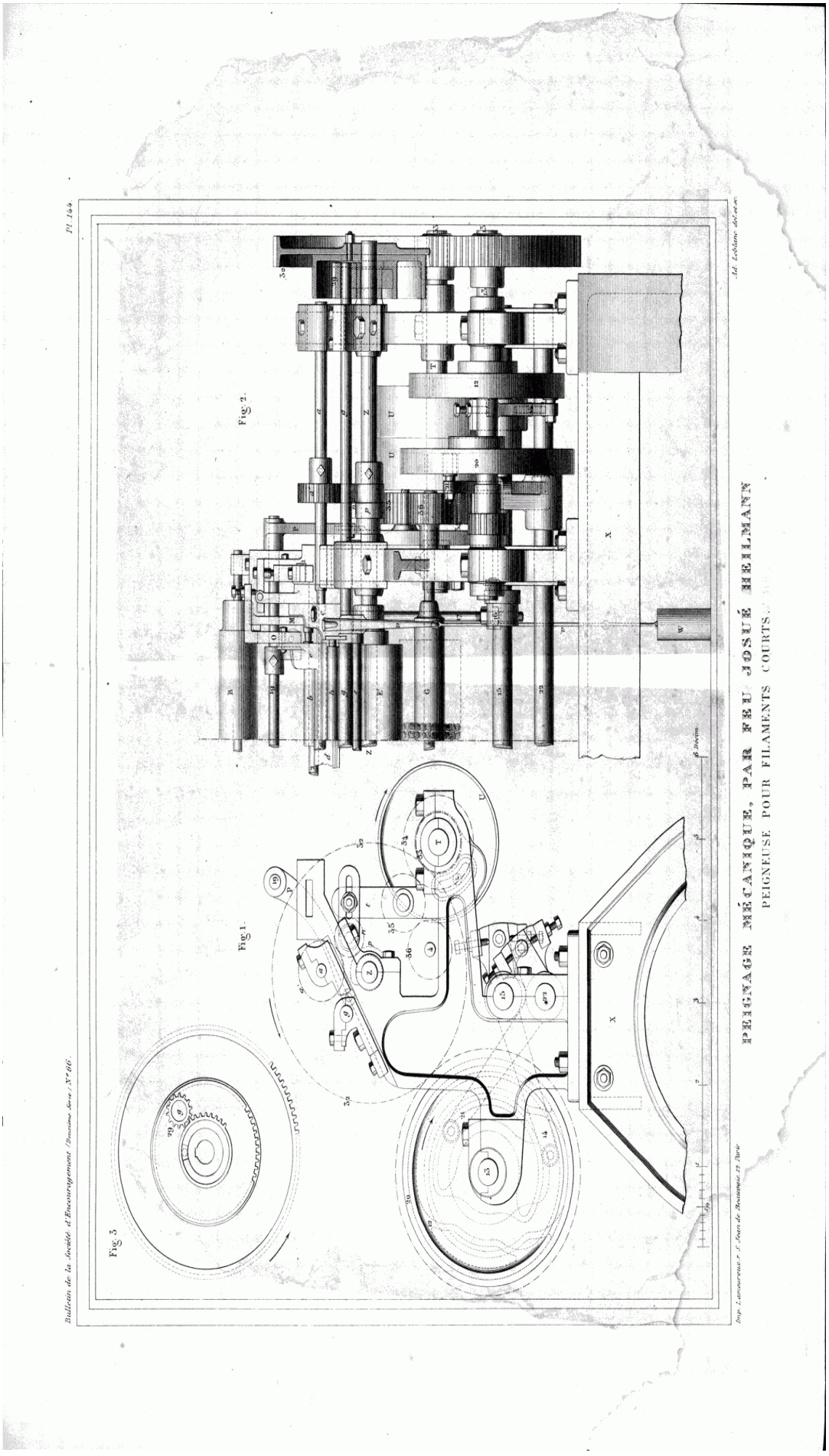
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



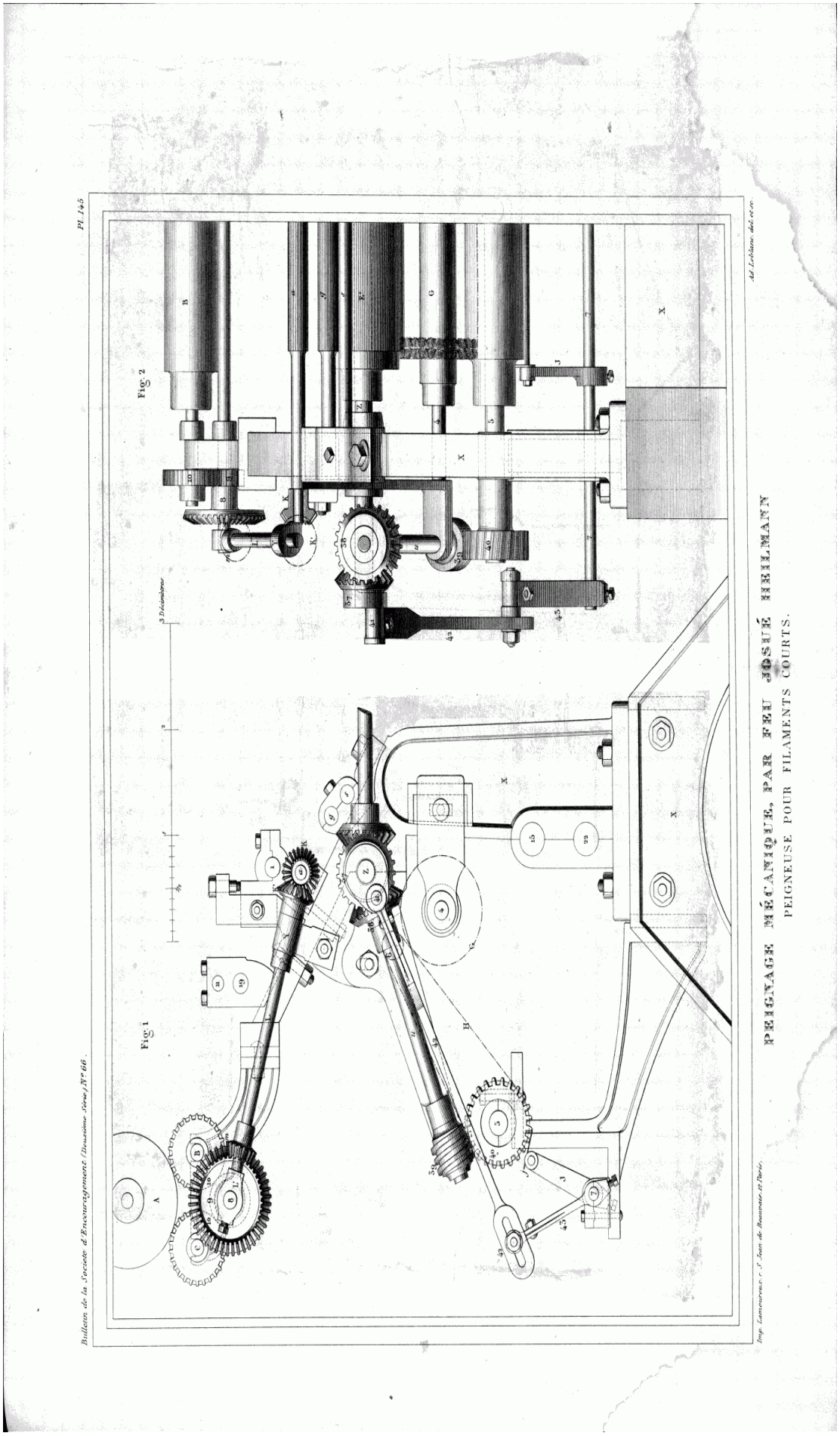
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — JUILLET 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

CÉRAMIQUE.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom du comité des arts chimiques, sur un système de* FOURS PROPRES A LA CUISSON DES PRODUITS CÉRAMIQUES *présenté par* M. HANDS, *chez* M. BRANDON, *ingénieur civil, rue des Moulins, 7, à Paris.*

Messieurs, M. Hands a soumis à l'examen de votre Société le système qu'il emploie depuis plusieurs années avec un plein succès, pour utiliser, tout en brûlant complétement la fumée, la chaleur produite dans les fours à poteries; vous avez chargé le comité des arts chimiques d'étudier ce travail et de vous rendre compte des observations auxquelles il donnerait lieu.

Il n'est personne qui, disons-le de suite, à la vue de ces immenses fours dans lesquels on cuit les poteries, et qui dévorent d'une manière intermittente, en plus de trente-six heures, des monceaux de combustibles, n'ait été frappé de la quantité considérable de chaleur rejetée dans l'air en pure perte par l'énorme tirage distinctif de ces appareils; il n'est personne qui n'ait songé, de plus, aux inconvénients d'une combustion insuffisante, d'où résulte une fumée noire, épaisse, insalubre, capable, à certains instants de la cuisson, d'obscurcir le ciel.

M. Hands s'est occupé des moyens de remédier à ces deux inconvénients; voici la méthode dont il a fait usage pour la cuisson économique des briques, tuiles, etc. :

Deux fours accolés sont placés auprès d'une cheminée commune; ils peuvent, l'un et l'autre, contenir 20 à 30,000 briques, tuiles ou poteries de bâtiments. Les fours, dont le laboratoire forme un cône surmonté d'une calotte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sphérique, sont séparés par une galerie qui donne accès, d'une face à l'autre, à deux chambres où se tiennent les cuiseurs : les alandiers, au nombre de six par chaque four, trois de chaque côté, sont placés immédiatement au-dessous du volume des marchandises à cuire. Les produits de la combustion s'élèvent au travers d'arcadons dont la surface supérieure forme le sol du four; ils traversent les matériaux qu'ils doivent porter à la température rouge et s'échappent ensuite par une ouverture qui existe dans la calotte sphérique limitant le laboratoire dans sa partie supérieure. Les fours n'ont donc pas de cheminée comme les fours ordinaires. Un canal horizontal, qui se recourbe pour passer dans les ateliers dits *séchoirs*, conduit ces gaz chargés de fumées épaisses et portant encore une température élevée, dans des tuyaux circulant dans l'atelier, de manière à maintenir l'atmosphère à 30 ou 40° centigrades. La vapeur d'eau produite par la dessiccation des matériaux encore humides est conduite au moyen d'ouvertures communiquant avec le canal qui dirige les fumées et les gaz chauds dans la cheminée d'appel.

En sortant des séchoirs qu'ils ont échauffés sans dépense nouvelle, les gaz et la fumée reviennent dans la partie inférieure du four, se partageant en deux courants qui circulent entre les trois rangées de fourneaux; là, rencontrant des plaques de fonte portées au rouge, qui forment les parois latérales des alandiers, ils se brûlent en dégageant une chaleur assez intense pour déterminer un tirage très-violent dans la cheminée verticale, dont l'élévation détermine l'appel de l'air froid sur les grilles des alandiers chargés de charbon de terre.

Avec deux systèmes de fours accouplés, placés chacun à l'extrémité des séchoirs, on pourrait chauffer d'une manière continue; car on peut avoir toujours un four en feu, pendant qu'on en emplit un ou qu'on vide les deux autres : on a, de la sorte, toute facilité pour cuire un four tous les trois jours.

Différentes espèces de registres permettent d'interrompre, à volonté, la communication des conduits d'un four avec la cheminée d'appel, pour qu'il y ait isolement d'un appareil pendant qu'il ne fonctionne pas, c'est-à-dire pendant qu'on l'emplit ou pendant qu'on le vide.

On voit que la méthode de M. Hands peut s'appliquer facilement, et qu'un des grands avantages qu'elle présente est de pouvoir s'adapter, sans de grandes dépenses, à des fours déjà construits.

Du reste, le procédé de l'auteur ne s'applique pas seulement aux fours à briques, à tuiles, etc.; il peut être adapté, de la même manière, avec d'aussi grands avantages, à tous les appareils en usage dans les industries dans lesquelles la question des séchoirs acquiert une certaine importance. L'in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dustrie des cuirs, celle des savons, la préparation d'un grand nombre de produits chimiques, par exemple, peuvent être citées ; mais il est vrai de dire que, peut-être, dans aucune fabrication, la nécessité d'une dessiccation lente, égale et régulière ne se fait sentir aussi impérieuse que dans le façonnage des objets de terre cuite : on sait, en effet, qu'une grande partie des rebuts, dans les fabrications courantes, résulte de la fente ou de la casse au moment de la dessiccation, et les séchoirs disposés par M. Hands ont, avant tout, l'avantage de pouvoir être appropriés économiquement à l'industrie céramique.

Sans vouloir diminuer en rien l'importance des procédés employés par M. Hands, nous rappellerons que M. Bonnet d'Apt (Vaucluse) a fait breveter, le 26 juin 1845, un four à l'usage des arts céramiques, dans lequel on retrouve les principales dispositions du système de M. Hands; les produits de la combustion se rendent, par des conduits dans lesquels peuvent être placés divers appareils à chauffer, dans une cheminée qui fait l'appel de l'air.

Nous remarquerons, en terminant ce rapport, que, dans les procédés employés par M. Hands, la combustion de la fumée sert à réchauffer les gaz qui déterminent le tirage en raison de la différence de leur température avec celle de l'air ambiant : il y aurait donc encore ici quelques améliorations à réaliser au moyen de la cuisson des poteries par les combustibles gazeux. Les indications qu'on doit à M. Ebelmen sur la transformation des combustibles solides en combustibles gazeux permettront d'utiliser, pour produire des températures élevées, des combustibles de peu de valeur ou brûlant sans flamme. Il faut, à la vérité, pour chasser l'air dans le générateur et pour brûler les gaz, une force motrice quelconque ; mais rien, à la rigueur, ne s'opposerait à ce que cette force fût donnée par des bouilleurs placés au-dessus du four et chauffés par la chaleur perdue du four : cette force serait employée régulièrement à la production des gaz qu'on emmagasinerait en quantité suffisante pour les fournées subséquentes.

Quoi qu'il en soit, telle qu'elle est présentée, la question posée par M. Hands, combustion complète de la fumée et chauffage économique des séchoirs, paraît résolue pratiquement. Les résultats obtenus en Angleterre ont semblé dignes d'intérêt à votre comité des arts chimiques : en conséquence, il a l'honneur de vous proposer,

1° De remercier M. Hands de sa communication ;

2° De voter, avec l'insertion du présent rapport, la gravure des appareils d'ensemble adoptés par l'auteur.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 17 mars 1858.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LÉGENDE DE LA PLANCHE 146 REPRÉSENTANT LES FOURS A CUIRE LES PRODUITS CÉRAMIQUES CONSTRUITS PAR M. HANDS.

Fig. 1. Élévation et coupe transversale partielles d'un four par un plan vertical passant par le laboratoire et les séchoirs, suivant la ligne *xx* de la figure 2.

Fig. 2. Plan et coupe horizontale partiels par des plans passant, l'un suivant *yy* de la fig. 1, au niveau des grilles, l'autre suivant *zz* au-dessus des grilles.

Fig. 3. Vue antérieure des fours.

Fig. 4. Section par un plan vertical suivant *tt* de la fig. 2, faisant voir les conduites de gaz se rendant dans la cheminée après que les fumées ont été brûlées.

Fig. 5. Autre section par un plan parallèle au précédent suivant la ligne *ss* de la fig. 2.

Dans ces cinq figures, les mêmes lettres désignent les mêmes objets.

A, laboratoire des fours accouplés.

B, grilles, au nombre de six, qui se chargent trois par devant et trois par derrière.

C, cheminée commune aux deux fours.

D, ouverture par laquelle s'échappent les produits de la combustion après avoir cuit les poteries placées dans les fours.

E, conduite inclinée qui dirige ces produits gazeux dans les séchoirs.

F, canal de circulation des gaz dans les séchoirs proprement dits.

G, canal de circulation parallèle au premier faisant retour vers la cheminée.

H, conduites que parcourent les gaz chargés de vapeur d'eau lorsqu'ils ont été dépouillés de fumée par leur passage dans des canaux *a a* entre les foyers proprement dits.

I, passage voûté qui permet aux chauffeurs de surveiller les deux rangées de grilles.

K, séchoirs maintenus à des températures uniformes par la chaleur qu'abandonnent les gaz pendant leur passage dans l'atelier.

L, conduites bifurquées qui, par leur réunion, forment le canal unique H que suivent les gaz dépouillés de fumée pour se réunir dans la cheminée d'appel C.

M, M, espaces couverts dans lesquels les cuiseurs se tiennent pendant leur travail.

N, registre à l'aide duquel on intercepte la communication directe du four avec la cheminée commune.

Détails de construction. — Fig. 6. Section horizontale partielle des foyers et des canaux dans lesquels s'effectue la combustion complète des fumées qui se sont échappées du four. Cette figure est à une échelle sextuple de celle de la figure 2.

Fig. 7. Armatures destinées à consolider le four.

Fig. 8. Vis au moyen desquelles on resserre, à volonté, les armatures qui s'opposent à la dislocation.

Fig. 9. Détails des barreaux de la grille.

Fig. 10. Barres transversales qui soutiennent les barreaux de la grille.

Fig. 11. Détails du registre et de la coulisse dans laquelle il glisse.

a, canal régnant entre deux foyers juxtaposés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

b, plaques de fonte formant les parois de ce canal et chauffées extérieurement par les flammes des foyers; elles brûlent par contact la fumée que les gaz entraînent.

c, barres transversales qui supportent les grilles.

d, barreaux de ces grilles; le renflement du centre maintient l'écartement régulier déterminé par les talons.

e, plaque de tôle servant de registre pour fermer le canal qui communique de la cheminée dans le four.

f, talon qui limite la course du registre.

g, châssis de métal dans lequel glisse la plaque *e*.

h, rebord du châssis recevant le choc du talon de la plaque, lorsque celle-ci descend.

i, traverse dont le but est de consolider le châssis.

AGRICULTURE.

RAPPORT *fait par* M. HERVÉ MANGON, *au nom du comité d'agriculture, sur le* TRAITÉ DES CONSTRUCTIONS RURALES *de* M. LOUIS BOUCHARD-HUZARD.

Messieurs, vous avez renvoyé à votre comité d'agriculture l'examen d'un ouvrage intitulé : *Traité des constructions rurales*, par M. Louis Bouchard-Huzard; nous venons vous rendre compte de nos études sur cette importante publication,

Comme vous le savez, Messieurs, les constructions rurales n'ont été l'objet, jusqu'à présent, que d'un très-petit nombre d'ouvrages spéciaux; c'est à grand'peine seulement que le propriétaire trouve dans les auteurs quelques indications pratiques sur les meilleures dispositions à donner aux bâtiments d'une exploitation agricole. L'Allemagne, et l'Angleterre elle-même malgré les efforts de ses grandes sociétés d'agriculture, ne sont pas beaucoup plus riches que la France en ouvrages de cette nature. Toute publication sérieuse sur les constructions rurales est donc assurée de rendre à notre agriculture de véritables services.

Le *Traité des constructions rurales* de M. L. Bouchard se composera de trois parties. La première est seule publiée quant à présent; mais elle forme un ouvrage complet et parfaitement distinct, consacré à l'étude des différents bâtiments nécessaires à une exploitation rurale.

L'auteur s'occupe d'abord des maisons d'habitation, et s'attache particulièrement à l'examen des logements des ouvriers ruraux et des petits propriétaires agriculteurs ; il étudie ensuite les constructions destinées à abriter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les animaux domestiques, telles qu'écuries, étables, bergeries, porcheries, poulaillers, etc., et termine le volume par la description des hangars, remises, ateliers de ferme, etc.

M. L. Bouchard a réuni dans son ouvrage un grand nombre d'exemples de bâtiments bien choisis en général, et il a soigneusement indiqué, pour chacun d'eux, la localité où il existe. Bien loin d'être, comme quelques autres ouvrages d'architecture rurale, un recueil de projets plus ou moins élégants, mais souvent inexécutables, le traité dont il s'agit offre la réunion de bâtiments existants, dont l'usage a montré les avantages ou les inconvénients. Tous les praticiens apprécieront l'utilité de documents de cette espèce, d'autant plus précieux qu'on les trouve plus rarement dans les auteurs.

La première partie du *Traité des constructions rurales* de M. L. Bouchard forme un magnifique volume grand in-8°, orné de 86 planches et d'un grand nombre de figures dans le texte. Les planches sont gravées sur bois et tirées à part. Peut-être eussions-nous préféré des gravures sur cuivre, qui comportent toujours plus de précision et de délicatesse dans les détails; mais le soin apporté à l'exactitude des dessins, dont l'auteur lui-même s'est réservé l'exécution, diminue de beaucoup l'importance de cette remarque.

En résumé, M. L. Bouchard-Huzard s'est montré digne des agronomes éminents qu'il compte dans sa famille : son ouvrage occupera une place honorable dans la bibliothèque de tous les propriétaires agriculteurs. Nous vous proposons donc, Messieurs, au nom de votre comité,

1° De remercier M. L. Bouchard-Huzard de sa communication;

2° D'insérer le présent rapport au *Bulletin*.

Signé HERVÉ MANGON, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 23 *juin* 1858.

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. *le baron* SEGUIER, *au nom du comité des arts mécaniques, sur les* TRAVAUX DE M. GRANGOIR, *serrurier-mécanicien, place Maubert,* 13.

M. Grangoir est un ouvrier très-intelligent, qui cherche à perfectionner son art au point de vue de la bonne et économique exécution et de la sécurité. Par un ensemble de dispositions bien entendues, ce serrurier est parvenu à établir à des prix réduits les serrures à gardes mobiles dites *système Chubb;* il a apporté à ces sortes d'appareils de fermeture de notables perfectionnements.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On peut les résumer ainsi :

1° Substitution du ressort à boudin aux lames ou paillettes qui commandent les gardes ;

2° Organe directeur attaché aux gardes ;

3° Gardes articulées pour varier les combinaisons des clefs ;

4° Clefs à pannetons mobiles formant des séries de combinaisons considérables sans se répéter ;

5° Variation des gardes sans démonter les serrures ;

6° Fausses encoches aux barbes des gardes pour rendre le crochetage impossible ;

7° Modifications aux serrures dites *à pompe*, consistant en un talon appliqué aux barrettes, pour éviter qu'elles ne soient retirées par un trou pratiqué au foret en avant de la serrure ;

8° Modifications aux serrures à cadran pour empêcher leur ouverture par le toc.

On sait en effet que, à l'aide d'une longue aiguille qui multiplie les indications fournies par la buttée de l'organe qui mène le pêne contre les rondelles portées par les axes des cadrans, on parvient, par une suite de contacts, à reconnaître le moment où l'encoche de la rondelle se trouve en coïncidence avec l'organe de fermeture, c'est-à-dire l'instant où l'ouverture devient possible, quand tous les cadrans, successivement soumis aux inductions de l'aiguille, ont été ramenés à la position où leur encoche laisse un libre recul au pêne.

Pour soustraire les serrures à une ouverture frauduleuse au moyen de cette recherche, M. Grangoir a disposé les organes de façon à ce que tout rapport cesse entre les boutons ou olives qui meuvent les pênes et les rondelles, tant que celles-ci ne sont pas amenées à la position normale d'ouverture.

Toutes les pièces de serrurerie de M. Grangoir se font remarquer par la précision de leur main-d'œuvre. Cette perfection est obtenue par une très-bonne disposition de travail et par l'emploi de calibres et d'outils spéciaux bien appropriés à la nature de cette fabrication. La bonne qualité des appareils de fermeture exécutés par cet ingénieux ouvrier est ainsi assurée dans des conditions de prix assez réduit pour en généraliser l'emploi.

C'est à tous ces points de vue que votre comité des arts mécaniques estime que M. Grangoir, le persévérant artiste déjà plusieurs fois récompensé par vous, s'est rendu digne d'une nouvelle et plus importante distinction.

Nous vous proposons donc de renvoyer le nom de M. Grangoir à votre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comité des médailles, d'ordonner l'insertion de ce rapport, avec figures, au *Bulletin*, et de lui en accorder deux cents exemplaires tirés à part.

Signé baron SEGUIER, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 28 *avril* 1858.

DESCRIPTION DES PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS AUX SERRURES PAR M. GRANGOIR ET REPRÉSENTÉS PLANCHE 147.

Les figures 1, 2, 3, 4, 5, 6 montrent les perfectionnements apportés par M. Grangoir à une serrure à gardes mobiles du système Chubb. Comme il a déjà été plusieurs fois question de ce genre de serrure dans le *Bulletin* (1), nous croyons inutile d'en donner ici une description complète.

Fig. 1. Vue de face de la serrure ouverte, la plaque de dessus étant enlevée pour montrer le mécanisme.

Fig. 2. Autre vue de face, la serrure étant fermée par deux tours et demi de clef.

Fig. 3. Section horizontale par un plan mené suivant la ligne XY de la figure 1.

A, boîte en fer ou palastre contenant le mécanisme.

B, bec-de-cane qu'on manœuvre de l'intérieur de l'appartement au moyen du bouton C, et qui est constamment repoussé en dehors par un ressort à boudin s'enroulant sur la tige *b* à l'extrémité de laquelle le bouton C est fixé. Ce bec-de-cane est monté avec un ajustement, de manière à pouvoir être retourné à volonté et à permettre d'employer indistinctement la serrure pour une porte ouvrant soit à droite, soit à gauche.

D, équerre mobile autour de l'axe *o* fixé au pêne dormant H; la plus longue branche de cette équerre a son extrémité logée dans un trou carré que porte la tige du bec-de-cane B, et la plus courte est saisie par le panneton de la clef qui, du dehors de l'appartement, commande ainsi le bec-de-cane.

d, gardes mobiles en cuivre pouvant tourner indépendamment les unes des autres autour d'un centre commun *f* fixé invariablement au palastre A; leur nombre peut varier à volonté.

e, ressorts à boudin montés sur des tiges curvilignes fixées aux gardes *d*; ces ressorts, dont l'arc de courbure a son centre en *f*, remplacent les anciennes lames d'acier chargées de repousser constamment les gardes.

Autour du même centre *f* et au-dessous des gardes *d* sont fixées des lames de cuivre *g*, appelées *barbes* et disposées chacune dans le plan de la garde correspondante; chaque garde a sa barbe *g*, excepté celle de devant, et il y a solidarité entre chaque couple au moyen d'un ressort à boudin *i* dont le centre de courbure est également en *f*. La tige centrale de ce ressort, attachée à la barbe *g*, traverse la queue de la garde *d* qu'elle tendrait à repousser si on ne la fixait au moyen d'une petite cheville *n*. (Voir le détail, fig. 4.)

---

(1) Voir 1re série, t. XXIX, p. 111, et t. XLII, p. 544.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On sait comment le pêne est manœuvré dans les serrures ordinaires à gardes mobiles; avec une clef pleine ou forée dont l'entrée est en M sur la plaque enlevée du palastre, on soulève les gardes à l'aide des pannetons, dont le dernier saisit la queue du pêne dormant H et fait glisser successivement l'étoquiau *v* dans les parties évidées des gardes où il va se loger. Ici la clef n'agit pas directement sur les gardes, mais bien sur les barbes *g*, et la manœuvre est produite de la même manière.

L'emploi des barbes *g* a pour but de faire varier à volonté les positions relatives des gardes, lorsque la clef est changée au moyen de pannetons mobiles; pour cela, il suffit de dévisser les chevilles *n* et de les visser de nouveau après avoir fait prendre aux gardes des positions correspondantes à celles qu'on a données aux pannetons mobiles de la clef.

La figure 5 représente, en coupe longitudinale, l'extrémité d'une clef pleine à pannetons mobiles de différentes hauteurs, ainsi que la vue de bout de chaque panneton dont la tête est formée d'une surface droite ou inclinée. L'inspection de la figure permet de comprendre facilement le mode d'assemblage de ces pannetons sur la clef; ainsi la vis *r* serre les anneaux les uns contre les autres et contre le premier panneton qui est fixe, et la broche *z* qui traverse les pannetons les empêche de tourner sur leur axe.

La figure 6 est la vue d'une clef forée remplissant le même but que la précédente. Les pannetons mobiles n'ont pas d'anneaux; ils portent un tenon et s'assemblent entre les pannetons fixes au moyen d'une rainure ou mortaise pratiquée dans le canon de la clef et dans laquelle chaque tenon pénètre; on produit le serrage au moyen d'une broche *z* semblable à la précédente, qui traverse toutes ces pièces et dont le dessin est donné séparément dans la même figure.

Avec l'un ou l'autre de ces deux systèmes on peut donc faire varier facilement les positions relatives des pannetons, c'est-à-dire changer complétement la clef et produire ainsi de nombreuses combinaisons, en rapport desquelles les gardes *d* de la serrure doivent toujours être mises; c'est là une opération qui se fait de la manière suivante :

On remarquera, figure 1, contre la cloison de droite du palastre et dans l'intérieur de la serrure, une petite boîte en cuivre S fixée à la queue du pêne H et munie de canaux longitudinaux en nombre égal à celui des gardes *d*; ces canaux, visibles fig. 3, permettent d'introduire un tournevis qu'on passe par la cloison du palastre, munie, à cet effet, de petits trous correspondant aux canaux de la boîte S; ce tournevis sert à saisir la tête des chevilles *n* pour les desserrer. Lors donc qu'on a disposé les pannetons suivant une combinaison adoptée, on commence par desserrer les chevilles *n*, opération qui a pour effet immédiat, grâce aux ressorts *i*, de faire écarter chaque garde *d* de sa barbe *g*, puis, après avoir introduit la clef dans la serrure et fermé le pêne H, on place les pannetons de telle sorte que leur plan soit perpendiculaire à la direction des barbes *g*, et c'est dans cette position qu'on resserre les chevilles *n*. Ce changement est si facile à opérer, qu'il peut être fait sans le secours du serrurier.

Dans le modèle de serrure que les figures 1, 2 et 3 représentent, le pêne H s'ouvre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'intérieur sans le secours d'aucune clef et à l'aide de deux boutons Q et R (fig. 3).

Ainsi, le bouton Q commandant le pêne auquel il est vissé et le bouton R faisant marcher un loquet *x* placé sous les queues des gardes *d* contre la plaque de fond du palastre, on n'a qu'à soulever les gardes à l'aide de ce dernier bouton, et, pendant qu'on les tient soulevées, on manœuvre le bouton Q pour dégager l'étoquiau *v* et faire rentrer le pêne.

Cette disposition est facultative, en sorte qu'on peut supprimer les boutons Q et R, mais alors il faut une seconde entrée à la serrure, et il est nécessaire que la queue du pêne soit entaillée pour être commandée par la clef.

Voici maintenant par quel artifice M. Grangoir empêche le crochetage de sa serrure : l'étoquiau *v*, ainsi que le montrent les figures 1 et 2, est muni, sur l'une de ses arêtes, d'un rebord qui forme dent; d'un autre côté, les encoches des gardes sont dentées; il suit de là que, si on vient à introduire des crochets dans la serrure pour soulever les gardes, on ne pourra faire marcher le pêne, car la dent de l'étoquiau mordant sur la denture des gardes s'opposera à tout mouvement.

La figure 7 représente une serrure ordinaire à pêne dormant, à laquelle cette dernière disposition a été appliquée. Ainsi on voit que l'étoquiau *v*, situé sur la pièce mobile dont le centre d'oscillation est en L, est muni d'un rebord, et que les encoches inférieures du pêne dans lesquelles il se loge sont dentées comme les gardes de la serrure précédente. (M.)

PIANOS.

RAPPORT *fait par* M. J. LISSAJOUS, *au nom du comité des arts économiques, sur les* PIANOS INCLINÉS *de* M. EISENMENGER, *rue de Chabrol*, 45.

Messieurs, M. Eisenmenger a soumis à l'examen du conseil un piano de forme nouvelle auquel il donne le nom de *piano incliné*. Je viens, au nom du comité des arts économiques, vous rendre compte de son opinion sur cet instrument.

Le piano, depuis son invention, a passé par un grand nombre de formes, suivant le caprice de la mode, l'imagination des facteurs et les exigences des salons.

Toutes formes peuvent se ramener à deux groupes principaux :

1° Les pianos dans lesquels le plan des cordes est horizontal;

2° Ceux dans lesquels il est vertical.

Le premier groupe renferme les pianos à queue, les pianos carrés, les pianos ovales et les pianos en forme de guéridon, invention d'un célèbre facteur, remarquable surtout par le mérite de la difficulté vaincue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le deuxième groupe renferme toutes les variétés de pianos verticaux, depuis le grand piano en forme d'armoire jusqu'aux pianos en forme de console.

De toutes ces formes il n'y en a que deux dont l'importance commerciale se soit maintenue, malgré les caprices de la mode; ce sont le piano à queue, réservé aux salles de concert et à certains salons, où sa forme disgracieuse et l'espace qu'il envahit ne peuvent entrer en balance avec sa riche sonorité et ses effets éminemment artistiques, et, en second lieu, toutes les variétés de pianos droits à cordes droites ou obliques, de petit, de moyen ou de grand format, dont les dimensions restreintes se prêtent à l'ornementation des salons les plus exigus, et dont le prix peut tomber au niveau des plus modestes fortunes.

Le succès du piano droit est dû, avant tout, à la commodité de l'instrument et à son bon marché. Du reste, hâtons-nous de le dire, nos facteurs français ont rivalisé d'efforts pour mettre les qualités artistiques de ces pianos au niveau de leur popularité.

Malheureusement, de même qu'il n'est pas possible de faire une contrebasse dont les dimensions soient réduites à celles d'un violon, et qui, cependant, présente la même sonorité, il n'est pas possible d'arriver à donner à un piano droit des basses dont la sonorité soit comparable à celle des basses d'un piano à queue, et, si quelques pianos droits semblent moins éloignés que d'autres de l'instrument modèle, cet avantage appartient surtout à ceux dont les cordes ont plus de longueur, à cause de leur disposition oblique et de la hauteur plus grande de l'instrument.

Mais, quand bien même cet inconvénient serait évité, le piano droit n'en présenterait pas moins un défaut des plus grands, surtout aux yeux des véritables artistes.

En effet, quand il est appuyé contre une muraille, il perd une grande partie de sa sonorité et devient d'un emploi incommode pour l'accompagnement du chant, le chanteur étant obligé de chanter face à face avec un mur placé à moins de 1 mètre de lui.

Si, comme on le fait dans certaines circonstances, le piano est tourné de façon que la partie postérieure de l'instrument regarde l'auditoire, alors le pianiste est presque entièrement masqué; de plus, il n'a pas le sentiment exact des effets qu'il produit, car les sons de l'instrument s'échappent, en grande partie, par la face postérieure et n'arrivent que notablement affaiblis à l'exécutant; celui-ci, mal placé pour apprécier leur puissance, exagère ses efforts pour obtenir plus d'effet, et arrive à dépasser le but en croyant qu'il ne l'a pas atteint.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cet inconvénient devient bien plus grave encore quand le piano droit est employé comme instrument d'accompagnement; car alors il couvre presque toujours la voix du chanteur, et ce résultat est atteint avec d'autant plus de certitude, que ni l'accompagnateur ni le chanteur lui-même ne peuvent le soupçonner.

M. Eisenmenger a voulu éviter les défauts du piano droit tout en lui conservant son principal avantage, son peu de volume, et il a créé le piano incliné.

Dans cet instrument, le plan des cordes n'est ni horizontal ni vertical, il forme un angle d'environ 60 degrés avec l'horizon, ce qui permet de diminuer notablement la hauteur de l'instrument sans modifier la surface de la table d'harmonie et la longueur des cordes.

Le clavier occupe la partie supérieure du piano, et l'exécutant est entièrement à découvert; aucun des mouvements rapides ou gracieux de ses doigts n'est perdu pour l'auditeur, et ce spectacle n'est pas sans charme quand l'instrument doit résonner sous les doigts d'un artiste dont le bon goût égale l'habileté, pianiste de bonne école, pour qui les difficultés n'ont de valeur artistique qu'autant qu'elles ajoutent à l'effet de la musique sans rien enlever à l'aisance et à la grâce de l'exécution.

Le mécanisme du piano incliné présente une disposition nouvelle et heureuse. Pour conserver au marteau son véritable point d'attaque, sans rien perdre de la longueur qu'il pouvait utiliser dans la disposition diagonale de ses cordes, le facteur a réduit le manche du marteau à une très-petite longueur, presque le tiers de la longueur employée dans certains pianos; mais, en revanche, il a agrandi l'arc de cercle décrit par le marteau et l'a porté à près de 90 degrés; il obtient ainsi une percussion aussi énergique qne dans les anciens instruments.

Le mécanisme qui transmet au marteau l'action de la touche est placé entièrement en dessous du clavier; il est disposé de la façon la plus ingénieuse; une figure serait nécessaire pour en faire comprendre les détails.

Néanmoins nous ferons remarquer qu'il fonctionne avec facilité et précision, ce qui est dû à ce qu'on peut le régler sans difficulté; c'est un mécanisme à double échappement, mais d'une combinaison nouvelle, et ce qu'il présente de plus ingénieux, c'est la disposition heureuse de l'attrape-marteau et du système de leviers articulés, qui permet à l'échappement de rentrer en prise dès qu'on lève la touche.

Aussi le mécanisme se prête-t-il admirablement à la répétition rapide des notes, et le clavier peut-il être rendu aussi facile que l'on voudra.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous avons dû nous préoccuper de la durée que pouvait présenter l'instrument de M. Eisenmenger.

En effet, bien des mécanismes remarqués à leur début, et encouragés par les hommes les plus compétents, ont échoué parce qu'ils ne présentaient pas ces garanties de solidité qui sont une des conditions les plus appréciées, aujourd'hui, dans la facture. Que d'instruments, supérieurs au sortir des ateliers, sont devenus bons à être mis au rebut après quelques mois de travail!

L'instrument de M. Eisenmenger a déjà pour lui une année d'épreuves authentiques et sérieuses. Un piano incliné, vendu, il y a un an, à M. Marmontel, professeur au Conservatoire, a été joué, depuis cette époque, dix heures par jour, et votre rapporteur a pu constater par lui-même, comme il savait déjà par le témoignage de l'habile et célèbre professeur, que cet instrument n'avait perdu aucune de ses qualités.

Nous parlerons peu de la forme de l'instrument de M. Eisenmenger; elle est bizarre sans être disgracieuse; elle est, du reste, la conséquence de la disposition intérieure, et même elle la masque assez habilement.

Ces instruments, indépendamment de leur sonorité propre, qui est agréable et puissante, eu égard à leur volume, présentent l'avantage de mettre l'exécutant à même d'avoir l'appréciation exacte des effets qu'il produit, et cela quelle que soit la position du piano.

Sous ce rapport, ils présentent les avantages des pianos droits sans en avoir les inconvénients.

En résumé, les instruments de M. Eisenmenger ont paru à votre comité dignes des encouragements de la Société, tant par les avantages spéciaux inhérents à leur forme que par la disposition ingénieuse de leur mécanisme et leur agréable sonorité.

Votre comité a donc l'honneur de vous proposer de remercier M. Eisenmenger de son intéressante communication, et d'insérer le présent rapport au *Bulletin*, avec le dessin du mécanisme de l'instrument.

Signé LISSAJOUS, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 28 *avril* 1858.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DU SYSTÈME DE PIANO INCLINÉ DE M. EISENMENGER REPRÉSENTÉ PLANCHE 147.

La figure 8 est une section verticale de l'instrument par un plan perpendiculaire à la longueur du clavier et faisant voir une touche ainsi que le mécanisme placé en dessous.

a, touche ordinaire montée sur une fourche *b* qui est vissée sur la barre A.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

c, bouton à vis placé sous la touche et servant à transmettre à tout le mécanisme l'action exercée sur la touche par le pianiste.

d, pointe de la touche analogue à celle des autres systèmes.

B, barre de la pointe de la touche et de la fourche de la contre-touche.

e, contre-touche à fourche d'articulation.

f, fourche d'articulation de la contre-touche *e*; elle est vissée sur la barre B.

g, échappement de la contre-touche; par derrière se trouve placé un petit ressort de laiton qui a pour but de faciliter la reprise de l'échappement.

i, bouton servant à faire échapper; sa position se règle au moyen d'une vis qui traverse la barre A.

h, balancier relié à la contre-touche *e* par une fourche *k* autour de laquelle il oscille; la queue de ce balancier est munie d'un plomb *l* destiné à équilibrer le marteau au moment de la frappe.

o, *m*, boutons réglant, l'un avant et l'autre après l'action du marteau, l'écartement de la contre-touche *e* et du balancier *h*.

C, levier ou pilote reliant le balancier *h* à la noix du manche *p* du marteau.

D, tête du marteau dont la chaise est fixée sous la barre A.

H, barre de la fourche du marteau.

s, fourche du marteau vissée sous cette barre.

v, bouton d'attrape du marteau; sa position se règle par une vis qui traverse la barre B.

t, étouffoir reposant sur les cordes et fixé à la fourche *s* du marteau, dans laquelle il peut osciller.

q, broche fixée à la contre-touche *e* et chargée de soulever l'étouffoir *t*; ce soulèvement a lieu, quand on attaque la note, par suite de la pression exercée par la broche sur la queue de l'étouffoir, laquelle est ensuite ramenée à sa position initiale par l'effet d'un petit ressort en laiton.

r, ressort en acier vissé à la barre A et chargé de relever la contre-touche *e*, et par conséquent tout le mécanisme lorsqu'il a produit son action; à cet effet, la contre-touche est attachée par le moyen d'un anneau en ganse dans lequel est passé un petit crochet placé à l'extrémité du ressort.

M, sommier des chevilles.

T, tringle de la pédale dite *céleste* communiquant le mouvement au système de leviers articulés qui produisent le rapprochement simultané de tous les marteaux vers les cordes.

Q, tringle de la pédale *forté* qui, par un autre jeu de leviers, fait lever à la fois tous les étouffoirs. (M.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉTALLURGIE.

DE LA FABRICATION ET DE L'EMPLOI DE L'ACIER PUDDLÉ; PAR M. WILLIAM CLAY (1).

Je me propose de m'occuper, dans ce mémoire, de la fabrication de l'acier puddlé ou forgé et des applications que cet acier a reçues. Je n'envisagerai la question qu'au point de vue purement mécanique et pratique, laissant de côté tout ce qui se rapporte aux réactions qui transforment la fonte en acier, aussi bien que toute comparaison avec les autres procédés qui ont également pour objet la fabrication de l'acier à bon marché.

Les hommes qui s'occupent des questions métallurgiques, ceux surtout qui ont eu, depuis peu, l'occasion de visiter les usines du continent d'Europe, savent que la fabrication de l'acier puddlé y est établie depuis plusieurs années et qu'elle y prospère. Néanmoins on doit dire que les emplois de cette matière sont encore très-restreints, si l'on considère ses propriétés résistantes et le prix modéré auquel on peut la produire.

Le procédé que je me propose de décrire a été breveté en 1850 au bénéfice de M. Ewald Riepe. On pourrait se demander comment il se fait qu'une patente d'une telle valeur soit restée presque inconnue, en Angleterre, pendant un temps aussi long. Une des raisons est le mauvais état de santé de l'inventeur, qui l'a mis dans l'impossibilité de s'occuper d'affaires; une autre, c'est que, à l'époque où son brevet lui a été accordé, il est entré en arrangement avec un des établissements les plus importants du pays, la compagnie de Lawmoor, qui a fabriqué environ 1,000 tonnes d'acier puddlé; mais elle s'en est tenue à fabriquer l'acier en barres, pour le vendre à diverses maisons de Sheffield, qui l'ont ensuite travaillé suivant les besoins. Ainsi MM. Naylor, Wickers et comp., de cette ville, en ont fait un large emploi pour la fabrication des cloches en acier fondu, qui, pour le dire en passant, forme aussi l'objet d'un brevet du même inventeur.

Pour décrire le procédé de fabrication de l'acier puddlé, je ne puis mieux faire que de donner un extrait du brevet lui-même.

Brevet de M. Riepe.—L'invention consiste : 1° en une méthode particulière de travail au four à puddler; 2° dans la conversion en acier de la fonte ou de mélanges de fonte et de fer, en employant de l'argile dans le fourneau; 3° dans la coopération de l'air atmosphérique.

L'emploi du four à puddler se fait avec les mêmes dispositions que dans le travail

(1) Dans ce mémoire, toutes les évaluations étant faites en mesures anglaises, nous croyons devoir rappeler, pour chacune d'elles, les mesures françaises correspondantes afin de faciliter les conversions.

Pouce anglais = $0^{m},025$.
Livre. . . . . = $453^{gr},57$.
Quintal. . . . = $50^{kil},8$.
Tonne.. . . . = 1016 kil. (R.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour fer. On introduit une charge d'environ 280 livres de fonte, qu'on chauffe au rouge. Aussitôt que le métal commence à fondre, on abaisse partiellement le registre, afin de modérer la chaleur ; on ajoute de 12 à 16 pelletées de battitures du cingleur ou du laminoir, et on laisse fondre entièrement la masse. On procède ensuite au puddlage, en ajoutant à la matière un mélange de peroxyde de manganèse, de sel marin et d'argile séchée. Après que ce mélange a agi pendant quelques minutes, on lève entièrement le registre et l'on place environ 40 livres de fonte dans le fourneau, près du pont, sur un tas de scories préparé à cet effet.

Lorsque cette fonte commence à couler et que la masse sur la sole commence à bouillir, qu'à sa surface s'allument les petites flammes bleues qui annoncent la décarburation, la fonte ajoutée est alors poussée dans le bain en ébullition et les matières bien mêlées. Bientôt la masse se soulève, les petits grains s'y forment et se font jour à travers la scorie qui recouvre la surface. Aussitôt que ces grains apparaissent, on ferme le registre aux trois quarts, et le travail est mené attentivement jusqu'à ce que la masse ait été puddlée, c'est-à-dire remuée en allant et venant en dessous de la couche de scories qui la recouvre. Pendant toute la durée de l'opération, la chaleur ne doit pas s'élever au-dessus du rouge-cerise ou de la chaleur soudante de l'acier corroyé. Les petits jets de flamme bleue disparaissent peu à peu, la production des grains continue, et ceux-ci commencent à se ramollir et à former une masse de consistance pâteuse qui est à la température rouge-cerise dont on a parlé.

L'observation de toutes les précautions indiquées est de rigueur, car autrement la masse se transformerait plus ou moins en fer, et l'on n'obtiendrait pas un acier homogène.

Aussitôt que l'on est arrivé à ce point, on active le feu pour maintenir la chaleur nécessaire à la suite de l'opération. Le registre est entièrement fermé, et une partie de la masse est façonnée en balle, tandis qu'on maintient le reste sous la scorie. La balle est portée au marteau et transformée en barre. On continue ce travail jusqu'à ce que la totalité du métal ait été convertie en barres. Lorsqu'on emploie de la fonte qui provient de fer spathique ou des mélanges de cette fonte avec d'autres, on n'ajoute qu'environ 20 livres au lieu de 40 livres lors de la seconde période du travail. Pour la fonte du pays de Galles ou des fontes de même qualité, on jette sur la sole du four, avant de commencer, 10 livres d'argile plastique de première qualité, séchée et réduite en sable. On ajoute à la seconde période du travail 40 livres de fonte, comme il a été dit, mais couverte d'argile dans la proportion indiquée ci-dessus. Le brevet n'a pas en vue le commencement du procédé décrit pour la fabrication de l'acier au four à puddler, mais bien la conduite de la chaleur à la fin du travail, le maintien de la matière à l'abri de l'air atmosphérique par les moyens indiqués, et enfin l'addition d'une nouvelle quantité de fonte à la masse pour la seconde période du travail.

Les balles, au lieu d'être laminées en barres, peuvent être martelées en plaques ou en lopins pour tous les usages de la forge, pour rails, tôles, enfin pour tout emploi qui réclame une matière résistante. En travail courant, à l'usine de Mersey (Liverpool), on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fait des barres de 2 à 14 pouces de largeur, que l'on coupe ensuite et que l'on empile.

Avant d'employer les barres d'acier puddlé, on a tenu à les essayer, afin de connaître leur qualité et de choisir l'usage qui convient le mieux à chaque variété. Ainsi, pour la fabrication des rails et des aiguilles de chemin de fer que je lamine en une seule opération, je choisis l'acier le plus cristallin pour les parties supérieure et inférieure de la pièce, et, pour la partie intérieure, le métal le plus fibreux et le plus flexible. Entre ces deux qualités, je dispose de l'acier de qualité intermédiaire, qui produit un soudage facile dans la masse, laquelle forme ainsi un tout résistant.

Ici, comme dans tous les cas où l'on travaille l'acier, il est nécessaire de prendre les plus grands soins pour le réchauffage et le travail du métal, bien que les opérations du réchauffage, du laminage ou du forgeage de cet acier ne présentent aucune difficulté, et qu'on ait pu en fabriquer aisément et avec succès des tôles, des barres, des pièces d'angle, des rivets, des rails, des aiguilles de chemin de fer, etc. Depuis qu'on fabrique cet acier aux usines de Mersey, on l'a employé partout où il était besoin d'un corps résistant et dur, et pour les réparations si fréquentes des ouvrages en fer.

Je signale comme digne de remarque que, bien que ce procédé soit nouveau et d'une exécution assez délicate, j'ai parfaitement réussi, avec la description donnée par le brevet pour seul guide, et sans avoir jamais vu pratiquer l'opération, à fabriquer du premier coup de si bon acier, que l'expérience acquise par une production d'environ 100 tonnes n'a pas introduit d'amélioration sensible dans la qualité. J'ai employé des fontes de toute nature, du nord et du sud du pays de Galles, de Stafforshire et de l'Écosse, et toujours j'ai réussi à obtenir d'excellents produits. Je n'ai pas trouvé, jusqu'ici, la grande différence à laquelle je m'attendais entre l'emploi de la fonte à air froid et celui de la fonte à air chaud; les deux ont donné de bons résultats, ce qui est particulièrement important, puisque, dans cette fabrication, on ne se trouve plus obligé de ne consommer que de la fonte à air froid.

Considérons maintenant quelques-unes des qualités de ce métal.

Les barres d'acier puddlé présentent une cassure uniforme et parfaitement cristalline; elles rendent, sous le choc, des sons harmonieux. Les cristaux sont beaucoup plus beaux et plus réguliers que dans l'acier cémenté ordinaire; pour un œil peu exercé, son aspect est semblable à celui du plus bel acier fondu; il possède enfin tous les traits caractéristiques qui distinguent l'acier du fer; il peut prendre tous les degrés de dureté, et il présente, sous l'action de la chaleur, les couleurs du recuit. On peut en fabriquer directement des articles de quincaillerie. Il est susceptible de recevoir un très-beau poli, et possède une élasticité égale à celle des aciers ordinaires.

J'estime qu'il rendra de grands services dans les arts qui emploient l'acier, à l'exception peut-être de la coutellerie et de la fabrication des outils de fine qualité.

Un trait particulier de l'acier puddlé, c'est qu'il peut être obtenu dur ou doux, ou bien avec tous les caractères intermédiaires entre ces deux états. Une barre, à froid, peut être recourbée entièrement sur elle-même, avec une extrême difficulté sans doute, à cause de la roideur du métal, mais sans le plus petit signe de rupture. Si on la déploie de nouveau, elle montre alors une structure fibreuse. De même, si un mor-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ceau de tôle d'acier est en partie coupé avec un ciseau et cassé ensuite, on aperçoit une belle cassure fibreuse. Un outil fait en cette matière et trempé prend tout de suite la structure cristalline particulière à l'acier.

J'ai entrepris, dans le temps, une série d'expériences qui avaient pour but de constater l'amélioration ou la détérioration que produisent, dans une barre de fer, des réchauffages et des laminages répétés. Des échantillons d'une certaine quantité de fer puddlé ayant été mis à part et marqués n° 1, le reste a été empilé, chauffé et laminé en barres qui ont été marquées n° 2, et dont on a conservé deux échantillons ; les autres ont été empilés et traités de nouveau comme il vient d'être dit. On a continué de la sorte jusqu'à ce qu'une partie de la masse eut été travaillée douze fois.

Le tableau suivant montre la résistance à l'extension qu'ont présentée les différents échantillons :

N°	1, barre puddlée.	43,904 livres.
	2, barre réchauffée.	52,864
	3 —	59,585
	4 —	59,585
	5 —	57,344
	6 —	61,824
	7 —	59,585
	8 —	57,344
	9 —	57,344
	10 —	54,104
	11 —	51,968
	12 —	43,904

On voit que la qualité du fer s'améliore jusqu'au n° 6 (la légère différence du n° 5 doit être attribuée à une défectuosité de l'échantillon), et que, à partir du n° 6, l'amélioration disparaît comme elle s'était développée.

Des expériences semblables entreprises pour l'acier ont constaté une diminution de résistance après le premier corroyage, ainsi que le montre le tableau suivant :

N°	1, barre d'acier puddlé, a porté.	96,911 livres par pouce carré.
	2 — réchauffé, etc. .	121,408
	3 — — . .	111,608
	4 — — . .	121,408
	5 — — . .	111,608
	6 — — . .	111,608
	7 — — . .	91,136
	8 — — . .	91,136
	9 — — . .	91,136
	10 — — . .	91,136

Nota. L'accroissement de poids était de 20 quintaux à la fois. Les barres soumises

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à ces essais étaient prises au hasard et ne présentaient rien de particulier ou d'exceptionnel sous le rapport de la résistance. L'aspect de la cassure des échantillons, brisés au marteau, offrait fort peu de différence : la couleur et la dimension des cristaux étaient, en somme, fort semblables pour le n° 2 et le n° 10. Mais il n'en était plus de même lorsqu'on brisait la barre en la déchirant, pour ainsi dire; les numéros les plus élevés montraient alors une structure nerveuse, sans que le métal eût rien perdu des qualités essentielles de l'acier, la faculté d'être trempé et de prendre les couleurs connues.

Je désire appeler particulièrement l'attention sur l'emploi de l'acier puddlé pour les grosses pièces de forge et pour les bouches à feu.

On a généralement reconnu, dans ce pays, que, pour de tels usages, l'acier fondu ne présentait pas toutes les qualités désirables; que, à moins de le soumettre à un fort travail au marteau ou aux cylindres, sa force de résistance est fort inférieure à celle que donne le martelage ou le laminage, et qu'elle est loin d'être suffisante pour les cas où les pièces doivent supporter des efforts brusques.

M. Mallet, dans son traité remarquable sur la fabrication des bouches à feu, avance que l'acier fondu ne convient pas pour cet usage à raison de son défaut d'élasticité comparativement au fer forgé ou au métal à canon.

Ce défaut d'élasticité me paraît pouvoir être expliqué de la manière suivante : l'acier fondu demande une haute température pour être amené à l'état fluide; il en résulte que le refroidissement détermine une contraction considérable, qui lui fait prendre une structure cristalline particulière à ces circonstances, et qui l'affaiblit notablement. On y remédie par le martelage ou le laminage, qui détruit cet état moléculaire et replace les particules dans des conditions d'équilibre plus favorables.

Dans la fabrication des pièces en acier puddlé, le cas est très-différent. Les premiers choix de cet acier se présentent dans des conditions de résistance égales à celles du meilleur acier fondu, et, comme depuis l'instant de sa formation dans le four à réverbère, il n'a jamais été mis en fusion, les circonstances défavorables sus-mentionnées se trouvent complétement écartées; de plus, les différentes qualités de métal peuvent être disposées de telle façon, dans le forgeage de certaines pièces, que chacune d'elles soit placée dans les meilleures conditions de résistance et de durée, suivant sa nature cristalline ou nerveuse.

Ainsi, par exemple, s'il s'agit d'un canon de fort calibre, l'intérieur pourra être fait d'acier cristallin et dur, pour résister à la grande détérioration à laquelle il est exposé; la partie extérieure sera d'une qualité douce et nerveuse; ce sont là des ressources que ne présente pas l'acier fondu, nécessairement homogène, entièrement dur ou entièrement doux.

Je ne serais nullement surpris que, lorsqu'on aura acquis plus d'expérience dans cette nouvelle fabrication, l'acier forgé devînt, relativement à l'acier fondu, ce qu'est le fer relativement à la fonte.

On a soulevé récemment une discussion importante au sujet d'un défaut que prendraient de grosses pièces de fer par le forgeage, et qui consisterait dans une sorte de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cristallisation du métal. J'ai toujours prétendu, et j'ai essayé (1) de démontrer que cette cristallisation ne pouvait être que le résultat d'un manque de soin ou de l'inhabileté de l'ouvrier.

Avec l'acier forgé, les chances de cet accident sont notablement diminuées et même rendues presque impossibles, car la chaleur à laquelle se soude ce métal est beaucoup moindre que celle qu'exige le fer. Du reste, si l'acier avait été trop chauffé, même sans qu'aucune cristallisation ne se fût produite, il tomberait en pièces sous l'action du marteau et serait impropre à tout emploi. Il est donc peu à craindre que cette cristallisation puisse venir compromettre les pièces fabriquées.

A l'usine à fer et à acier de Mersey on a forgé, en acier, des tiges de piston (quelques-unes avec un piston de 18 pouces de diamètre, pour un marteau de Nasmyth), de grosses vis de laminoir, des chevilles de cisailles de toutes sortes, des cylindres de laminoir, des marteaux et des enclumes, etc. Aucune difficulté ne s'est présentée dans le travail; seulement on a employé un peu plus de temps, par suite de la nécessité de chauffer l'acier lentement, et parce qu'il présentait une plus grande résistance au martelage.

Le forgeage a eu pour effet de renforcer cet acier, qui, dans sa cassure, présentait, ainsi qu'on devait s'y attendre, un grain cristallin beaucoup plus fin que celui des pièces laminées.

De toutes les applications que l'on peut faire de l'acier puddlé, il n'en est peut-être pas de plus importante que celle que comportent les constructions de la marine et les chemins de fer. Pour la marine, sans parler de sa durée et de ses autres avantages, il présente, avec une force de résistance égale, une si grande économie de poids, qu'il n'est pas permis de douter de son emploi étendu. Le Conseil de l'amirauté a déjà commencé en employant une quantité considérable du métal homogène de Howell pour la confection de chaudières à vapeur pour les navires, ainsi que le rapporte, en ces termes, le journal *le Times* du 6 juillet : « A la suite des essais heureux qu'a subis le métal homogène de MM. Shortridge, Howell et Jessop, le gouvernement a donné des ordres pour que cette matière fût employée dans la construction des chaudières à vapeur, notamment pour le sloop à vapeur ***Malacca***, de 17 canons, capitaine Arthur Farquhar. »

Quant aux chemins de fer, il n'y a rien de nouveau à conseiller l'acier pour les rails, les aiguilles, les croisements de voies, etc. En Angleterre comme ailleurs, l'attention des ingénieurs s'est depuis longtemps fixée sur cette application, qui jusqu'ici a rencontré un obstacle dans le haut prix du métal. Quelques essais ont été faits pour durcir la surface des rails et pour aciérer en partie les bandages; mais je pense que les résultats n'ont pas été tout à fait satisfaisants et que le prix, d'ailleurs, s'est maintenu élevé. Les bandages, les aiguilles, les rails en acier forgé pourront être fabriqués entièrement d'acier cristallin et dur, ou bien la partie extérieure en acier

(1) The useful Metals and there Alloys.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dur et la partie intérieure en acier nerveux, et cela à un prix très-inférieur à celui qu'on a payé jusqu'à présent.

Relativement à la résistance à l'extension de l'acier comparé au fer, on trouve, dans les tables récemment publiées dans les rapports d'expériences sur la force et les autres propriétés du métal à canon qui ont été faites par des officiers du département de la guerre aux États-Unis, que la résistance des diverses espèces de fer forgé d'Angleterre, d'Amérique, de Russie, soumises à l'épreuve, varie depuis 53,903 livres jusqu'à 62,644 livres par pouce carré.

Le tableau n° 9 du mémoire de Mallet, sur la fabrication des bouches à feu, donne, pour la résistance à la rupture de barres d'acier fondu martelé, 142,222 livres par pouce carré comme valeur *maxima*, et 88,657 livres comme valeur moyenne.

D'après d'autres expériences, cette résistance est,

Pour l'acier fondu trempé.	150,000 livres.
Pour l'acier fondu.	134,256
Pour l'acier corroyé.	124,400
Pour l'acier cémenté.	133,152

J'ai aussi trouvé de grandes variations dans la résistance à l'extension de l'acier forgé, en expérimentant avec différentes espèces de fonte et différentes charges; mais, en travaillant régulièrement, je n'ai pas rencontré plus de difficulté à obtenir un produit uniforme que dans la fabrication du fer, et l'on doit s'attendre, en outre, que l'expérience viendra perfectionner le procédé.

La première barre essayée a cassé sous 173,817 livres par pouce carré. Cette résistance extraordinaire n'a pas été égalée depuis; celle qui s'en approche a été de 160,832 livres par pouce carré. La résistance moyenne peut être estimée à environ 50 tonnes ou 112,000 livres par pouce carré.

De quatre échantillons essayés à la machine d'épreuve pour les chaînes, à Liverpool, le 8 janvier 1858, la première barre, d'un acier aussi dur que peut le fournir la trempe à l'eau, a cassé un peu au-dessous de 112,000 livres; le poids exact n'a pas été constaté. Cette barre d'essai était du même acier que le n° 3, qui, ainsi qu'on le verra, supporte d'ordinaire les épreuves les plus fortes. La barre n° 2 a cassé à 112,000 livres ou 50 tonnes par pouce carré; le n° 3 a cassé à 125,440 ou 56 tonnes par pouce carré; le n° 4 a cassé à 98,560 livres ou 44 tonnes par pouce carré; cet échantillon avait un petit défaut, qui probablement est la cause de la différence entre le dernier chiffre et les précédents.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Résistance à l'extension du fer et de l'acier en barre par pouce carré.

QUALITÉ DES FERS et DES ACIERS.	RÉSISTANCE.	ORIGINE DES CHIFFRES.
Fer de Russie	62.644	Comité de l'artillerie aux États-Unis.
Fer laminé anglais	56.532	
Fer laminé de Lowmoor	56.103	
Fer martelé d'Amérique	53.913	
Acier fondu de Krupp, moyenne de trois essais	111.707	Département de la guerre à Berlin.
Acier fondu supérieur	142.222	Mallet.
— moyen	88.657	*Idem.*
— —	134.256	
— trempé	150.000	
Acier corroyé	124.400	
— cémenté	133.152	
Acier pudlé supérieur de la compagnie de Mersey	173.817	
Idem, autre échantillon	160.832	
Moyenne de trois expériences faites à la machine d'épreuve de Liverpool	112.000	

L'acier puddlé sera également très-bon pour les chaînes et pour les câbles de navires. Bien que tous les échantillons qui ont été fabriqués aient cassé à la soudure, ce qui indique évidemment un manque d'expérience et d'habileté chez l'ouvrier qui était appelé à travailler ce métal nouveau, les efforts cependant auxquels ils ont résisté, lorsqu'on les a soumis à la machine d'épreuve pour les chaînes à Liverpool, sont convenablement satisfaisants, ainsi qu'on va le voir.

		Résistance exigée par les règlements.
Chaîne de 9/16 de pouce, à chaînons soudés, cassée à	12 tonn.	3 tonn. 15 q.
Chaîne de 9/16 de pouce, à chainons chevillés, cassée à	13	5 10 q.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ESSAIS D'ACIER ET DE FER.

Barres de 2 pouces carrés; 3 pieds entre les supports; le poids au milieu.

Poids au centre.	BARRE D'ACIER PUDDLÉ MARTELÉ.				BARRE DE FER MARTELÉ.				BARRE D'ACIER PUDDLÉ LAMINÉ.				BARRE DE FER LAMINÉ.			
	Flèche totale de courbure.	Flèche additionnelle de courbure.	Flèche de courbure permanente.	Flèche permanente additionnelle.	Flèche totale de courbure.	Flèche additionnelle de courbure.	Flèche de courbure permanente.	Flèche permanente additionnelle.	Flèche totale de courbure.	Flèche additionnelle de courbure.	Flèche de courbure permanente.	Flèche permanente additionnelle.	Flèche totale de courbure.	Flèche additionnelle de courbure.	Flèche de courbure permanente.	Flèche permanente additionnelle.
t. q.																
3.18	18	rien.	rien.	rien.	28	rien.	14	rien.	56	rien.	37	rien.	84	rien.	65	rien.
4.18	37	.18	14	»	1.03	74	79	65	1.12	56	84	.46	1.21	93	93	28
5.18	75	.37	51	.37	1.45	42	1.21	42	1.78	65	1.50	.65	2.15	37	1.87	93
6.18	1.12	.37	79	.28	2.03	57	2.25	90	2.57	.79	2.25	.75	3.56	1.40	3.28	1.40
7.18	1.68	.56	1.31	.51	3.84	1.81	3.60	1.35	3.37	.79	3.00	.75	5.06	1.50	4.68	1.40
8.18	2.15	.46	1.78	.46	4.93	1.09	4.96	1.51	.....	.....	.....	.....	6.75	1.68	6.37	1.75
9.18	2.62	.46	2.25	.46	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	....	....	....	....
10.18	3.46	.84	3.09	.84	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	....	....	....	....
11.18	4.12	.65	3.75	.65	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	....	....	....	....
12.18	4.68	.56	4.31	.56	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	....	....	....	....

Poids au centre.	FLÈCHE TOTALE.				FLÈCHE ADDITIONNELLE.				FLÈCHE DE COURBURE PERMANENTE.				FLÈCHE PERMANENTE ADDITIONNELLE.			
	Barre d'acier martelé.	Barre de fer martelé.	Barre d'acier laminé.	Barre de fer laminé.	Barre d'acier martelé.	Barre de fer martelé.	Barre d'acier laminé.	Barre de fer laminé.	Barre d'acier martelé.	Barre de fer martelé.	Barre d'acier laminé.	Barre de fer laminé.	Barre d'acier martelé.	Barre de fer martelé.	Barre d'acier laminé.	Barre de fer martelé.
t. q.																
3.18	18	28	56	84	rien.	rien.	rien.	rien.	rien.	14	37	65	rien.	rien.	rien.	rien.
4.18	37	1.03	1.12	1.21	18	74	.56	93	14	79	84	93	»	65	.46	28
5.18	75	1.45	1.78	2.15	37	42	.65	37	51	1.21	1.50	1.87	.37	42	.65	93
6.18	1.12	2.03	2.57	3.56	.37	57	.79	1.40	79	2.25	2.25	3.28	.28	90	.75	1.40
7.18	1.68	3.84	3.37	5.06	.56	1.81	.79	1.50	1.31	3.60	3.00	4.68	.51	1.35	.75	1.50
8.18	2.15	4.93	.....	6.75	.46	1.09	.....	1.68	1.78	4.96	.....	6.37	.46	1.51	....	1.75
9.18	2.62	.....	.....	.....	.46	.....	.....	.....	2.25	.....	.....	.....	.46	....	....	....
10.18	3.46	.....	.....	.....	.84	.....	.....	.....	3.09	.....	.....	.....	.84	....	....	....
11.18	4.12	....	.....	.....	.65	.....	.....	.....	3.75	.....	.....	.....	.65	....	....	....
12.18	4.68	.....	.....	.....	.56	.....	.....	.....	4.31	.....	.....	.....	56	....	....	....

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce tableau donne les déflexions de barres d'acier et de fer laminés et forgés sous des poids qui vont en croissant.

Les échantillons, ainsi que j'ai pu en juger depuis, étaient de qualité trop douce; on obtiendrait de meilleurs résultats avec un acier plus dur, et peut-être serait-on dans les meilleures conditions avec un mélange d'acier dur et d'acier doux, l'acier dur se trouvant au-dessus de l'axe neutre, dans la partie qui subit la compression, l'acier doux en dessous, dans la partie qui subit une extension.

J'ai également déterminé les poids nécessaires pour percer des tôles d'acier et de fer. Les tôles avaient toutes 1/4 de pouce d'épaisseur; la dimension de l'emporte-pièce était de 1/2 pouce.

Tôle de chaudière ordinaire, percée sous une pression de.	8 tonn.	18 quint.
Tôle de chaudière, au bois.	8	3
Tôle de chaudière en acier.	15	10

Dans plusieurs essais sur la résistance à l'extension des tôles d'acier, on a trouvé que l'effort nécessaire pour briser un pouce carré variait de 44 à 55 tonnes.

Il est bon d'ajouter que le travail de cet acier, soit à chaud, soit à froid, ne présente pas de difficulté et ne demande nullement une habileté spéciale de la part de celui qui le met en œuvre.

Ces résultats montrent toute l'importance de l'acier pour la confection des chaudières et les constructions navales, de même que pour les sommiers et les ponts; car la diminution de poids est une circonstance d'une grande importance pour ces constructions et pour beaucoup d'autres semblables.

Comme conclusion, je ne dirai pas que l'acier puddlé doive remplacer les meilleures qualités d'acier; mais je suis convaincu qu'il sera utile dans un grand nombre d'usages où l'emploi de l'acier fondu est impossible, à cause du prix élevé de cette matière. Aussi je pense que la fabrication de l'acier puddlé deviendra, dans peu d'années, d'une importance égale à celle du fer. (*Revue universelle des mines, de la métallurgie, etc.*, mai 1858.) (A. G.)

CANAL MARITIME DE SUEZ.

SECOND RAPPORT SUR LE CANAL MARITIME DE SUEZ ENTRE LA MER ROUGE ET LA MÉDITERRANÉE, PRÉSENTÉ A L'ACADÉMIE DES SCIENCES PAR M. LE BARON CH. DUPIN.

« Messieurs, l'année dernière, dans votre séance du 2 mars, une Commission composée de MM. Cordier, Elie de Beaumont, Dufrénoy, amiral du Petit-Thouars et moi, vous a présenté, sur les plans, les études et les avantages du canal maritime de Suez, un Rapport très-étendu, que vous avez honoré de votre approbation. Cette année, vous avez renvoyé la suite du même sujet à la même Commission, en remplaçant notre regrettable confrère M. Dufrénoy par M. Clapeyron.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Les opérations préparatoires concernant le canal de Suez offraient une réunion d'observations scientifiques et de travaux techniques dignes d'une entreprise qui fixe l'attention de toutes les nations civilisées, parce qu'elle doit influer à la fois sur leurs intérêts et leurs prospérités.

« D'une simple recherche préliminaire, indispensable au tracé du canal, est sortie la solution définitive d'une question hydrographique indécise, erronée depuis plus de vingt siècles. L'inégalité supposée des niveaux de la mer Rouge et de la Méditerranée, qu'on avait cru pouvoir porter à 10 mètres, s'est trouvée réduite à beaucoup moins de 1 mètre par les beaux nivellements d'un jeune ingénieur français.

« En faisant servir la géologie pour étudier la nature des terrains qui séparent les deux mers, on a pour ainsi dire, à travers les siècles, remonté le val de Suez à partir de la mer Rouge. On a retrouvé dans les lacs Amers la conchyliologie de cette mer ; et, par-dessus les détritus maritimes, une couche de limon du Nil, périodiquement déposée par les invasions extrêmes de ce fleuve, du côté de l'orient. On a mesuré les couches de sables transportées du désert dans le lit encore visible du canal primitif, commencé par les Pharaons. L'expérience a rassuré contre des ensablements qui mettent tant de siècles à produire des effets si limités.

« Nous avons décrit les projets formés pour le port de Suez et le débouché du canal dans ce port; projets qui ne présentaient aucune difficulté ni pour l'art ni pour la science.

« Plus facile encore sera le port intérieur pour le radoub des navires qui traverseront l'isthme, et pour le service nautique de cette voie. Le port sera formé par le lac de Timsah, au point où débouche le val, qui remonte jusqu'au Nil, dans les environs du Caire : c'est le val historique où résida le peuple juif avant sa sortie d'Égypte. Dans la direction que nous signalons, un canal dérivé du Nil recevra facilement les bateaux du fleuve destinés pour la mer Rouge et même pour la Méditerranée.

« Enfin nous avons fixé notre attention sur les travaux à la mer, qui seront à la fois les plus difficiles et les plus considérables : nous voulons parler du port de Saïd dans le golfe de Péluse, et de l'entrée du canal maritime dans la Méditerranée.

« C'est toujours une entreprise hardie que celle de créer un port dont les jetées débouchent dans une rade ouverte; et l'on doit s'enquérir avec soin des dangers que pourront courir les navires obligés, en certaines circonstances, de mouiller dans cette rade, jusqu'à l'heure opportune pour pénétrer dans le port.

« Aujourd'hui M. Ferdinand de Lesseps, l'honorable et persévérant auteur de l'entreprise du canal, soumet à l'examen de l'Académie les études faites dans l'hiver et le printemps de 1857 pour éprouver la nature des fonds et la sécurité du mouillage sur la rade où déboucheront le canal et le port. Il joint à cette communication les réponses faites par la Commission internationale afin de réduire à leur juste valeur des objections qui, reçues sans examen, pourraient porter quelque atteinte à l'assentiment unanime qu'ont mérité les travaux de cette Commission.

« Vous avez décidé que ces nouveaux documents seraient examinés par la Commis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sion qui déjà s'était occupée du même sujet; nous venons vous rendre compte de notre travail.

« Les objections présentées contre la partie artistique et scientifique n'ont pas eu pour objet de contester l'étude même du terrain et des sondages, cette partie si soigneusement accomplie. On n'a pas contesté les nivellements établis depuis onze années par une première et double opération, vérifiée depuis lors par quatre autres nivellements successifs; on n'a pas contesté non plus les calculs de déblais et de remblais, accomplis pour supputer les frais de terrassement; on n'a pas davantage attaqué le devis des travaux d'art et l'évaluation des dépenses, accompagnée d'ailleurs d'une somme à valoir importante pour les cas imprévus, les omissions et les accidents inévitables dans toute nouvelle et grande entreprise.

« Lorsque, en 1854, M. Ferdinand de Lesseps eut obtenu du vice-roi d'Égypte la concession d'un canal qui ferait directement communiquer par Suez la mer Rouge et la Méditerranée, il ne voulut pas accepter de confiance tel ou tel projet déjà conçu par des ingénieurs dont chacun avait son genre de mérite; il souhaita qu'on mît en présence tous les projets déjà préparés, et qu'on les éclairât les uns par les autres; qu'en prenant le meilleur pour base on le perfectionnât par la mise à profit de toutes les idées précédemment émises et de toutes les lumières qui pourraient jaillir d'une révision approfondie.

« De concert avec le vice-roi d'Égypte, il sollicita la formation d'une grande Commission internationale, qui commanderait les travaux préparatoires reconnus indispensables, qui fixerait la direction définitive du tracé, les conditions et les dimensions des ouvrages d'art, en un mot qui reviserait la conception du canal comme s'il s'agissait d'en faire à nouveau les études, les plans et les calculs.

« Dans un moment où, pour mieux agir sur des assemblées délibérantes, on s'est efforcé de faire croire à l'insuffisance d'hommes profondément estimés pour une longue expérience, un savoir sérieux et des travaux considérables, il est aussi juste qu'utile de rappeler les titres artistiques et scientifiques de la Commission formée par un choix éclairé chez sept nations, dont il suffira de citer les nominations.

« Parmi les puissances mises à contribution, comme les plus intéressées à rechercher la vérité, nous citerons successivement :

« 1. *L'Espagne*, qui possède en Orient l'archipel des Philippines et des Mariannes, peuplé par près de quatre millions d'habitants, acquis au christianisme et prêts à tous les progrès de la civilisation; réunis en corps de nation sur un territoire admirable, sur un territoire dont la fécondité permettrait le plus riche commerce, si l'on pouvait établir, avec l'Europe, des communications plus directes et plus faciles. L'Espagne désignait, comme commissaire international, le directeur général de ses travaux publics, M. Cipriano Segundo Montesino.

« 2. *Les États sardes*, qui faisaient dans le Levant un si grand négoce avant le détournement de la navigation orientale par le cap de Bonne-Espérance. Ces États désignaient le Ministre même de leurs travaux publics : ingénieur autant qu'administra-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teur, M. Paléocapa, parmi ses premières créations, compte la grande jetée de Venise, à l'entrée de Malamocco.

« 3. *L'Autriche*, qui travaille en silence à reconstituer la splendeur navale de l'Adriatique, à ressusciter Venise, à grandir Trieste, à créer Pola. L'Autriche désignait un inspecteur général de ses chemins de fer, M. Negrelli, qui, dès 1847, avait fait un avant-projet sérieux de canalisation directe entre Suez et la Méditerranée : il serait là pour représenter ses idées en examinant les autres projets.

« 4. *La Hollande*, qui surpasse toutes les puissances que nous venons d'énumérer, par l'importance de ses intérêts dans les mers de l'Inde. Depuis quarante ans qu'elle a recouvré ses îles de la Sonde, elle en a fait sortir une prospérité merveilleuse; son administration favorable à la vie des hommes a doublé la population de son archipel, par le progrès naturel que favorisent la paix intérieure et la production tropicale développée avec un génie digne d'étude. Elle règne aujourd'hui sur 17 millions de sujets orientaux. Les seules exportations de ses produits végétaux et minéraux s'élèvent, par année, à plus de 160 millions de francs, malgré l'énormité d'une distance qu'il faut à tout prix abréger, pour diminuer la difficulté et la cherté des communications. Cette puissance, excitée par un si grand intérêt, avait désigné son premier ingénieur, à présent inspecteur général de ces travaux hydrauliques par lesquels la Hollande lutte avec la mer et la fait reculer. L'homme éminent qu'elle a désigné, M. Conrad, la Commission internationale l'a choisi pour président.

« 5. *L'Angleterre*, qui réunit des intérêts bien plus considérables. Son Empire de l'Hindostan possède dix fois plus de sujets que n'en compte la Hollande : paisibles, il faut commercer avec eux; révoltés, il faut les combattre, et pour cela les joindre vite. Or l'Égypte permet, avec une égale économie de dépense et de temps, d'arriver soit au champ de production, soit au champ de bataille, en retranchant deux mille lieues à la longueur de la route. En Angleterre, le choix était tombé sur M. Rendel, le digne successeur des Telford et des Rennie, sur l'ingénieur auquel sont dus les plus grands bassins de Liverpool et les docks de Birkenhead, la Liverpool auxiliaire, et dans le port de Grimsby, la plus remarquable des créations hydrauliques perfectionnées par l'emploi de la vapeur; à feu M. Rendel ont succédé son habile suppléant M. Mac-Léan et M. Charles Manby, depuis quinze ans secrétaire de la Société des ingénieurs civils à Londres. Citons enfin M. Harris, capitaine de vaisseau de la compagnie des Indes : M. Harris présentait, pour contingent d'expérience, *soixante-dix voyages* accomplis d'un bout à l'autre de la mer Rouge, en toutes saisons, par tous les temps, et tous heureux.

« 6. *La Prusse*, animée par le désir de témoigner l'intérêt qu'elle portait à l'entreprise dont le bénéfice est universel. Elle avait désigné son principal ingénieur, M. Lentze, auquel sont dus les travaux modernes de la Vistule, jusqu'à l'embouchure de ce fleuve dans la Baltique.

« 7. *La France*, quoiqu'elle ne possède plus qu'une île importante, la Réunion, dans l'Océan oriental, et trois modestes comptoirs dans le golfe du Bengale. La France devait aussi prêter son contingent proportionné, non pas seulement à ses intérêts ma-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tériels, mais à la générosité de son caractère, mais à la grandeur des intérêts internationaux dignes de ses bons offices et de ses lumières. La France a donné : pour les travaux hydrauliques, un de ses inspecteurs des ponts et chaussées, M. Renaud, qui dirigea comme ingénieur en chef les grands travaux du port du Havre; pour les études hydrographiques, M. Lieussou, l'élève éminent de Beautemps-Baupré; enfin, pour les appréciations de l'homme de mer, M. le capitaine de vaisseau Jaurès, et M. le contre-amiral Rigault de Genouilly. Ce dernier vint prêter son expérience et ses vues, entre son retour de Sébastopol et son départ pour la Chine, où nous le voyons déployer les qualités de l'homme de mer consommé, réunies à celles de l'homme de guerre qui sait obtenir, avec de faibles moyens, des succès considérables.

« Cinq membres de la Commission commencèrent par étudier, sur les lieux, les questions qu'on ne peut résoudre que par l'étude géométrique et physique du terrain : désigner, diriger et constater les sondages du sol sur la ligne du canal; observer les phénomènes hydrologiques, aux deux abords de la mer Rouge et de la Méditerranée; chercher les débouchés les plus avantageux dans l'une et l'autre mer; déterminer les travaux les plus difficiles de tous, soit à l'entrée, soit à la sortie du canal.

« Ces opérations accomplies en Égypte, la sous-Commission s'est rendue à Paris, où la Commission internationale a délibéré sur les améliorations acceptables et consacré ses décisions définitives quant aux plans et quant aux moyens d'exécution.

« Parmi les documents d'une importance majeure et les plus dignes d'examen, il faut compter les observations à la mer, dont nous devons entretenir l'Académie.

Observations nautiques faites en 1857, *sur la rade de Saïd, dans le golfe de Péluse.*

« Les observations dont nous allons rendre compte ont été provoquées par une amélioration due à notre savant compatriote M. Lieussou, cet hydrographe d'une si belle espérance, et qu'une mort inattendue a ravi sitôt aux sciences, dans le premier mois de cette année !

« M. Lieussou avait rendu, mais à la France, un service du même ordre en proposant et faisant accepter une meilleure combinaison des jetées nécessaires pour faire d'Alger un des ports à la fois les plus vastes et les plus sûrs de la Méditerranée.

« Avec la perspicacité qui caractérisait son rare talent d'observation, cet ingénieur conçut la pensée d'un débouché nouveau pour le canal de Suez dans la Méditerranée.

« Quelques mots sur la configuration du littoral permettront de juger le perfectionnement proposé par l'hydrographe français.

« Entre Damiette et le mont Casius se développe un vaste golfe, au midi duquel l'ancienne Péluse montre ses ruines; elles sont en arrière du cordon sableux, du *lido*, qui sépare le golfe du lac Menzaleh.

« Pour abréger le plus possible le parcours d'une mer à l'autre, on voulait arriver par la ligne la plus courte au point le plus rentrant du golfe de Péluse. Mais, dans cette partie, le fond de la mer offre la pente la moins prononcée; par cela même les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

digues nécessaires pour aller chercher le tirant d'eau de 8 mètres qu'aura le canal eussent été beaucoup trop longues et d'une dépense effrayante.

« M. Lieussou se proposa de chercher un remède à cet inconvénient; il y parvint en examinant la configuration des lieux avec l'œil exercé de l'ingénieur éminent.

« Dans le golfe que nous venons d'indiquer, un avancement peu prononcé de la plage sépare, 1° du côté de l'orient, la baie proprement dite de Péluse; 2° du côté de l'occident, une autre baie qui finit au promontoire de Damiette.

« Dans cette seconde baie la pente du fond de la mer est de beaucoup la plus rapide; c'est là que M. Lieussou, sans craindre d'allonger un peu le canal, en a fait aboutir l'entrée. C'est là que les navires trouveront le port artificiel qui prendra le nom de *Saïd*.

« Des sondages ont justifié ce premier avantage. Mais il restait à constater, par l'expérience, que l'entrée nouvelle, moins enfoncée dans le golfe, conserverait une sûreté suffisante à des bâtiments qui pourraient être obligés de mouiller en avant de cette entrée. C'est ce qu'on voulut constater authentiquement, au moyen d'un navire de force considérable qui serait soumis, pendant les plus mauvais temps, à des épreuves bien tracées et soigneusement rapportées.

« On doit à MM. le capitaine de vaisseau Jaurès et le contre-amiral Rigault de Genouilly les instructions nautiques d'après lesquelles le capitaine Philigret a fait ses observations à bord de la corvette *Yand-Beker*, expédiée par ordre du vice-roi d'Égypte.

« La direction nouvelle à suivre pour pénétrer dans le canal ayant été bien établie par des signaux et des balises, la corvette *Yand-Beker* vint jeter l'ancre dans la direction que suivra la jetée principale et par une profondeur de 10 mètres d'eau : à 4,300 mètres du littoral.

« Elle arriva le 8 janvier 1857 et se maintint dans cette position, pour soutenir tous les assauts des vents et de la mer jusqu'aux premiers jours de mai, c'est-à-dire pendant la plus mauvaise saison de l'hivernage et de l'équinoxe du printemps.

« A l'endroit choisi pour son mouillage, le navire était couvert par la pointe de Damiette, qui le garantissait parfaitement contre les vents d'ouest-nord-ouest. Ces vents traversent en droite ligne toute la longueur de la Méditerranée depuis les côtes d'Espagne, et conduisent vent-arrière à partir de Malte. Même quand ils soufflent au large avec une extrême violence, ces vents laissent le mouillage de Saïd dans la sécurité la plus parfaite; et le navire, abrité naturellement, ne fatigue pas sur son ancre. Ce qu'il y a de bien remarquable, c'est que le vent dont nous signalons la route et l'innocuité est celui qui, dans toutes les saisons, domine le plus sur les côtes de l'Égypte; c'est celui que signalent son impétuosité et les plus fortes tempêtes.

« Lorsque les vents tournent au septentrion, depuis le nord-ouest jusqu'au nord-est, ce qui conduit vent-arrière les navires partis de Beyrouth, de Chypre et de Smyrne, il arrive très-souvent que, annoncés de loin par la marche accélérée des nuages, ils font sentir leur effet par des lames prolongées, mais peu profondes; alors on reste très en sûreté dans la baie de Saïd.

« Il en résulte que les vents modérés de la partie du nord, c'est-à-dire du large, ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pénètrent que rarement dans cette baie; il faut connaître cependant l'effet que peut produire une tempête amenée par un vent du large.

« Pareille tempête est arrivée dans le temps fixé pour les épreuves. Le 18 février, s'élève un vent d'ouest-nord-ouest, qui, par degrés, tourne vers le nord, et, dit le journal nautique, *ce vent souffle avec fureur;* il continue seize heures de suite dans cette direction perpendiculaire à la côte.

« Ici, Messieurs, il faut simplement copier le journal écrit en présence du mauvais temps :

« La corvette ne fatigue pas. Le vent qui vient droit du large occasionne une très-
« forte mer à la plage, et se fait sentir jusque par les fonds de 5 mètres. Mais, étant
« au mouillage de la corvette, par un fond de 10 mètres, la mer est longue et surtout
« ne brise que très-rarement. Ce mouillage (à 10 mètres de fond) est donc de beau-
« coup préférable; et l'on devra attacher la plus grande importance à avoir cette même
« distance de terre, c'est-à-dire de 3 milles environ. La tenue (de l'ancre) y est excel-
« lente et, par des relèvements, j'ai pu me convaincre de sa bonté, dit M. le capitaine
« Philigret. »

« Ainsi les vents qui jettent à la côte, les plus dangereux dans une rade ouverte et très-ouverte, les vents du large, en soufflant avec fureur et pendant seize heures, n'ont pas même fait chasser sensiblement le navire sur ses ancres. Le mouillage le plus sûr de la baie se trouve être de deux encablures en avant de l'entrée future du port de Saïd et du canal de Suez.

« Passons à la direction tout à fait opposée. Un ouragan qui vient du sud, c'est-à-dire de terre, est infiniment moins dangereux dans cette baie; il ne peut pas produire, à proximité du littoral, des lames profondes et puissantes. Dans le cas même, qui ne s'est pas présenté, où l'ancre ne pourrait tenir, le navire serait poussé vers la haute mer; il n'aurait rien à redouter de la côte.

« Lors des tempêtes qui viennent du sud, et que suscitent les vents du désert les plus impétueux, il n'y a pas de mer agitée sur la rade de Saïd; la corvette a pu, lors d'un temps pareil, continuer ses opérations avec ses canots à la mer.

« Pendant un séjour de quatre mois sur la rade de Saïd, le navire a joui d'une sécurité si grande, qu'il a pu maintenir longtemps à terre une portion de son équipage assez nombreuse pour rebâtir, dans la direction que suivra la principale jetée du port et du canal, une grande tour ayant 69 mètres de circonférence à la base et 20 mètres de hauteur. Cette tour a reçu le nom de Saïd, pour honorer le vice-roi Mohammed-Saïd, protecteur constant et courageux d'une entreprise qui sera l'honneur de son règne et la gloire de son nom.

« Sur les 117 jours passés dans la rade de Saïd, la corvette, par ses embarcations, a pu communiquer avec la côte pendant 91 jours. Si ce navire, outre ses canots fins à la proue et qu'immergerait le ressac d'une courte lame, eût été muni d'une baleinière à proue large, élancée, et s'élevant bien sur la lame, on aurait pu communiquer encore plus souvent avec la terre.

« Lorsque la corvette d'observation est partie d'Alexandrie, au mois de janvier 1857,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

elle a passé tout près de quatre navires de commerce mouillés dans la rade ouverte de Damiette. A son retour elle en a trouvé *vingt-sept* dans la même position, qui chargeaient des produits descendus du Nil par la branche de Damiette, et transbordés à travers les boghaz. Par un vent d'ouest-nord-ouest, ces bâtiments avaient à supporter une houle fatigante, tandis qu'avec le même vent la mer restait calme sur la rade de Saïd.

« Plusieurs fois, pendant l'hiver, des navires mouillés devant Damiette et chassés par une forte brise d'ouest-nord-ouest se sont réfugiés dans la baie de Saïd; ils y mouillaient au voisinage de la corvette d'épreuve, et restaient comme elle en parfaite tranquillité.

« En définitive, sur toute la côte d'Égypte, la rade la plus favorable et la plus sûre sera celle de Saïd ; et l'on trouvera que le mouillage le meilleur est en avant du port de ce nom et du canal de Suez.

« Si plus tard, et par excès de précaution, lorsque les travaux du canal seront terminés, on trouvait désirable d'assurer une sécurité plus parfaite au mouillage en dehors du port de Saïd, on pourrait construire une jetée ou brise-lame, par une profondeur d'eau d'environ 12 mètres. Elle transformerait la rade en port non-seulement commerçant, mais militaire et du premier ordre, comparable au port de Cherbourg. Cet intérêt gouvernemental justifierait l'emploi des finances du Vice-roi pour une telle entreprise, qui n'a rien d'urgent et qui tient à des prospérités futures.

« Pour revenir aux rares qualités de la baie de Saïd, nous dirons que la tenue des ancres de la corvette d'épreuve n'a pas cessé d'être parfaite pendant les quatre mois d'expériences. Les instructions du commandant Jaurès et de l'amiral Rigault de Genouilly prescrivaient de lever l'ancre tous les quinze jours, afin de rendre plus concluants les faits relatifs à la ferme tenue du fond. Par 10 mètres de profondeur, ce fond ne contient encore que du sable fin extrêmement compacte; c'est plus loin qu'on trouve le limon noirâtre, alluvion du Nil, qui se disperse par degrés en pleine mer.

« Nous ne répéterons pas ce que nous avons exposé dans notre premier Rapport, sur l'absence d'ensablement et d'envasement, à 10 mètres et moins de profondeur. Depuis deux mille ans, le lido, le cordon littoral qui borde le golfe de Péluse reste stationnaire : il ne recule ni n'avance, et ses positions sont telles que le savant Strabon les consignait dans sa Géographie.

Objections subséquentes présentées contre le canal de Suez.

« Depuis l'époque où des observations si satisfaisantes étaient accomplies, et suivaient de près notre premier Rapport à l'Académie sur les travaux revisés par la Commission internationale, un gouvernement illustre et puissant a cru nécessaire d'invoquer l'autorité contradictoire d'un ingénieur justement célèbre, M. Stephenson, qui doit sa renommée à l'exécution des chemins de fer, les préfère à des canalisations, et souvent il a raison. Ses objections ont suffi pour exercer une influence qu'on a jugée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

décisive sur deux cabinets et sur deux parlements, sans autre discussion, sans autre examen.

« Les académies ont pour principe d'établir leurs opinions et de maintenir ou de modifier leurs jugements en suivant une autre méthode ; elles recherchent les faits, refont les calculs et scrutent les assertions.

« En présence d'un grand intérêt social, d'où peut dépendre la prospérité de plusieurs nations d'Europe, d'Afrique et d'Asie, nous avons apporté l'attention la plus scrupuleuse à revoir nos propres décisions. Nous nous sommes fait un devoir d'examiner les objections nouvelles formulées contre le canal maritime de Suez, afin de chercher ce qu'elles peuvent avoir de sérieux sur un sujet qui tient en suspens l'espérance et les désirs d'un si grand nombre de peuples civilisés.

« Ce qui nous a frappés dans l'invocation des souvenirs plus ou moins historiques faits par l'habile ingénieur, c'est de trouver que sa mémoire n'ait pas toujours conservé l'exactitude indispensable sur de si graves questions. Cela tient peut-être à la forme rapide de ses explications.

« Il ne semble pas non plus avoir porté le jugement le plus concluant sur la conséquence de faits capitaux et longtemps mal observés.

« Une grande inégalité du niveau des deux mers fut malheureusement reproduite, comme un fait d'observation, lorsque nous étions en Égypte, il y a soixante ans.

« Chose singulière ! cette erreur, de date bien antérieure, avait fait successivement ajourner, puis abandonner par les anciens l'entreprise aquatique d'une communication directe entre les deux mers ; la même erreur paraîtrait, au contraire, avoir rendu la même entreprise praticable aux yeux de M. Stephenson.

« Dès 1846, il se formait une société nouvelle pour préparer la construction d'un canal entre la mer Rouge et la Méditerranée; elle avait désiré pour lumières principales MM. Paulin Talabot, Negrelli et Stephenson, dont aucun ne vint alors en Égypte. Le dernier croit se rappeler qu'il est au nombre des observateurs auxquels on doit d'avoir découvert la presque égalité du niveau de la mer Rouge et de la Méditerranée. Non, Messieurs, il n'y a point ici partage. Cette découverte, car c'en était une, appartient à l'un de nos compatriotes. Elle appartient à M. Bourdaloue, qui l'a rendue irrécusable, dès 1847, non pas à la suite d'une visite faite en voyageur curieux, mais comme la conséquence finale d'une opération patiemment, scientifiquement exécutée, avec des instruments d'une rare précision, maniés par des observateurs exercés ; opération vérifiée, sans désemparer, par un contre-nivellement.

« Ce résultat, dont la connaissance aurait, dans les siècles passés, dissipé les craintes et levé les objections successives des Égyptiens, des Grecs et des Romains, ce résultat en a fait naître de nouvelles et d'insurmontables dans l'esprit du célèbre ingénieur britannique. Il aurait accepté l'idée d'une espèce de Bosphore, que projetait en premier lieu M. Linant; l'idée d'un Bosphore ouvert à main d'homme et laissant couler, par 10 mètres de chute, les eaux de l'Orient vers les mers d'Occident. Mais, aussitôt qu'il faut concevoir un large et profond canal, presque de niveau depuis Suez jusqu'à Péluse, cette œuvre de l'art se présente à ses yeux comme une espèce de mer Morte,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

impraticable entre deux mers vivaces, libres et fécondes. « La différence (des ni-« veaux) ayant été trouvée nulle, dit-il en propres termes, les ingénieurs avec qui « j'étais ont tous abandonné le projet, et je crois avec raison. » Ici les souvenirs de M. Stephenson paraissent le tromper encore. Trois ingénieurs étaient consultés en 1847 sur la voie préférable pour traverser l'isthme de Suez. De ces trois hommes distingués, d'un côté M. Talabot étudie sérieusement et propose un canal des deux mers qui devra rejoindre Alexandrie, le Caire et Suez; de l'autre côté, M. Negrelli, se rapprochant des idées de M. Linant-Bey, rédige l'avant-projet d'un canal direct entre Suez et Péluse; projet qu'il ne cesse depuis lors de regarder comme préférable à tout autre; projet qui vient se confondre avec les études sérieuses faites sur les lieux par MM. Linant-Bey et Mougel-Bey, les ingénieurs en chef du vice-roi de l'Égypte; projet enfin que, huit ans plus tard, le même M. Negrelli revient examiner, pour l'améliorer encore et le sanctionner à son tour, comme membre de la Commission internationale.

« L'éminent ingénieur anglais élève une objection extraordinaire : il ne paraît concevoir un canal entre deux mers de niveau qu'à la condition de dériver une eau fluviale pour l'alimenter. Il croit que tel est le système adopté par les ingénieurs du vice-roi, puis approuvé par la Commission internationale; et c'est la pensée qu'il condamne.

« La Commission internationale n'a jamais accepté le secours d'une alimentation fournie par le Nil. Elle s'est appuyée sur un savant Mémoire de son secrétaire M. Lieussou, non pas pour examiner la stagnation des eaux marines, mais pour présenter, en ayant égard au mouvement des marées, ainsi qu'à la propagation des ondes : 1° le calcul des vitesses du fluide au débouché de la mer Rouge pour avancer par le canal jusqu'aux lacs Amers; 2° la vitesse de l'eau marine de ces lacs jusqu'à la Méditerranée. C'est le Mémoire approuvé par l'Académie d'après les conclusions de notre premier Rapport.

« En définitive, lorsque M. Stephenson s'est prononcé si fortement contre l'idée d'un canal maritime alimenté par le Nil, et vers Suez et vers Péluse, il s'est prononcé contre un système que la Commission internationale avait formellement écarté.

« Pour expliquer la méprise de l'ingénieur dissident, disons avec plaisir quelle apparence a pu l'induire en erreur. Depuis quelque temps on creuse un canal, en petite section, qui conduira, dans le val de Suez, des eaux potables; elles seront dans le désert à l'usage des travailleurs, lorsque ceux-ci creuseront le grand canal maritime, et lorsqu'il faudra construire le port central de Timsah. Cette rigole, qui servira plus tard à des irrigations, l'habile ingénieur anglais l'aura prise pour la rigole alimentaire du futur canal maritime. S'il avait lu la 3e série des documents publiés dès 1856, il se serait édifié sur tous ces points.

« A présent, pour qu'on n'ait point la pensée qu'à notre tour nous ne rendons pas, avec la plus complète exactitude, les idées et les jugements de M. Stephenson, nous sommes heureux de citer ses expressions mêmes :

« J'ai, dit-il, exploré le terrain; j'ai examiné la possibilité d'établir un canal, en « admettant l'égalité du niveau des deux mers, *et que la prise d'eau fût placée dans*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« *les parties supérieures du Nil*; mais je suis arrivé à cette conclusion que la chose « est, je dirais, ABSURDE, si d'autres ingénieurs dont je respecte les opinions n'avaient « également examiné le terrain *et déclaré que l'entreprise est possible.* »

« Après avoir attribué aux ingénieurs du canal maritime de Suez un projet qui n'a jamais été le leur, et qui lui paraît non-seulement déraisonnable, mais ***absurde***, M. Stephenson parle de la dépense et des revenus. Pour la dépense, il ne contrôle aucun calcul; il ne critique aucun devis; il ne conteste aucun prix de main-d'œuvre ou de matière; il ne contredit en rien les vérifications exécutées par la Commission internationale. Sans recourir à cette voie patiente et sûre, il semble placer les déboursés nécessaires au delà des limites calculables. « L'argent, dit-il, peut vaincre toute diffi- « culté; mais, commercialement parlant, je le déclare franchement, je crois que le « projet n'est pas exécutable. » Cela veut dire : la dépense deviendra si grande et l'entretien si coûteux, qu'aucun revenu n'y pourra jamais suffire.

« Ce n'est pas à l'Académie qu'il appartient de prononcer sur des chances de revenus, ni sur des bénéfices de commerce. Notre devoir est de rester étrangers à tout ce qui touche, de près ou de loin, à des intérêts pécuniaires.

« Cette mission extra-scientifique appartient aux corporations financières ou marchandes; elle appartient aux Conseils de finance et d'industrie, aux Chambres de navigation et de commerce. De pareilles études sont faites avec succès chez les peuples les plus renommés pour la maturité, la prudence et la perspicacité, sources de leur grande fortune. A ce titre, il faut consulter, par préférence, l'autorité de trois peuples à la fois marins et calculateurs : les Hollandais, les Génois et les Anglais.

« Ces trois peuples nous présentent, dans leurs populations industrieuses, des myriades de fourmis thésaurisantes, auxquelles on a peu reproché, jusqu'à ce jour, de paraître trop prêteuses et de l'être aveuglément.

« Les Hollandais et les Génois se sont prononcés les premiers, suivis bientôt après par les Catalans et les Vénitiens. Ils n'ont pas approuvé seulement la canalisation de Suez comme profitable aux individus qui feraient, à leurs risques et périls, une telle entreprise; ils ont déclaré qu'elle serait pour leur pays une richesse nationale qui féconderait toutes les autres.

« En Angleterre, quatorze grandes villes de manufactures et de commerce, des villes que le négoce du monde écoute comme ses oracles, Londres, Liverpool, Manchester et Birmingham; Glasgow, Leith, Édimbourg et Dublin; Bristol, Belfast, Cork, Aberdeen, Hull et Newcastle, ces puissantes cités, si manufacturières, si navales et si marchandes, se sont prononcées par leurs organes spéciaux, après délibération publique et libre. Toutes ont trouvé l'exécution d'un canal de Suez accessible à la force productive de l'Europe commerçante, et féconde en résultats heureux pour la richesse du monde.

« De ces quatorze cités, douze seulement reçoivent dans leurs ports les produits complets de l'Asie orientale; et, sur le total des importations reçues de l'univers, les quatre cinquièmes entrent dans leurs ports. Tel est leur droit de parler au nom de la fortune et du commerce britanniques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Pour l'honneur de l'Angleterre, et pour montrer l'esprit élevé, généreux de ses manufacturiers et de ses négociants, citons la résolution suivante prise peu de temps après la publication de notre premier Rapport; elle est votée à l'unanimité par la plus célèbre entre les chambres de commerce, par la Chambre de Manchester, qui prononce ainsi qu'il suit au nom des deux mondes commerçants :

« Après avoir entendu les explications de M. de Lesseps relatives au projet du ca-
« nal maritime traversant l'isthme de Suez, la présente assemblée est d'opinion que
« de grands avantages doivent résulter, pour le commerce et la civilisation, de l'ac-
« complissement de ce projet; et qu'il mérite éminemment l'appui de l'univers com-
« merçant (*the commercial world*). »

« Une question bien différente de l'abondance ou de l'exiguïté des revenus de quelque entreprise que ce soit; une question vraiment digne de l'Académie des sciences, une question qu'elle honorerait de son prix de Statistique si quelque concurrent la traitait avec exactitude et profondeur, est celle que nous posons en ces termes :

« Quelle est aujourd'hui la puissance productive des nations pour accomplir une œuvre internationale, telle qu'un grand canal maritime pour joindre deux mondes, et pour donner à leur commerce une impulsion immense?

« La Commission internationale a trouvé, tous les plans soumis à nouvel examen et tous les calculs revisés, 160 millions de travaux à faire; mais, en réservant la part des dépenses imprévues et du calcul des intérêts jusqu'à l'achèvement total, elle a jugé qu'il faut compter sur une dépense de 200 millions. A ce prix, s'il était exact, l'Europe pourrait-elle exécuter le canal maritime? Le pourrait-elle s'il devait coûter 250 millions? Le pourrait-elle s'il devait coûter 300 millions? Enfin, si le grand canal maritime devait coûter 320 millions, en doublant l'évaluation primitive attentivement calculée, l'Europe le pourrait-elle exécuter, sans éprouver la moindre gêne? Jugeons-en par un seul exemple.

« Depuis 1830, l'Europe a conçu le désir de construire des voies nouvelles de communication, recommandables pour la rapidité merveilleuse de leur parcours. Quel sacrifice a-t-elle pu faire, nous ne dirons pas sans se ruiner, mais en ajoutant à sa richesse par delà toute croyance?

« En vingt-huit ans, l'Europe a construit près de onze mille lieues de chemins de fer, avec tout leur matériel fixe et mobile; elle a dépensé pour ce seul objet plus de douze milliards.

« Avec cette somme l'Europe aurait exécuté :

« Soixante canaux de Suez, à 200 millions;

« Quarante-huit canaux de Suez, à 250 millions;

« Quarante canaux de Suez, à 300 millions;

« Trente-sept canaux de Suez, à 320 millions.

« Voilà pour la possibilité, même en dépassant toutes les bornes supposables de la dépense.

« Le Royaume-Uni, si courageux pour entreprendre et multiplier des chemins de fer, doit, ce nous semble, ne pas montrer trop d'exigence à l'égard des revenus qu'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut exiger pour les grandes voies de communication. Il suffirait qu'on jetât un regard sur le produit des chemins de fer dont ce pays est si fier, pour ses trois royaumes et surtout pour l'Angleterre.

« D'après les comptes généraux soumis au Parlement, le revenu moyen de ces chemins s'élève :

« Pour l'ensemble de l'Irlande, à 4 pour 100;

« Pour l'ensemble de l'Angleterre, à 3 $\frac{1}{2}$ pour 100 ;

« Pour l'ensemble de l'Écosse, à 2 $\frac{7}{10}$ pour 100.

« Malgré la modestie du produit des chemins de fer dans la Grande-Bretagne, il faut réfléchir, avant tout, sur l'immense richesse qu'ils ont créée pour l'agriculture, pour les fabriques et pour un commerce presque *triplé* depuis vingt-huit ans ! A la vue de ce grand spectacle, quelle idée se formerait-on d'un esprit étroit qui, dès l'origine, aurait dit au plus entreprenant des peuples calculateurs : Prenez garde ! l'abîme est à vos pieds; n'acceptez pas la découverte ruineuse des voies soi-disant perfectionnées qui vont engloutir vos capitaux ! Réservez-les pour aller au pas, au moindre pas, non-seulement sur vos chemins préservés de la vapeur, mais en évitant tout moyen imaginé par le génie pour accélérer le progrès de vos cultures, de vos mines, de vos manufactures, de votre commerce et de votre grande navigation.

« Un jour, nous en sommes certains, non pas seulement le monde savant, mais le monde le moins instruit, jugera les obstacles inimaginables opposés à la voie navigable de Suez, comme on jugerait aujourd'hui les obstacles qu'on aurait apportés à la grande révolution produite par les voies ferrées et par la vapeur sur la fortune et la puissance des nations civilisées.

La question d'humanité.

« Il est un bien qui passe à nos yeux avant toutes les promesses de fortune matérielle, pour les nations en corps et pour les individus; c'est l'*intérêt de l'humanité*, intérêt que jamais ne perdra de vue l'Institut national de France. Voilà le point capital et qu'il faut rappeler en arrivant au terme de ce Rapport.

« Lorsque les équipages et les passagers d'un navire font le tour du cap des Tempêtes, en traversant deux fois une double zone torride, pendant trois mille lieues de chaleurs accablantes, il y a deux fois plus de naufrages, deux fois plus d'individus ou noyés, ou morts des fatigues et des souffrances de la longue traversée, comparativement à la route abrégée de Suez. Le résultat est prouvé d'après les sinistres que constatent les payements effectifs des compagnies d'assurances.

« Si la voie de Suez était la plus coûteuse, la plus longue et la moins productive, il suffirait qu'elle épargnât le plus la vie des hommes pour avoir droit à notre sympathie, pour avoir droit du moins à nos regrets.

« Mais lorsque cette route est à la fois la plus courte, la plus sûre, la plus économique et la plus humaine, nous sentons s'accroître notre préférence pour la voie nouvelle, honorée déjà des vœux unanimes de l'Académie des sciences.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Quand il s'est agi seulement de questions qui touchaient aux abstractions du ciel, toujours l'Académie a pris un puissant intérêt aux opérations à faire sur le globe de la terre, ce modeste point de départ pour les découvertes que l'homme fait dans l'univers. Elle a chargé ses Membres d'en mesurer la courbure, non pas seulement en France, mais, en approchant du pôle, vers les confins de la Norwége; sous l'équateur, au milieu du haut Pérou; suivant un moyen parallèle, jusqu'au delà de l'Italie; et, sur le méridien qui nous sert à mesurer tous les autres, depuis les Orcades jusqu'aux îles Baléares.

« Aujourd'hui nous avons à mesurer, œuvre plus sacrée, la possibilité de *la voie qui diminuera la perte des hommes, entre deux parties du monde;* la possibilité de la route qui réunira deux mers secondaires et les deux Océans qui leur correspondent; qui refera, sur une base opposée, les découvertes du XV^e^ siècle; qui, d'un seul percement, désemprisonnera la mer Noire, l'Adriatique et la Méditerranée; qui restituera l'Orient à l'Italie, à la Grèce, à l'Asie Mineure; qui donnera de nouveaux gages à la concorde des peuples, en créant un lien plus direct et plus fécond pour leurs intérêts inoffensifs. Telle est la grandeur de ces bienfaits que nous persisterons, sans nous lasser, à mettre au grand jour; elle justifiera nos soins. Nous osons l'espérer pour un prochain avenir, au grand honneur des sciences appliquant leurs efforts à rapprocher les nations vers la prospérité commune, afin de convaincre deux mondes il suffira de laisser briller la lumière d'un témoignage à la fois indépendant et raisonné.

« Nous renfermons dans les limites mathématiques et physiques propres à cette Académie nos conclusions définitives. D'après notre examen attentif, nous déclarons que les observations faites à bord de la corvette *l'Yand-Beker*, par le capitaine Philigret, démontrent la sûreté du mouillage et la bonté de la rade de Saïd, dans le golfe de Péluse; elles confirment et complètent les avantages qu'on avait pu se promettre pour l'entrée du canal de Suez dans la Méditerranée. Nous attestons la supériorité de la voie projetée, pour épargner la vie, la santé des hommes, et diminuer la perte des navires. Nous déclarons, en même temps, que les explications scientifiques et techniques données par la Commission internationale, pour répondre aux objections faites contre le canal maritime, nous semblent satisfaisantes. Enfin nous répétons ces paroles qui terminaient les conclusions de notre premier Rapport, sanctionné par votre suffrage unanime : *La conception et les moyens d'exécution du canal maritime de Suez sont les dignes apprêts d'une entreprise utile à l'ensemble du genre humain.* »

(*Académie des sciences*, 3 mai 1858.)

MOTEURS ÉLECTRIQUES.

COMMUNICATION RELATIVE AU MOTEUR ÉLECTRIQUE DE MM. PELLIS ET HENRY, FAITE DANS LA SÉANCE DU 17 FÉVRIER, PAR M. TH. DU MONCEL.

Au mois de juillet 1857, MM. Pellis et Henry ont présenté à la Société d'encouragement un nouveau système d'électro-moteur. Sans vouloir se prononcer, en aucune

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

façon, sur le mérite de cette invention, attendu que l'appareil présenté n'est qu'un simple modèle ne fournissant encore aucune application industrielle, le comité des arts économiques a jugé utile, eu égard à cette présentation, et m'a chargé de rappeler en peu de mots les divers essais qui ont été tentés, jusqu'à présent, pour vaincre les difficultés inhérentes aux électro-moteurs, ne serait-ce que pour éclairer les inventeurs sur la nouveauté de leurs recherches.

L'une des plus grandes difficultés que l'on rencontre dans l'application de l'électro-magnétisme comme force motrice est la brièveté excessive de la course que peuvent accomplir les pièces qui subissent les effets de l'attraction électro-magnétique ; aussi, depuis longtemps, a-t-on cherché à augmenter, soit par des moyens mécaniques, soit par des moyens physiques, l'amplitude de cette course, et l'on y est plus ou moins arrivé à l'aide de systèmes ingénieux qui, s'ils ne résolvent pas définitivement le problème des électro-moteurs, peuvent toujours être d'un grand secours dans une foule d'autres applications électriques.

La force électro-magnétique décroissant avec les distances auxquelles elle exerce son action, à peu près comme les carrés de ces distances, on a cherché d'abord à profiter de la rapidité de cette décroissance de force pour augmenter l'amplitude du jeu des pièces mises en mouvement; il suffisait, pour cela, de faire réagir les armatures des électro-aimants sur les pièces destinées à la transformation du mouvement, par l'intermédiaire de leviers plus ou moins longs. Comme l'affaiblissement de la force causé par l'allongement de ces leviers était beaucoup moindre que l'affaiblissement de l'attraction par suite de l'éloignement de l'armature, il en résultait que cet éloignement pouvait être rendu peu considérable, tout en fournissant un jeu mécanique assez étendu. Toutefois plusieurs inconvénients, entre autres la perte de course par suite du jeu des leviers dans leurs articulations, la flexion de ces leviers et l'inégalité de l'action attractive qui atteignait son maximum alors même qu'elle devait cesser spontanément, firent renoncer bientôt à ce système d'amplification de la course des armatures. On chercha alors à faire réagir directement l'attraction sur la roue motrice, en armant celle-ci de palettes de fer doux et en échelonnant autour d'elles un certain nombre d'électro-aimants, de manière que le courant circulant successivement de l'un à l'autre et surprenant les armatures dans des positions très-rapprochées, l'attraction pût s'exercer à petite distance. On fit plus même, on rendit la roue motrice mobile à l'intérieur d'une circonférence garnie d'électro-aimants, et cette roue, en sautant d'un électro-aimant à l'autre, réagissait elle-même sur une manivelle fixée à l'arbre moteur; mais ces systèmes avaient encore de nombreux inconvénients qui empêchèrent la réalisation du problème. Ces inconvénients étaient d'abord la trop grande rapidité des interruptions du courant, rapidité qui empêchait les électro-aimants de réagir à leur maximum de force; en second lieu, la création de courants d'induction très-énergiques qui, en réagissant en sens contraire du courant inducteur, affaiblissaient l'action de celui-ci; enfin les effets du magnétisme rémanent, qui étaient un obstacle considérable à la marche du moteur.

Après ces différentes combinaisons des électro-aimants, on pensa à substituer à leur action les effets dynamiques des courants, particulièrement l'attraction des cylindres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de fer à l'intérieur des hélices magnétisantes; de cette manière, on évitait les effets du magnétisme rémanent et on obtenait une course attractive convenable; mais le peu d'énergie de cette force fut encore un sujet de déception pour ceux qui appliquèrent les premiers ce système électro-magnétique. Il en fut de même de la force directrice des électro-aimants, par laquelle les armatures, se mouvant tangentiellement à leurs pôles, se trouvent attirées jusqu'à ce que leur ligne médiane coïncide avec la ligne axiale des électro-aimants. On put obtenir, il est vrai, par cette disposition, jusqu'à **14** centimètres de course attractive; mais la force attractive se trouvant réduite, eu égard à l'attraction normale, dans le rapport de **33** à **6**, ainsi que je l'ai constaté moi-même par des expériences précises, ce système ne put offrir d'avantages bien réels sur les autres. Ce fut alors que plusieurs physiciens et mécaniciens, entre autres notre habile et savant collègue **M.** Froment, songèrent à tirer parti de l'accroissement considérable de la force attractive, à mesure que l'armature s'approche de l'électro-aimant, soit pour augmenter la force attractive initiale en la rendant uniforme, soit pour faire fonctionner plusieurs mécanismes amplificateurs de la course de l'armature; ces systèmes ont été appelés *répartiteurs électriques*.

Dans le répartiteur de **M.** Robert Houdin, l'armature réagit sur les pièces destinées à être mises en mouvement par l'intermédiaire de deux bascules courbes appuyées l'une sur l'autre, et disposées de manière à ce que leur point de tangence, en se déplaçant par suite de l'abaissement de l'armature, l'action de celle-ci, par rapport à la résistance, s'effectue sur un bras de levier de plus en plus court et décroissant dans le rapport des carrés des distances successivement parcourues par l'armature. Il en résulte que, au moment où l'armature se trouve la plus éloignée de l'électro-aimant, la force attractive (agissant à l'extrémité d'un long bras de levier) se trouve considérablement augmentée, tandis que, au moment où l'armature touche le pôle de l'électro-aimant, cette force se trouve considérablement diminuée, par suite de sa réaction sur un bras de levier beaucoup plus court. Or, comme cette répartition de la force s'est effectuée dans le rapport des variations de la force attractive elle-même, on peut, pour une force donnée, exercer une action sur une armature à une distance beaucoup plus grande que dans les dispositions ordinaires.

Dans le répartiteur de **M.** Froment, l'armature réagit sur le système qu'elle doit mettre en mouvement par l'intermédiaire de deux leviers articulés, dont l'un est fixe et dont l'articulation porte la bielle qui doit faire fonctionner le système mobile. Au moment où l'armature est au point le plus éloigné de sa course, ces deux leviers sont légèrement infléchis; mais, à mesure que l'armature s'abaisse, ils se redressent, et, comme la résistance appliquée au point d'articulation des deux leviers est d'autant plus considérable que l'inflexion de ceux-ci est moins grande, la force électro-magnétique se trouve, par ce système, rendue uniforme. De plus, le mouvement du point d'articulation auquel est appliquée la résistance, étant représenté par l'arc décrit par les leviers dans leur mouvement de redressement, tandis que le mouvement de l'armature qui a donné naissance à ce mouvement est représenté par la flèche de cet arc, la course des pièces mobiles se trouve accrue dans le rapport des arcs à leur flèche.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un autre système de répartiteur électrique, combiné de manière à s'adapter aux électro-aimants tubulaires, a été également proposé, dans le même but que les deux précédents, par MM. Fabre et Kunemann; mais les résultats qu'il a fournis ont été moins satisfaisants au point de vue qui nous occupe en ce moment.

A côté des systèmes que je viens de passer en revue, je ne dois pas oublier de signaler celui que M. Roux a employé dans l'électro-moteur qu'il vous a présenté et qui a fourni, jusqu'à présent, les meilleurs résultats. Ce système, qui est un diminutif du répartiteur de M. Froment, consiste simplement dans une articulation parallélogrammique de l'armature, qui, à cet effet, se trouve supportée par deux leviers parallèles doublement articulés. Il résulte de cette disposition que cette armature, cédant à l'attraction exercée sur elle, se meut parallèlement à elle-même en fournissant une composante perpendiculaire à la force attractive. Or, si l'on adapte à l'armature, suivant cette composante, la bielle destinée à produire l'effet mécanique demandé, la course accomplie par elle sera infiniment plus grande que la distance qui sépare l'électro-aimant de l'armature, puisque celle-ci ne représente que la flèche de l'arc décrit par l'armature, tandis que celle-là représentera l'arc lui-même; toutefois, comme la distribution magnétique varie dans l'armature par suite de son déplacement latéral, la force se trouve un peu amoindrie par cette disposition.

Le système employé par MM. Pellis et Henry, et imaginé, en 1849, par le Danois Hjorth, quoique bien différent, par sa disposition, du précédent, réalise exactement les mêmes effets. Qu'on imagine les pôles de l'électro-aimant commandant le mouvement terminés par deux cônes de fer doux, enveloppés par deux espèces de cornets de fer à la manière d'une bougie surmontée de son éteignoir, qu'on suppose ces deux cornets reliés ensemble par une traverse de fer doux à laquelle est adaptée la bielle motrice et disposée de manière à se mouvoir vers l'électro-aimant parallèlement à elle-même, et l'on aura une idée du système de MM. Pellis et Henry, système dans lequel l'armature de l'électro-aimant est représentée par les deux cornets de fer réunis magnétiquement. Pour en comprendre le jeu et les avantages au point de vue de l'augmentation de la course des pièces mobiles, il suffira de considérer que les cornets, ne pouvant se déplacer que parallèlement aux axes des branches de l'électro-aimant, parcourent dans cette direction un chemin beaucoup plus long que celui qu'ils suivent dans leur rapprochement de la surface conique des pôles de l'électro-aimant qui les attire. En effet, ce chemin représente l'hypoténuse d'un triangle rectangle, dont le plus petit côté est la distance qui sépare la surface interne des cornets de la surface conique des pôles, et dont le plus grand côté est fonction de la longueur des cônes. Il en résulte donc que, plus ces cônes sont allongés, plus la course fournie par les cornets est considérable; toutefois, comme, par cet allongement, les pôles de l'électro-aimant perdent de leur énergie, et que les composantes dans lesquelles se décompose la force attractive s'amoindrissent à mesure que l'angle du cône devient plus aigu, il est une limite après laquelle les avantages que l'on pourrait gagner sous le rapport de la course ne compenseraient pas la perte de force qui en serait la conséquence.

On pourrait objecter qu'avec cette disposition la force attractive est prise dans de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mauvaises conditions, puisque les pôles ressortent considérablement des bobines magnétisantes et qu'ils agissent par attraction latérale, ce qui diminue la force attractive dans le rapport de 33 à 18 (1); mais, en revanche, l'induction polaire s'effectue efficacement sur une bien plus grande surface d'armature que dans les dispositions ordinaires, ce qui est une condition éminemment favorable pour l'attraction à distance. Cet avantage compense-t-il la perte de force que nous avons signalée? C'est ce que des expériences comparatives peuvent seules décider.

M. Froment, en s'inspirant de l'idée de M. Hjorth, a fait diverses tentatives pour modifier d'une manière avantageuse le système précédent; mais il n'en a pas obtenu tout le succès qu'il en espérait. Ainsi, au lieu d'employer des pôles coniques qui affaiblissent, comme nous l'avons dit, la force attractive par suite de leur allongement en dehors des hélices, M. Froment a rapproché les uns des autres les pôles de deux électro-aimants en les présentant les uns vis-à-vis des autres, de manière que leur surface pût déterminer les éléments d'un angle dièdre; l'armature en forme de coin, étant introduite entre ces pôles, se trouvait alors entraînée sous l'influence que nous avons analysée à l'instant, et sa course se trouvait, par cela même, étendue.

ARTS CHIMIQUES.

NOUVELLE MÉTHODE D'OBTENIR LE CARBONATE DE POTASSE A L'AIDE DU FELDSPATH ET DES MINÉRAUX ANALOGUES; PAR M. LE DOCTEUR E. MEYER.

Le procédé de l'auteur consiste essentiellement à décomposer le minéral en le calcinant avec de la chaux, et à le soumettre ensuite à l'action de l'eau sous une pression de 7 à 8 atmosphères. S'il s'agit de feldspath, on en emploiera 1 équivalent pour 14 à 19 de chaux, ou bien 100 parties de feldspath pour 139 à 188 de chaux.

La chaux employée est à l'état d'hydrate ou de carbonate; on la mélange avec le feldspath de manière à en faire une pâte qu'on pétrit en gâteaux de $0^m,075$ à $0^m,10$ de diamètre. Après avoir fait sécher lentement ces gâteaux, on les soumet à une température qui tient le milieu entre le rouge brillant et la chaleur blanche, et qui doit être assez élevée pour qu'il n'y ait dans le mélange, après cuisson, aucune trace de carbonate de chaux ou de chaux caustique non combinée, en sorte qu'une addition d'eau ne produirait qu'une élévation de température presque insignifiante. Il va sans dire que, pour produire une décomposition complète, le feldspath et la chaux doivent être très-intimement mélangés; plus la quantité de chaux employée est considérable, et moins l'opération réclame de temps. La cuisson terminée, la matière est pulvérisée

(1) Voir mon étude du magnétisme et de l'électro-magnétisme au point de vue de la construction des électro-aimants.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et, ainsi qu'il a été dit, chauffée avec de l'eau dans un récipient capable de supporter une pression de 8 atmosphères; dans un laps de temps qui varie de 2 à 4 heures, la décomposition s'effectue complétement. Le liquide qui surnage est caustique au toucher et ne contient pas d'hydrate de chaux, mais bien toute la potasse et la soude, dont la proportion s'élève de 9 à 11 pour 100 environ du poids du feldspath employé.

Si, après saturation par l'acide carbonique, on fait évaporer jusqu'à siccité la solution alcaline, on remarque qu'une légère quantité d'alumine et de silice se trouve séparée; c'est alors que le carbonate de soude cristallise, et il reste en dernier le carbonate de potasse qui, lorsque les minéraux employés sont purs, ne contient aucun autre acide.

Quant à la partie insoluble dans l'eau, le mélange très-intime des éléments qui la composent la rend particulièrement propre à la confection d'un ciment de Portland, dont la composition varie dans les mêmes limites. Mais, comme les ciments de cette espèce contiennent une plus forte proportion d'alumine, il sera facile, s'il y a insuffisance, d'y suppléer par l'addition d'une petite quantité d'argile. Cependant M. Meyer affirme que cette insuffisance ne constitue pas un défaut, car il a pris de cette poudre formant le résidu de l'opération, et, après l'avoir fait calciner, il a remarqué qu'en très-peu de temps elle prenait, sous l'eau, une dureté remarquable.

L'auteur ajoute que le procédé qu'il décrit n'est pas exclusivement applicable au feldspath pur, et qu'il peut être aussi bien employé à l'égard d'autres feldspaths ou minéraux renfermant de la potasse. Ainsi, par exemple, il existe certains granits qui contiennent environ 7 pour 100 de potasse et qui, par conséquent, pourront être encore traités avec bénéfice. Tout dépend, dans ce cas, de la composition chimique, et c'est d'après elle que doit être réglée la proportion de chaux à ajouter. L'important est d'opérer avec 3 ou 4 équivalents de base pour 1 équivalent d'acide, mélange dans lequel la potasse, la soude, la lithine la chaux et la magnésie doivent être regardées comme bases, et la silice, l'alumine et l'oxyde de fer comme acides. Quels que soient les chlorures ou fluorures existants, ils n'ont aucune influence, et la magnésie, loin d'être nuisible, a été trouvée quelquefois préférable à la chaux pour opérer la séparation de la potasse. En outre, dans le cas où le granit serait employé, c'est un fait bien constaté que le mica, qui jouerait alors un rôle important, est bien plus facilement décomposé que le feldspath, car, ainsi que Mitscherlich l'a récemment découvert, il est complétement décomposé par l'acide muriatique dans un tube de verre soumis à la température de 212 degrés Fahrenheit.

Il reste maintenant à décrire les détails de la fabrication, détails importants lorsque le procédé doit être appliqué sur une large échelle, mais qui peuvent facilement subir quelques modifications suivant les lieux et les circonstances.

Comme le rendement en potasse dépend essentiellement de la décomposition plus ou moins complète du feldspath, et que cette décomposition ne peut avoir lieu qu'à la condition que le mélange de chaux sera très-intime, il faudra apporter le plus grand soin à l'état de division des substances employées, qui devra être poussé aussi loin que possible, afin que le feldspath et la chaux soient en contact sur tous les points. Le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

feldspath ou le minéral contenant du feldspath (il va sans dire que, en fait de granits, ceux qui ne contiennent qu'une faible proportion de quartz seront les seuls qui pourront être traités) est soumis à la cuisson dans un fourneau à feu continu, soit dans un réverbère; puis on le retire, et, tandis qu'il est encore rouge, on le précipite dans l'eau. Ce traitement a pour effet de faire éclater la pierre dans tous les sens et de l'amener plus facilement à une complète division, qu'on obtient au moyen de bocards ou de cylindres en fer fondu. La poudre qui en résulte est ensuite broyée avec de l'eau entre des meules qui doivent être de quartz ou de granit et posséder un poids considérable; on la tamise ensuite, on lui fait subir un lavage et on la dirige dans des bassins de dépôt. Il est de la plus grande importance de n'employer, dans la fabrication, que de la poudre lavée avec le plus grand soin, parce qu'elle a l'avantage de faciliter et de hâter la décomposition de la matière par ignition et de procurer une économie de combustible. Le temps exigé par cette opération de lavage n'est pas aussi considérable qu'il peut le paraître au premier abord; il n'y a pas lieu, ici, d'appliquer la règle suivie dans les fabriques de porcelaine, ni de se préoccuper des cendres, du fer et, en général, des substances étrangères qui pourraient altérer la pureté de la matière. La pesanteur spécifique du feldspath est supérieure à celle de l'argile et l'oblige, par conséquent, à se déposer plus rapidement. Quant à la poudre qui reste sur le tamis, elle retourne au broyage.

La chaux doit, ainsi que le feldspath, être amenée à un état de division extrême, condition facile à remplir au moyen de l'extinction. Néanmoins, lorsque les circonstances le permettent, il est préférable d'employer du carbonate de chaux, par la raison que les gâteaux dans la composition desquels on le fait entrer subissent moins de retrait en se séchant, et conservent au feu plus de cohésion et de solidité; dans ce dernier cas, un lavage sera donc nécessaire.

En tout cas, c'est avant leur mélange que les substances doivent être réduites en poudre très-fine. Quant à leurs proportions, M. Meyer ne pense pas qu'il soit nécessaire de rien ajouter au delà de ce qui a été établi; en général, il est impossible d'assigner des quantités exactes, car elles doivent différer suivant la nature des matières; aussi est-il, avant tout, nécessaire de faire quelques analyses. On doit toujours ajouter assez de chaux pour être sûr d'opposer 3 ou 4 équivalents de base à 1 équivalent d'acide. Il ne faut pas oublier, cependant, que, comme les matières sont réduites à l'état de pâte fine, leur degré d'humidité doit être déterminé toutes les fois qu'il sera possible de se fixer d'après cette base pour en fixer les proportions. Une appréciation de cette nature conviendra mieux et sera plus exacte qu'un pesage.

Pour opérer d'une manière intime le mélange des substances, il est préférable d'employer un malaxeur dans lequel on fait passer la pâte jusqu'à ce qu'elle arrive à un degré d'homogénéité parfaite. Ainsi préparée, elle est débitée par l'appareil lui-même en morceaux cylindriques ayant $0^m,125$ à $0^m,150$ de longueur et $0^m,05$ à $0^m,06$ de diamètre, lesquels, après avoir séché lentement, sont mis au four.

Bien qu'on puisse employer un four à cuire la brique, cependant le mieux est d'opérer la cuisson dans un four à porcelaine, qui présente l'avantage d'une meilleure ré-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partition de la chaleur. Un haut fourneau avec vent continu pourrait également convenir, bien que la température n'y soit pas la même partout.

Si l'on se sert d'un four à porcelaine, il pourra être à deux ou trois étages et recevoir de quatre à six charges à la fois. Tout combustible est bon, et il n'y a pas de précaution à prendre à l'égard des cendres, qui ne peuvent ici exercer une action nuisible comme dans la cuisson de la porcelaine. La température nécessaire est, ainsi qu'il a été dit, celle du rouge brillant, mais, selon la nature des matières employées, il sera bon de procéder préalablement à quelques essais de cuisson, la fusion n'étant pas chose nécessaire et le degré plus ou moins grand de fusibilité jouant un rôle important dans la question. La cuisson fait subir à la matière un retrait considérable qui a pour effet de la briser en partie. En sortant du four, elle est broyée et mélangée avec de l'eau dans la chaudière à vapeur où la décomposition doit s'opérer. Pour faciliter l'opération, on dispose plusieurs chaudières qu'on chauffe par la vapeur d'un générateur. De cette manière, il devient inutile de modérer le feu pendant qu'on vide les chaudières, car le refroidissement nécessaire pour opérer la vidange et le remplissage est facilement obtenu en fermant l'arrivée de la vapeur. Pour s'assurer de la quantité d'alcali dissoute, un robinet est disposé de manière à pouvoir être ouvert pendant l'opération. Lorsque la décomposition est complète, c'est la pression de la vapeur qu'on utilise pour faire couler la solution dans des bassins de dépôt d'où la liqueur caustique est ensuite reprise pour être soumise à l'évaporation. Pendant ce temps, les chaudières ont été débarrassées du résidu de l'opération, puis remplies à nouveau, en sorte que le travail peut être continué sans interruption.

La liqueur destinée à l'évaporation et qui contient la potasse et la soude caustiques est livrée telle quelle, ou bien saturée d'acide carbonique en la faisant évaporer et dirigeant sur elle les gaz du foyer. Si la décomposition s'est bien effectuée, aucune quantité de chaux n'a dû se séparer, mais seulement de l'alumine et de la silice qui sont dissoutes dans la chaux caustique. Pendant le refroidissement de la liqueur, le carbonate de soude cristallise, tandis que le carbonate de potasse, plus soluble, s'obtient par la calcination. Ainsi produit, ce dernier est presque chimiquement pur et bien supérieur à celui qu'on obtient des cendres de plantes.

Le résidu provenant des chaudières et des bassins de dépôt contient les éléments d'un ciment hydraulique; on peut néanmoins le laver encore, et la liqueur sera employée au lieu d'eau dans les opérations suivantes. Ce résidu est mis en pains, et, soit seul, soit mélangé d'une petite quantité d'argile, on le fait calciner au four. La cuisson terminée, la matière est livrée à l'état sec à des cylindres de granit qui la réduisent en poudre fine, après quoi il ne reste plus qu'à tamiser. Le ciment qu'on obtient de cette manière ressemble au ciment de Portland par sa composition, avec cet avantage qu'il est plus homogène. (*Journal of the Franklin institut* et *Dingler's Polytechnisches Journal.*) (M.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

STATISTIQUE MÉTALLURGIQUE.

DE LA PRODUCTION DES MÉTAUX DANS LE MONDE ENTIER; PAR M. WHITNEY (1).

Sous le titre de *Metallic Wealth of the United states*, M. Whitney a publié, sur la fabrication du fer aux États-Unis, un livre intéressant dans lequel on trouve de curieux documents relatifs à la production des principaux métaux dans le monde entier.

Suivant l'auteur, le recensement de 1850 établit que, parmi les 31 Etats de l'Union, on en comptait 10 à cette époque qui n'avaient pas de haut fourneau et 12 qui n'avaient pas d'usine à fer. La plupart des États qui ne produisent pas de fer possèdent cependant de grands gisements de minerais de ce métal, et quelques-uns d'entre eux sont tellement riches en houille qu'ils ne doivent pas tarder à se placer au premier rang pour la fabrication du fer.

Par une circonstance très-heureuse, les mines de fer sont associées aux mines de houille, qui existent en quantité plus considérable que dans aucune autre nation de l'univers. M. Taylor affirme même que la portion connue de l'espace occupé par les bassins houillers s'élève à 133,132 milles carrés sans y compter les bassins de Jowa, du Missouri et de l'Arkansas. Il est vrai que l'on ne connaît ni la nature, ni l'épaisseur exploitable de ces derniers bassins. Toutefois, on sait, d'après le docteur Owen, que les bassins houillers situés à l'ouest du Mississipi, n'occupent pas moins de 50,000 milles carrés en superficie, ce qui, ajouté au chiffre donné par M. Taylor et déduction faite de 6,000 milles carrés qu'il attribue au Missouri, porte à plus de 177,000 milles carrés la superficie des bassins houillers contenus dans les 31 États de l'Union. Si l'on considère maintenant que les innombrables gisements de minerai de fer ne permettent véritablement pas d'assigner de limites à la production de ce métal, on en conclura que les États-Unis sont, sous ce rapport, le pays le plus favorisé du monde.

Voici, sur les usines à fer, les principaux résultats des recensements qui ont été faits en 1840 et en 1850.

	RECENSEMENT DE	
	1840	1850
Nombre de hauts fourneaux dans les États-Unis. . .	804	377
Fonte produite.	286,903 t	564,755 t
Nombre de laminoirs, feux d'affinerie et forges. . . .	795	422
Fer manufacturé produit.	197,233 t	278,044 t

(1) Voici l'équivalent des valeurs américaines dont il est question dans cette note :

Le mille. . . = 1,609 mètres.
La tonne. . . = 1,016 kilog.
Le dollar. . . = 5 fr. 15 c.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un fait incontestable, qui prouve la rapidité avec laquelle la production du fer s'accroit aux États-Unis, c'est qu'étant, en **1810**, de **54,000** tonnes, elle s'est élevée, en **1850**, à **600,000**, et atteignait près de **1,000,000** en **1854**.

La production actuelle du fer en Europe et aux États-Unis peut être évaluée approximativement ainsi qu'il suit :

PAYS.	TONNES.	PROPORTION fabriquée sur 100.	PAYS.	TONNES.	PROPORTION fabriquée sur 100.
			Report.	4,037,000	69,5
Empire russe.	200,000	3,4	Le reste de l'Allemagne.	100,000	1,7
Suède et Norwége. . . .	155,000	2,7	Suisse.	15,000	0,2
Grande-Bretagne. . . .	3,000,000	51,6	France.	600,000	10,3
Belgique.	300,000	5,2	Espagne.	40,000	0,7
Prusse.	150,000	2,6	Italie.	25,000	0,4
Saxe.	7,000	0,1	États-Unis.	1,000,000	17,2
Autriche.	225,000	3,9			
			TOTAL.	5,817,000	100,0
A reporter. . .	4,037,000	69,5			

Héron de Villefosse portait à **740,000** tonnes la totalité du fer fabriqué en **1808**; en partant de cette évaluation, on voit la production du fer devenir huit fois plus grande dans le court espace d'un demi-siècle. La Grande-Bretagne fournit, d'ailleurs, moitié et les États-Unis un sixième de ce chiffre.

Quant à la production des principaux métaux dans le monde entier, l'auteur ajoute que, bien qu'il soit difficile de s'en rendre compte d'une manière précise, il a pu, néanmoins, présenter dans deux tableaux des chiffres qui résument la production et la valeur de l'industrie métallurgique pendant l'année **1854**. Voici l'un de ces tableaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Valeur approximative des métaux produits en 1854 dans le monde entier.

PAYS.	OR.	ARGENT.	MERCURE.	ÉTAIN.	CUIVRE.	ZINC.	PLOMB.	FER.	SOMME des valeurs produites dans chaque pays.
	doll.	doll.	doll.	doll.	doll.	doll.	doll.	doll.	
Empire russe	14,880,000	928,000	»	»	3,900,000	440,000	92,000	5,000,000	25,240,000
Suède	496	56,000	»	»	900,000	4,400	23,000	3,750,000	4,733,896
Norwége	»	272,000	»	»	330,000	»	»	125,000	727,000
Grande-Bretagne	24,800	1,120,000	»	4,200,000	8,700,000	110,000	7,015,000	75,000,000	96,169,800
Belgique	»	»	»	»	»	1,760,000	115,000	7,500,000	9,375,000
Prusse	»	480,000	»	»	900,000	3,630,000	920,000	3,750,000	9,680,000
Le Harz	1,488	480,000	»	»	90,000	1,100	575,000	»	1,147,588
Saxe	»	960,000	»	60,000	30,000	»	230,000	175,000	1,455,000
Le reste de l'Allemagne	»	48,000	»	»	»	»	115,000	2,500,000	2,663,000
Autriche	1,413,600	1,440,000	250,000	30,000	1,980,000	165,000	805,000	6,625,000	12,708,600
Suisse	»	»	»	»	»	»	»	375,000	375,000
France	»	80,000	»	»	»	»	172,500	15,000,000	15,252,500
Espagne	10,416	2,000,000	1,250,000	6,000	300,000	»	3,450,000	1,000,000	8,016,416
Italie	»	»	»	»	150,000	»	57,500	625,000	832,500
Afrique	992,000	»	»	»	360,000	»	»	»	1,352,000
Asie méridionale et Indes orientales	6,200,000	»	»	3,000,000	1,800,000	»	»	»	11,000,000
Australie et Océanie	37,200,000	128,000	»	»	2,100,000	»	»	»	39,428,000
Chili	744,000	4,000,000	»	»	8,400,000	»	»	»	13,144,000
Bolivie	297,000	2,080,000	»	900,000	»	»	»	»	
Pérou	471,200	4,800,000	100,000			»	»	»	
Equateur, Nouvelle-Grenade, etc.	3,720,000	208,000	»	»	900,000	»	»	»	14,975,400
Brésil	1,488,000	11,200	»	»		»	»	»	
Mexique	2,480,000	28,000,000	»	»		»	»	»	30,480,000
Cuba	»	»	»	»	1,200,000	»	»	»	1,200,000
États-Unis	49,600,000	352,000	500,000	»	2,100,000	550,000	1,725,000	25,000,000	79,827,000
	119,523,000	47,443,200	2,100,000	8,196,000	34,140,000	6,660,500	15,295,000	146,425,000	379,782,700

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le tableau que nous venons de donner a pour base les moyennes des prix anglais pour les derniers mois écoulés. Il fait connaître seulement les valeurs des matières brutes; mais il faut observer que ces valeurs subissent de grandes augmentations par la transformation en objets manufacturés. Le fer, par exemple, qui a été évalué sous la forme de fonte peut augmenter de valeur hors de toute proportion. Cette remarque ne doit pas être perdue de vue toutes les fois qu'on compare les productions de pays différents; car l'or, qui ne demande que peu de travail et de capitaux pour être mis sous une forme appropriée à la consommation, contribue beaucoup moins à la richesse d'un pays qu'un métal commun dont la valeur est décuplée et même centuplée par les transformations qu'on lui fait subir.

Le tableau suivant résume d'une manière plus nette la production métallurgique de tous les pays du monde; il renferme, à côté de la valeur générale attribuée à la production de chaque pays, son rapport à la production des États-Unis et de la Grande-Bretagne prise pour unité.

PAYS.	VALEUR des métaux produits.	RAPPORT DE LA VALEUR A CELLE	
		des États-Unis.	de la Grande-Bretagne.
	Dollars.		
États-Unis.	79,827,000	1	5,60
Grande-Bretagne.	96,169,800	1,205	0,1
Australie.	39,428,000	0,494	5,12
Mexique.	30,480,000	0,382	1,30
Russie.	25,240,000	0,316	4,15
France.	15,252,500	0,191	1,60
Chili.	13,144,000	0,165	2,15
Le reste de l'Amérique méridionale. . .	16,176,000	0,203	1,60
Autriche.	12,708,600	0,147	1,80
Prusse.	9,680,000	0,121	1,10
Belgique.	9,375,000	0,118	1,10
Espagne.	8,016,416	0,100	1,12
Suède et Norwége..	5,460,896	0,068	1,17
Saxe.	1,455,000	0,018	1,67
Le Harz.	1,147,588	0,014	1,86
Italie.	832,500	0,010	1,12
Suisse.	375,000	0,005	1,24

L'importance métallurgique des États-Unis ressort bien évidemment de ce tableau; car, après la Grande-Bretagne, ils tiennent le premier rang pour la production ainsi que pour la consommation des métaux. Les deux grands pays anglo-saxons devancent donc le reste du monde, et l'Australie, qui est une colonie anglaise de date récente, marche également sur leurs traces. La production de l'or, aux États-Unis, qui est maintenant si considérable, subira sans doute prochainement une diminution notable; mais cette diminution sera largement compensée par l'essor rapide que prendra certainement la production des autres métaux. (***Extrait des Annales des mines.***)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Culture du sorgho aux États-Unis.

Depuis quelques années on a introduit, aux États-Unis, la culture de la canne à sucre de Chine (*sorghum saccharatum*), et on en a obtenu, jusqu'ici, des résultats tels que déjà, de tous les points du pays, on regarde ce produit comme l'une des richesses agricoles les plus précieuses. On calcule que plus de 100,000 acres de terre sont, dès à présent, livrées à la culture du sorgho, et, en Pensylvanie, la plupart des fermiers fabriquent aujourd'hui eux-mêmes le sirop qui doit remplacer, pour eux, le sucre qu'ils tiraient du commerce du sud.

Indépendamment du sirop qu'il obtient de la canne, le fermier trouve, dans cette culture, un abondant et excellent fourrage pour les chevaux et le bétail, double bénéfice qui rend précieuse l'introduction, dans ce pays, de la canne de Chine.

L'introduction de cette plante aux États-Unis et la facilité de sa culture ont fait naître l'espérance d'en obtenir, dans le nord, le sucre que, jusqu'à présent, on demande au sud. L'opinion générale cependant était que la cristallisation nécessaire pour en fabriquer du sucre ne pouvait se faire, et beaucoup d'hommes spéciaux avaient, jusqu'ici, échoué dans leurs essais. Quelques faibles cristallisations, il est vrai, se montraient par extraordinaire, mais ne suffisaient pas à donner grande confiance dans le résultat si désiré.

Le problème vient d'être résolu, à Philadelphie, par M. Joseph S. Lovering, qui a enfin réussi, après de longues recherches, à faire de très-beau sucre avec la canne de Chine. Dans le rapport que M. S. Lovering a publié, il donne le résultat de chacune des expériences auxquelles il a dû se livrer pour obtenir la perfection à laquelle il est arrivé dans la fabrication du sucre. Après le compte rendu de ses essais, il se résume ainsi :

1° Il est clair qu'il existe un point culminant de développement du vesou dans la canne, qui est le temps propre pour la fabrication du sucre. Ce point ou saison arrive quand la plus grande partie, sinon la totalité de la graine, est en parfait état de maturité.

2° La gelée (voire même la gelée forte) ne porte préjudice ni au vesou ni au sucre; mais de fortes chaleurs après la gelée seraient préjudiciables et donneraient une déperdition et dans la quantité et dans la qualité.

3° Si la canne est coupée et engrangée ou mise en tas dans le champ, quand elle est dans sa meilleure condition, elle se conserve ainsi pendant un long espace de temps.

4° Lorsque le vesou est extrait, l'opération doit suivre immédiatement et sans discontinuer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5° La clarification doit être aussi parfaite que possible au moment où la densité atteint 15 degrés du pèse-sirop de Baumé.

6° Quoique des œufs aient été employés dans ces expériences faites sur une petite échelle, le sang de bœuf est également bon, et même le lait de chaux seul peut suffire ; mais, dans ce dernier cas cependant, un écumage plus constant et plus long serait nécessaire pour obtenir la clarification parfaite, qui est de toute importance.

7° La concentration ou précipité, après clarification, doit être aussi rapide que possible, et il faut avoir soin de se servir d'un appareil évaporatoire peu profond, qui est considéré comme le meilleur pour le succès de l'opération.

Ces conditions une fois remplies, on peut dire que la fabrication du sucre est facile et assurée. (*Moniteur universel.*)

Vernis au tampon pour l'ébénisterie, par M. Perdrix, de Lyon.

Pour la composition de ce vernis, l'auteur fait dissoudre de la gomme laque et du gluten dans l'alcool, dans les proportions suivantes :

Alcool.	$1^{lit.}$,00
Gomme laque.	$16^{gr.}$,50
Gluten.	$62^{gr.}$,50

En employant de la gomme laque très-pure, il suffit de mettre dans l'alcool la quantité qui doit être absorbée.

Mais il n'en est pas de même du gluten, qui renferme toujours dans une certaine proportion des parties insolubles dans l'alcool. Ainsi, pour que la quantité de gluten ci-dessus déterminée (62 gr., 50) soit réellement absorbée, il est nécessaire de faire le mélange primitif dans la proportion de 125 grammes de gluten pour chaque litre d'alcool.

Cette composition donne un vernis plus brillant et plus économique que celui qu'on emploie habituellement. En effet, tandis que, avec le vernis ordinaire, on ne peut, avec 1 litre, couvrir qu'une surface de 11 mètres carrés, avec le vernis nouveau on recouvre, en moins de temps, une surface double, et l'on parvient à donner au bois un aspect qui en rend les veines plus visibles. (*Brevets d'invention*, t. XXVII.)

Mode de recouvrement et de superposition des métaux les uns par les autres au moyen des procédés électro-chimiques, par M. Gourlier.

Le but que M. Gourlier s'est proposé est de produire le cuivrage, le zincage, l'étamage, le bronzage des métaux au moyen de la pile et de bains composés de divers éléments chimiques.

La principale opération qu'il indique consiste dans la préparation des bains, dont la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

composition a toujours pour base un sel métallique ou des sels métalliques combinés avec un métalloïde ou des métalloïdes alcalins.

Ces compositions varient en raison du métal ou des métaux dont on veut recouvrir le métal primitif. Il y a, en conséquence, des formules différentes pour chacune des opérations du cuivrage rouge ou jaune, du bronzage, et de l'application du maillechort ou alliage blanc.

Formule pour le cuivre rouge.

Eau distillée.	1,000
Cyano-ferrure jaune de potassium. .	40
Hyposulfite de cuivre.	20
Carbonate de potasse.	20

Formule pour le cuivre jaune.

Ajoutez à la solution précédente,

Sulfate de zinc.	25

Faire dissoudre et filtrer.

Formule pour l'alliage blanc ou maillechort.

Faire des chlorures des trois métaux composant l'alliage, suivant leurs proportions;
Faire dissoudre dans une solution concentrée de cyanure de potassium;
Ajouter 5 grammes d'ammoniaque liquide par litre de liqueur obtenue,
Et filtrer.

Formule pour le bronzage du fer et de la fonte.

Eau distillée.	1,000
Cyano-ferrure jaune de potassium. .	58
Chlorure de cuivre.	15
Protochlorure d'étain.	40
Hyposulfite de soude.	40

Ces bains, une fois préparés, sont placés dans des chaudières de fonte que l'on chauffe à feu doux.

Le métal qui doit être recouvert du précipité de cuivre, de bronze ou de maillechort est mis en contact avec le pôle négatif (pôle zinc) et plongé dans les bains.

Cette opération est identique avec celles qui se pratiquent dans toutes les opérations galvanoplastiques connues.

Il faut observer qu'il est essentiel que les métaux destinés à être recouverts du précipité soient préalablement tous bien décapés ou polis. (*Brevets d'invention*, t. XXVII.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Application de dessins en or et en argent sur les papiers et les étoffes de tenture; par M. Santesson.

On sait que l'application de l'or, de l'argent ou de tout autre métal sur papier nécessite un encollage préalable des parties qui doivent recevoir le métal; or cet encollage présente des difficultés assez grandes lorsqu'il s'agit de dorer ou d'argenter des papiers ou des étoffes dont les couleurs tendres peuvent être altérées ou changées.

Pour obtenir de bons résultats, M. Santesson emploie indistinctement deux procédés, soit le travail alternatif, soit le travail continu.

Dans le premier, la presse à vis ou le balancier peut parfaitement convenir. Dans ce but, à l'extrémité ou sur le nez de la vis on monte une boîte creuse, dans laquelle on fait pénétrer de la vapeur d'eau provenant d'un générateur; il y a un tuyau pour l'entrée et un autre pour la sortie de la vapeur. Sous la boîte on fixe le dessin gravé en relief qu'on veut imprimer, et au-dessous on met un coussin ordinairement en carton.

La presse ainsi disposée, on fait passer le papier ou l'étoffe sous le dessin ou espèce de poinçon en relief; mais avant, afin de faire adhérer l'or ou tout autre métal en feuille, il faut employer un encollage, et, pour éviter les inconvénients signalés plus haut, on emploie de la gomme laque réduite en poudre très-fine, qui n'adhère au papier ou à l'étoffe qu'aux endroits où le dessin, échauffé par la vapeur, vient exercer une forte pression; tout le reste de la surface, étant secoué et nettoyé, reste aussi propre que s'il n'y avait pas eu de poudre.

On voit donc qu'il faut d'abord saupoudrer toute la surface où l'on veut imprimer des dessins; cette opération peut se faire à la main avec une brosse ou avec un tamis, ou même mécaniquement; cela fait, on place par-dessus les feuilles d'or tirées du livret, et il est bien entendu qu'on doit seulement en placer dans les parties où les dessins doivent être imprimés.

Ces dessins peuvent être isolés ou réunis entre eux de façon à former un effet continu. Des points de repère sont disposés pour amener, sous chaque coup de presse, un commencement de dessin correspondant juste avec la fin de celui qui a été imprimé précédemment, et l'on continue ainsi dans toute la longueur du papier ou de l'étoffe à imprimer.

Pour opérer suivant le second procédé, c'est-à-dire par impression continue, il faut placer les dessins, toujours gravés en relief, sur un cylindre de métal creux dans lequel on fait aussi circuler de la vapeur; un deuxième cylindre est placé sous ce premier, et sa circonférence est garnie de carton. Le papier ou l'étoffe, apprêté comme il a été dit précédemment, est passé entre ces deux cylindres, dont le supérieur imprime naturellement les dessins sur la surface avec laquelle il est en contact. (***Brevets d'invention*, t. XXVII.**)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Application, sur soie, laine et autres fibres et tissus d'origine animale, de plusieurs verts solides et autres nuances de fantaisie, dérivant de la fixation de l'oxyde de chrome; par M. Francillon.

Les verts fixés sur les fibres, fils et tissus de soie, de laine, etc., ont été obtenus, jusqu'à ce jour, par la combinaison d'un bleu (bleu d'indigo cuvé, bleu au carmin indigo, bleu au sulfate indigo, bleu de Prusse, bleu de campêche), avec un jaune organique ou inorganique.

C'est au moyen de ces deux couleurs primitives, associées en diverses proportions, variables selon l'intensité et la nature de la nuance qu'on veut produire, que le teinturier et l'imprimeur sur fibres ou tissus de nature animale obtiennent tous les verts dont ils ont besoin; mais ces verts, ainsi que l'on n'a que trop souvent l'occasion de le constater, ne sont pas d'une grande stabilité et ne tardent pas à se décomposer.

Pour le calicot, le chanvre, le lin, les fibres végétales en un mot, les ressources du teinturier et de l'imprimeur sont plus étendues, et cela depuis que M. Camille Kœcklin a fait connaître l'application de l'oxyde de chrome sur ces fibres. Partant de là, on a cherché à fixer une semblable couleur dans la teinture des étoffes légères et de fantaisie, des laines destinées à la fabrication des draps et des châles, etc.; en un mot, le problème consistait à obtenir, par l'impression sur laine et sur soie, des fonds verts solides. Or les procédés en usage pour fixer l'oxyde de chrome sur des fibres végétales n'ont pu, jusqu'ici, s'appliquer à la fixation de ce même oxyde sur les tissus animaux, à cause de la nature même des agents employés. On sait, en effet, que le procédé de fixation de l'oxyde chromique sur les calicots consiste à imprégner le tissu d'un sel à base d'oxyde chromique, puis à précipiter l'oxyde sur la fibre au moyen d'un carbonate alcalin ou de l'ammoniaque liquide. Il fallait donc rechercher, dans les sels chromiques analogues aux sels ferriques, des composés qui, oxydés sur le tissu, fournissent à la fibre de l'oxyde chromique à l'état naissant, c'est-à-dire dans les meilleures conditions pour contracter avec elle une combinaison intime; ou bien employer l'acide chromique libre ou combiné, et faire agir sur lui des agents réducteurs qui, tout en le ramenant à l'état d'oxyde chromique, n'empêchassent pas ce dernier de s'unir au tissu. C'est à ce dernier procédé que M. Francillon s'est arrêté, comme étant le plus direct, le plus économique, et enfin celui qui se prête le mieux à toutes les opérations de la teinture et de l'impression. Voici la méthode qu'il emploie :

On dépose uniformément ou localement, sur la fibre textile ou le tissu qu'il s'agit de teindre ou d'imprimer, une dissolution de bichromate potassique saturée à froid. Quelques natures de fibres s'imprègnent mieux avec de l'acide chromique impur, ou même avec le bichromate, connu sous le nom de *sel de Peligot*. Cette opération se fait à la température ordinaire ou à une température de 30, 40, 50 degrés et au-dessus, selon la nature de la fibre.

On abandonne quelques heures à elle-même, à l'abri des rayons solaires, la fibre ainsi imprégnée de chromate ou d'acide chromique, et on procède alors à la réduction

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'acide chromique pour lui enlever la moitié de son oxygène et le transformer en oxyde chromique.

Voici la transformation de l'acide chromique en oxyde :

On sait qu'une foule d'agents sont capables de réduire l'acide chromique, libre ou sous forme de chromate, et de le transformer en oxyde vert. Parmi ces agents, on peut particulièrement citer les chlorures d'étain, les hydracides, l'acide phosphoreux, plusieurs oxacides du soufre, libres ou à l'état salin, mais surtout l'acide sulfureux. C'est sur ce dernier que l'inventeur a fixé son choix; car, outre l'économie qu'il offre, il présente encore cet avantage que, pour le faire agir, on n'a besoin que des appareils et procédés employés pour blanchir, soufrer les tissus de laine et de soie.

Lors donc que les fibres, les fils ou tissus que l'on veut teindre sont imprégnés d'acide chromique, on les expose humides à l'action de l'acide sulfureux gazeux ou en dissolution dans l'eau. Celui-ci réduit instantanément l'acide chromique, et la fibre, de jaune plus ou moins brunâtre qu'elle était d'abord, passe au gris vert ou au vert, selon qu'on a employé du chromate seul ou additionné d'acide arsénieux, d'acide arsénique, etc. Il n'y a plus alors qu'à laver : la couleur est fixée.

La nuance qu'on obtient par le chromate rouge est, sur laine, d'un gris vert et d'un vert d'eau sur soie, mais beaucoup moins intense; avec le chromate additionné de préparations arsenicales, on réalise un grand nombre de nuances de vert.

Comme l'oxyde chromique fait fonction de mordant aussi énergique que l'alumine et l'oxyde ferrique, on peut teindre dans des bains de garance, de cochenille et autres matières colorantes les fils ou tissus sur lesquels on a préalablement fixé l'oxyde chromique, et l'on produit ainsi plusieurs nuances de fantaisie.

Mais, de même qu'on associe les mordants d'alumine et de fer pour produire des nuances complexes, de même aussi l'oxyde chromique, mélangé aux précédents mordants, sert à engendrer des nuances plus complexes encore, et qu'il est difficile d'imiter par d'autres procédés.

Enfin, quand la matière colorante ou astringente le permet, on peut la déposer et la fixer en même temps que le chromate et faire agir, après, l'acide sulfureux.

(*Brevets d'invention*, t. XXVII.)

Rapports entre les poids des pièces fondues et ceux des modèles; par M. Karmarsch.

La troisième édition du *Manuel de Technologie mécanique* de M. Karmarsch (*Karmarsch's Handbuch der mechanischen Technologie*) renferme, dans son premier volume, p. 77, le tableau suivant qui permet de calculer approximativement le poids qu'aura une pièce fondue quand on connaît celui de son modèle. Les chiffres portés dans les colonnes expriment les coefficients par lesquels il faut multiplier ce dernier poids.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Matière de la pièce fondue.

MATIÈRE du MODÈLE.	FONTE.	LAITON.	CUIVRE ROUGE.	BRONZE.	MÉTAL de CLOCHE ou de CANON.	ZINC.
Pin ou sapin	14,0	15,8	16,7	16,3	17,1	13,5
Chêne	9,0	10,1	10,4	10,3	10,9	8,6
Hêtre	9,7	10,9	11,4	11,3	11,9	9,4
Tilleul	13,4	15,1	15,7	15,5	16,3	12,9
Poirier	10,2	11,5	11,9	11,8	12,4	9,8
Bouleau	10,6	11,9	12,3	12,2	12,9	10,2
Aune	12,8	14,3	14,9	14,7	15,5	12,2
Acajou	11,7	13,2	13,7	13,5	14,2	11,2
Laiton	0,84	0,95	0,99	0,98	1,00	0,81
Zinc	1,00	1,13	1,17	1,16	1,22	0,96
Étain avec 1/4 ou 1/3 de plomb.	0,89	1,00	1,03	1,03	1,12	0,85
Plomb ou plomb dur	0,64	0,72	0,74	0,74	0,78	0,61
Fonte de fer	0,97	1,09	1,13	1,12	1,18	0,93

Il va sans dire que ce tableau ne peut servir lorsque le modèle contient des pièces qui ne doivent pas être reproduites dans l'objet fondu, ainsi que cela arrive souvent dans les ouvrages creux. (*Schweizerische Polytechnische Zeitschrift.*)

Alliage métallique que l'on peut modeler avec les doigts; par M. Gersheim.

Cet alliage non-seulement s'attache fortement aux autres substances ou composés métalliques ainsi qu'au verre et à la porcelaine, mais encore peut servir à les réunir, comme le ferait un mastic. Après dix ou douze heures, cette masse, d'abord molle, prend tant de dureté, qu'elle est suceptible de poli, comme l'argent ou le laiton.

Pour préparer cet alliage, on réduit de l'oxyde de cuivre au moyen de l'hydrogène, ou bien on précipite, avec des rognures de zinc, le métal du sulfate de cuivre. On se procure ainsi du cuivre qui doit être parfaitement pur, et l'on en prend **20**, **30** ou **36** parties, selon le degré de dureté que l'on veut donner à la composition, qui en possède d'autant plus qu'elle contient plus de cuivre. On les humecte parfaitement, dans un mortier de fonte ou de porcelaine, avec de l'acide sulfurique concentré (**à 1,85** de densité); puis, à cette espèce de pâte métallique on ajoute, en agitant continuellement, **70** parties, en poids, de mercure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quand le cuivre est complétement amalgamé, on lave le composé avec de l'eau bouillante pour enlever l'acide sulfurique ; on le laisse alors refroidir, et dix ou douze heures suffisent pour le durcir au point que l'on peut le polir et s'en servir pour rayer facilement l'étain et l'os. Il n'est attaqué ni par les acides faibles ni par l'alcool, l'éther ou l'eau bouillante; qu'il soit encore dans son premier état de mollesse ou qu'il ait pris toute sa dureté, il possède la même densité. Lorsque l'on veut l'employer comme mastic, on peut toujours le ramener facilement à l'état mou et plastique en le chauffant à environ 375 degrés centigrades et en le triturant dans un mortier de fer élevé à 125 degrés centigrades, jusqu'à ce qu'il ait pris la malléabilité et la consistance de la cire. Si, dans cet état, on le place entre deux surfaces métalliques bien exemptes d'oxyde, il les unit si parfaitement, que les pièces, dix ou douze heures après, peuvent être soumises à un travail quelconque.

Ce composé, à l'état mou, peut aussi être foulé dans des creux, auxquels il adhère très-fortement après son durcissement, parce que ce changement n'est accompagné d'aucune diminution de volume.

Les propriétés de cet alliage permettent de l'appliquer à un grand nombre d'usages, et il est surtout utile pour réunir des pièces métalliques dont la soudure au feu présenterait des inconvénients.

Au reste, en 1848, M. le professeur Pettenkofer, de Munich, avait déjà trouvé un moyen sûr de préparer l'amalgame de cuivre que les dentistes appliquent maintenant au plombage des dents. (*Böttger's Polytechnisches Notizblatt*, 1857, et *Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLVII.)

Propriétés de la paraffine de différentes origines; par M. Anderson.

En analysant différentes sortes de paraffine, M. Anderson a reconnu que ce corps possède des propriétés fort variées, selon qu'il provient de telle ou de telle origine.

La paraffine extraite de la variété de houille dite *Boghead* était tantôt très-cristalline et fusible à 45°,5 centigrades, tantôt grenue, semblable à de la cire blanchie, et fusible à 52 degrés; la paraffine tirée du naphte de Rangoon fondait à 61 degrés, et celle de la tourbe à 46°,7. La composition de ces différentes espèces est sensiblement la même : 85 de carbone et 15 d'hydrogène pour 100 parties. (*Journal für Praktische Chemie*, t. LXXII.)

Moyens de nettoyer les chiffons qui ont servi à essuyer les machines, et d'en extraire l'huile pour l'employer de nouveau; par M. Wagenmann.

On nettoie ces chiffons avec de l'essence blanche de 0,75 à 0,80 de densité, en les en imbibant et en les pressant pour en faire sortir l'essence et l'huile qu'elle a dissoute. (L'essence désignée par ce nom commercial est un des produits de la distillation des houilles et des schistes bitumineux.) On répète trois fois cette opération, et l'on réserve l'essence du dernier lavage pour traiter d'autres chiffons. Quant à celle des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux premiers, on la filtre sur du charbon et on la distille dans un alambic en cuivre, avec de la vapeur à 1 atmosphère de tension, jusqu'à ce que toute l'essence se soit évaporée et ait laissé l'huile de graissage, que l'on emploie de nouveau. L'essence que l'on a soin de condenser peut également resservir; on peut même, en continuant ce roulement, l'employer successivement autant de fois que l'on veut.

Après avoir subi la dernière pression, les chiffons sont aussi traités par la vapeur, qui en enlève toute l'essence, et sont propres à servir de nouveau. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLVIII.)

Prix proposé pour la découverte d'allumettes moins dangereuses que les allumettes ordinaires.

Le conseil d'administration de la Société des arts et métiers de Hanovre (*Gewerbeverein*) vient d'ouvrir un concours pour un moyen propre à diminuer le danger des allumettes chimiques.

La Société propose sa médaille d'or et un prix de 300 *thl. courants* (1,100 francs environ) pour la découverte qui satisfera aux conditions suivantes :

1° Les nouvelles allumettes, sans être notablement moins commodes ou plus chères que les allumettes phosphorées usuelles, présenteront cependant moins de danger d'incendie dans les mains des personnes imprévoyantes et surtout des enfants.

2° Le moyen connu qui consiste à séparer les deux éléments nécessaires pour l'inflammation ne sera pas considéré comme assez facile pour obtenir le prix.

3° L'emploi du phosphore ordinaire n'est pas interdit; mais, à qualités égales, on préférera des allumettes qui n'en contiendront pas.

4° Les nouvelles allumettes devront, sous tous les rapports, être convenables pour leur destination et dignes d'être recommandées.

5° Le concours sera ouvert jusqu'au 1er juillet 1859; on donnera une description complète des moyens de fabrication et l'on y joindra au moins 10,000 allumettes avec un compte exact du prix de revient.

6° L'envoi devra porter une devise répétée dans un pli cacheté et signé, qui ne sera ouvert que dans le cas où le prix sera décerné.

Le concours aura pour juge une commission astreinte au secret.

La découverte ne sera rendue publique sans l'assentiment de l'auteur que s'il ne la met pas en exploitation dans un délai suffisant, déterminé par la commission, ou s'il interrompt cette exploitation pendant un temps plus long que ce délai. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLVIII, p. 155.)

Dépôt de l'argent sur le doublage en cuivre des navires; par M. Field.

La découverte de l'argent dans l'eau de mer, faite par MM. Malaguti, Durocher et Sarzeau, a suggéré à M. Field l'idée de rechercher ce métal dans les doublages en cuivre des bâtiments qui avaient longtemps navigué, car il paraissait vraisemblable

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que ces doublages avaient dû recevoir un dépôt d'argent. L'expérience a, en effet, confirmé cette prévision, et la crainte que ce métal n'existât antérieurement dans le cuivre employé a été bientôt écartée par l'analyse, plusieurs fois répétée, de planches de cuivre de la même fabrication qui avaient été gardées sans emploi à titre de réserve, et qui ne contenaient que le 1/8 de l'argent trouvé dans les doublages restés à la mer pendant trois ans.

On rencontre quelquefois des planches de cuivre pour doublage beaucoup plus argentifères que le cuivre ordinaire; mais, en général, ce métal provient de la refonte des vieux doublages. (*Schweizerische Polytechnische Zeitschrift.*)

Moyen d'enlever à l'alcool le goût et l'odeur empyreumatiques; par M. le professeur Kletzinsky, de Vienne.

A l'occasion de recherches sur la fabrication des savons transparents et sur l'état cristallin ou amorphe des sels formés par les acides gras, M. Kletzinsky est parvenu à une découverte qui présente un intérêt non-seulement scientifique, mais encore vraisemblablement pratique.

L'auteur avait employé, pour dissoudre le savon qu'il voulait amener à l'état amorphe et transparent, $28^{lit.},30$ d'eau-de-vie ordinaire empyreumatique, et avait ensuite retiré, par la distillation, l'excès d'alcool; le produit recueilli était d'un degré plus élevé que ne le donnent les opérations faites dans les mêmes circonstances, et, de plus, complétement exempt d'empyreume; le savon transparent resté dans le vase distillatoire exhalait, au contraire, une forte odeur pyrogénée. On fit alors distiller sur ce savon de l'eau, qui entraîna toute l'odeur, mais qui détruisit la transparence et la disposition amorphe.

Cette observation a servi de point de départ pour une série d'expériences qui ont conduit M. Kletzinsky aux résultats suivants :

1° L'eau-de-vie, l'esprit-de-vin ou l'alcool, distillé sur le savon, perd entièrement l'odeur et le goût empyreumatiques; seulement, aux environs de 100 degrés, le savon ne retient pas l'alcool ni l'esprit-de-bois.

2° L'huile empyreumatique, restée en combinaison avec le savon qui forme le résidu de la distillation, est enlevée, à une plus haute température, par la vapeur d'eau qui se forme dans une seconde distillation, dont le produit est un savon libre d'empyreume et susceptible de servir de nouveau à d'autres opérations.

3° La concentration de l'alcool croît, dans cette opération, plus que quand on n'emploie pas le savon, parce que ce composé retient l'eau et ne laisse dégager que des vapeurs alcooliques plus riches.

4° Il suffit d'employer $3^{k},957$ de savon pour 100 litres d'eau-de-vie empyreumatique, et les expériences directes ont démontré que, dans les circonstances les plus favorables, le savon peut retenir 20 pour 100 d'huile empyreumatique.

5° Celui que l'on emploie ne doit pas contenir de potasse; ce doit être du savon dur ou sodique, et même il doit être complétement exempt d'acides gras en excès ou fluides;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autrement il pourrait rendre le produit impur et rance. Le savon ordinaire préparé avec l'élaïne et la soude, par les fabriques de bougies stéariques, a satisfait, en pratique, à toutes les conditions. Si l'on employait ce savon, il serait bien d'ajouter un petit excès de soude lors de la première distillation.

Les savons durs de soude, aussi exempts que possible d'acides gras fluides, enlèvent complétement l'odeur d'empyreume et agissent, à poids égaux, beaucoup mieux que tous les autres moyens jusqu'ici recommandés, et dont ils dissimulent le défaut plutôt qu'ils ne le corrigent. Ces savons opèrent plus vite et mieux que le charbon de bois récemment chauffé au rouge. L'état amorphe et gélatineux que prennent les solutions alcooliques de savon paraît, comme les effets d'absorption du savon, se rattacher essentiellement aux phénomènes moléculaires du contact, de la porosité ou des surfaces. (*Stamm's Neueste Erfindungen* et *Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLVIII.)

Presses mécaniques américaines.

Une presse mécanique, exposée au Palais de cristal, par M. Hoe, se compose de 6 cylindres imprimeurs. Elle consiste principalement en un tambour horizontal de $1^m,37$ de diamètre et de $1^m,22$ de longueur, portant les caractères et décrivant environ 40 révolutions par minute. Près de ce tambour sont disposés tangentiellement les 6 cylindres imprimeurs qui tournent également et sont destinés à presser le papier sur les formes. Près de chacun de ces cylindres se trouve une table alimentaire sur laquelle le papier est déposé. Dans les intervalles qui existent entre les cylindres imprimeurs sont placés les cylindres encreurs. Les caractères sont contenus dans une forme plate, appelée *tortue* à cause de sa courbure, et sont assujettis par le simple frottement entre des règles prismatiques dont les flancs tendent au centre, de telle sorte que les caractères qui occupent le milieu de l'intervalle entre les règles tendent directement à l'axe du tambour, tandis que ceux qui touchent aux règles se dirigent selon une ligne qui passe à une distance de cet axe, égale à la moitié d'un de ces intervalles. Cette déviation est si petite, qu'elle est sans effet dans la pratique. La tortue est fixée par des boulons sur le cylindre dont la surface n'est couverte qu'en partie de caractères. Le reste sert de table d'encrage. L'encre est contenue dans une auge située sous le cylindre, et appliquée sur la table d'encrage par plusieurs rouleaux de distribution. De là elle parvient aux cylindres encreurs, qui la portent sur l'œil des caractères. Sur chaque table alimentaire, il y a un preneur qui pousse en avant, une à une, les feuilles que saisissent des doigts placés dans l'intérieur du tambour. Ces feuilles reçoivent l'impression, et sont ensuite transportées entre des rubans continus, puis empilées automatiquement l'une sur l'autre.

Au commencement de ce siècle, on regardait comme un fait très-remarquable le tirage de 400 épreuves par heure. En 1814, une presse mécanique, à forme plate, munie de cylindres encreurs, donna, dans l'imprimerie du *Times*, des tirages de 1200 par heure. En 1825, cet appareil fut remplacé par une presse à double cylindre de Miller, et l'on obtint 2500 épreuves par heure. Bientôt après, d'autres presses à quatre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cylindres en donnèrent 5000. En 1847, M. Hoe construisit, pour le *Philadelphia Redger*, une presse à quatre cylindres dont le produit fut de 10000 à l'heure. Depuis, ce mécanicien a établi des presses à 6, 8 et même 10 cylindres. Plusieurs sont déjà en activité ; une autre va bientôt être terminée pour l'impression du journal *the Tribune;* elle est destinée à donner 25000 épreuves à l'heure. C'est assez pour le moment ; mais on pense que l'accroissement rapide de la circulation des journaux en Amérique réclamera bientôt des machines plus expéditives. MM. Hoe et comp. espèrent même imprimer les longues bandes de papier continu, ce qui donnerait encore une économie de temps. L'importance des presses rapides et l'impossibilité de satisfaire assez promptement, sans leur secours, les abonnés des journaux peuvent être rendues sensibles par quelques chiffres. Dans l'imprimerie d'un journal pris pour exemple, il y a 36 compositeurs qui travaillent toute la soirée jusqu'à une heure du matin, et 6 qui ne se retirent que deux heures après. A une heure, la presse servie par 12 hommes est mise en activité pour imprimer l'un des côtés du papier ; à trois heures elle commence à imprimer le second côté, et toute l'édition est terminée à cinq heures, donnant les nouvelles jusqu'à 3. Pour exécuter le même travail avec les presses mécaniques employées précédemment, il en faudrait quatre servies par deux hommes, et quatre formes dont l'exécution réclamerait 36 compositeurs pour chacune, en tout 152 hommes au lieu de 48, et encore ce compte ne comprend-il pas un nombre additionnel de correcteurs, de contre-maîtres et de copistes. (*Practical Mechanic's Journal.*) (V.)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 23 juin 1858.

M. *Michelin*, membre de la commission des fonds, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Pierre*, rue de Paradis-Poissonnière, 45, rappelle à la Société la machine dite *régleuse mécanique* qu'il a soumise à son appréciation et l'informe, en même temps, qu'il vient d'y apporter plusieurs modifications. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

MM. *Loup* et *Boch*, rue des Fossés-Montmartre, 9, adressent les dessin et description d'un compteur hydraulique dit *magnéto-moteur*. Les inventeurs annoncent que leur appareil a déjà été l'objet de plusieurs expériences à Lyon, ainsi qu'à Paris à la pompe à feu de Chaillot. (Renvoi au même comité.)

MM. *Bouvert* et *Pascal*, rue Rochechouart, 67, sollicitent l'examen d'un système fumivore applicable à tous les foyers. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Mars*, entrepreneur de travaux agricoles, à Gournay, présente, sous le patronage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de M. Hervé Mangon, membre du Conseil, un instrument destiné à régler le fond des tranchées de drainage. (Renvoi au comité d'agriculture.)

S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics transmet deux mémoires relatifs à la maladie de la vigne, l'un de M. *Benoist Bonnel*, propriétaire à Narbonne, l'autre de M. *Combes*, demeurant à Alger. (Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Luscam*, pharmacien, à Condom (Gers), écrit à la Société que, après s'être livré, pendant trois années consécutives, à l'étude de l'oïdium, il a découvert que le vinaigre était un remède efficace pour combattre le fléau. (Renvoi à la même commission.)

M. *Peligot*, l'un des secrétaires, donne lecture d'une lettre adressée par M. *André-Jean* relativement à l'éducation des vers à soie qu'il a entreprise, cette année, sur une grande échelle dans le département du Lot.

Larnage, 12 juin 1858.

« L'intérêt que la Société d'encouragement prend à notre industrie des vers à soie me fait un « devoir de lui faire connaître le résultat fâcheux que j'ai obtenu de l'éducation de vers à soie « que j'ai faite à Larnage, et les causes qui ont produit ce triste résultat.

« J'ai mis à l'incubation 10 onces de graine de ma race blanche; l'éclosion s'est faite admira- « blement; les jeunes vers qui ont mangé, jusqu'au 3e âge, de la feuille de mûriers situés sur « un coteau ne pouvaient pas être plus égaux et plus vigoureux. Jusque-là nous n'avons remar- « qué aucun ver malade, mais, cette feuille du coteau étant épuisée, il a fallu en prendre dans « une vaste plantation de mûriers qui se trouve située sur les bords du Lot dans les terres d'allu- « vion très-riches; et quel fut mon étonnement en voyant cette feuille, que j'avais été quelques « jours sans visiter, couverte de miellat, de rouille, et les branches des arbres couvertes par un « insecte qui ressemble à une punaise et qui a une odeur infecte lorsqu'on l'écrase. J'ai hésité « si je donnerais à nos vers une pareille nourriture, mais, sachant qu'il n'y a pas d'autres mû- « riers dans ce pays, il a bien fallu s'y décider, et malheureusement mes craintes se sont réali- « sées; nos vers, après avoir mangé de cette feuille, sont morts presque subitement..... »

M. André-Jean adresse en même temps quelques fragments de branches recouvertes d'insectes pour faire juger de l'état de la plantation, et il ajoute que, sur l'invitation de M. de Chavanne, inspecteur de sériciculture, pareil envoi a été fait à M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. (Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Mabille*, à Verdun (Meuse), appelle l'attention de la Société sur les perfectionnements apportés dans l'apiculture par M. *Durant*, auquel la Société a déjà décerné, en 1856, une médaille de bronze pour un coupe-racine. L'inventeur a eu l'idée d'appliquer aux ruches un appareil très-simple, qui permet d'en constater le poids et qui avertit, en même temps, du départ des essaims. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Perfumo*, à Grenelle, rue de la Rozière, 2, sollicite l'examen d'une huile pour lubrifier les machines et qu'il présente comme ne donnant pas de cambouis. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Péan*, rue de Crussol, 17, annonce à la Société qu'il a perfectionné son système de lambris en verre destiné à préserver les habitations de l'humidité, et sur lequel, au nom du comité des arts économiques, M. Gourlier a fait un rapport favorable dans la séance du 6 décembre 1848. M. Péan adresse plusieurs échantillons de ses nouveaux lambris. (Renvoi au même comité.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *de La Vergne*, membre de la Société d'agriculture de la Gironde, à Bordeaux, dépose un exemplaire de la 3e édition de l'ouvrage qu'il a publié sous le titre de : *Guide du soufreur de vignes;* il offre en même temps un modèle de son appareil à soufrer la vigne (1). (Renvoi à la commission spéciale.)

MM. *Barreswil*, membre du Conseil, *Davanne*, chimiste, membre de la Société, et *Mallet-Bachelier*, éditeur, font hommage d'un exemplaire de leur ouvrage intitulé : *Chimie photographique*, etc.

M. *Paul Didot*, membre de la Société, fait hommage d'un exemplaire du *Traité de chimie minérale, végétale et animale*, de J. J. Berzelius (traduction française par MM. Esslinger et Hofer).

M. *Peligot* annonce à la Société la perte qu'elle vient de faire de l'un de ses membres, M. *Garella* (Félix-Napoléon), ingénieur en chef des mines.

M. Garella, en dehors de ses travaux d'ingénieur, s'occupait avec succès de photographie; on lui doit un appareil panoramique généralement apprécié et qui fut présenté, l'an dernier, à la Société par l'auteur lui-même.

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité d'agriculture, M. *Hervé Mangon* lit un rapport sur le *Traité de constructions rurales* présenté par M. *L. Bouchard-Huzard*.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

Au nom du comité des arts mécaniques et en l'absence de M. *Ch. Laboulaye*, rapporteur, M. Combes donne lecture d'un rapport sur une machine à rogner les livres imaginée par M. Pfeiffer, relieur.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin* avec le dessin de la machine.

Au nom du même comité, M. *Benoît* lit un rapport sur deux appareils inventés par M. Charnelet, apprêteur, rue Ménilmontant, 98, dont l'un a pour but de faciliter le tondage des étoffes à long poil et l'autre de pratiquer le grillage des tissus gaufrés et autres.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*, ainsi que le dessin des appareils.

COMMUNICATIONS. — M. *Canouil* présente à la Société un nouveau genre d'allumettes chimiques sans phosphore blanc ou rouge ordinaire, c'est-à-dire amorphe. Suivant l'auteur, la pâte de ces allumettes est formée de chlorate de potasse mélangé à une petite quantité d'un oxyde, d'un chromate ou d'un oxysulfure métallique; elle n'est nullement toxique et ne présente aucun danger de manipulation. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

Séance du 7 juillet 1858.

M. *Michelin*, membre de la commission des fonds, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — *S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics* transmet deux mémoires relatifs à la guérison de la maladie de la vigne :

(1) Le *Bulletin* a donné le dessin de cet appareil à la suite du rapport de M. Barral sur le concours relatif à la maladie de la vigne, t. IV, 2e série, p. 599.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'un est de M. *Luzarey*, vétérinaire, à Eauze (Gers), qui base son procédé curatif sur l'emploi du sulfure de potasse ;

L'autre est de M. *Pisarello*, de Béziers, et écrit en langue italienne.

Renvoi à la commission spéciale.

Le même Ministre envoie deux exemplaires du tome XXVIII des *Brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844*.

MM. *Pichevin* et *Becker*, rue du Faubourg-Poissonnière, 145, présentent, par l'intermédiaire de M. *A. Chevallier*, membre du Conseil, plusieurs spécimens de leur procédé d'argenture appliqué aux glaces en remplacement de l'étamage et utilisé en même temps pour la décoration des objets en verre; ils expriment le désir que la Société veuille bien nommer une commission pour visiter leur établissement et juger de l'innocuité de leur procédé. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

M. *Gougy*, ingénieur-mécanicien, rue Notre-Dame-des-Champs, sollicite l'examen d'une machine à air comprimé, destinée à élever les liquides et particulièrement les bières. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

M. *Lacroix*, rue Beaurepaire, 11, soumet à l'appréciation du Conseil ses appareils à torréfier le café et à le refroidir après grillage. (Renvoi au comité des arts économiques.)

MM. *Du Bouchage* et *Maillard*, représentés par M. *Émile Barrault*, ingénieur civil et membre de la Société, présentent, sous le nom de *sangsue factice*, un appareil à tirer du sang. (Renvoi au même comité.)

M. l'abbé *Moigno* fait hommage à la Société d'un exemplaire de la seconde édition d'un ouvrage de M. le docteur *C. Brewer*, membre de l'université de Cambridge, intitulé : *la Clef de la science.*

M. l'abbé Moigno fait observer qu'une première édition de cet ouvrage a déjà paru en Angleterre, puis en France avec une traduction de l'auteur, et qu'ayant été chargé d'un travail de révision pour cette nouvelle édition il a mis tous ses soins à relever quelques erreurs et à combler les nombreuses lacunes signalées lors de la première apparition de l'ouvrage.

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Benoît* donne lecture d'un rapport sur un appareil dit *régleuse mécanique*, inventé par M. Pierre (Antoine), professeur, rue de Paradis-Poissonnière, 45.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin* avec le dessin de l'appareil.

Sur la proposition du comité des arts mécaniques, le Conseil se forme en comité secret.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans ses séances des 23 juin et 7 juillet 1858, les ouvrages dont les titres suivent :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — N^os^ 23, 24, 25, 26. — 1^er^ semestre 1858.

Annales des ponts et chaussées. — Mars et avril 1858.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. — N^os^ 12, 13. — Tome II (nouvelle période).

Cosmos, revue encyclopédique, par M. l'abbé Moigno.—Livr. 23, 24, 25 du t. XII et 1^re^ livr. du t. XIII.

Bulletin du musée de l'industrie, par M. Jobard. — Mai 1858.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. — Juin et juillet 1858.

La Lumière. — N^os^ 24, 25, 26.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. — Mai 1858.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'agriculture. — N° 3. — Tome XIII.

Revue générale de l'architecture et des travaux publics, par M. César Daly. — N^os^ 10, 11, 12. — Vol. XV.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. — Livr. 36, 37.

Bulletin de la Société française de photographie. — N^os^ 11, 12.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. — Juillet 1858.

L'Invention, par M. Ch. Desnos-Gardissal. — Juin 1858.

La Culture, par M. de Castelnau. — N° 1 à 5.

Annales des conducteurs des ponts et chaussées. — Mai 1858.

La réforme agricole. — Avril et mai 1858.

La propriété industrielle. — N^os^ 24, 25, 26, 27.

Le Progrès international. — N° 73.

Newton's London Journal. — Juillet 1858.

Journal of the Franklin Institute. — Juin 1858.

Revista de Obras publicas. — N° 12.

Polytechnisches Journal. — N^os^ 849, 850.

Il nuovo cimento. — Mai 1858.

Chimie photographique, par MM. Barreswil et Davanne. — 1 vol. in-8, 2^e^ édit.

Brevets d'invention (loi de 1844). — Tome XXVIII. — Deux exemplaires.

Catalogue des brevets pris dans l'année 1857. — 1 vol.

La Clef de la science, par le docteur Brewer.—Édition revue par M. l'abbé Moigno. — 1 vol. in-12.

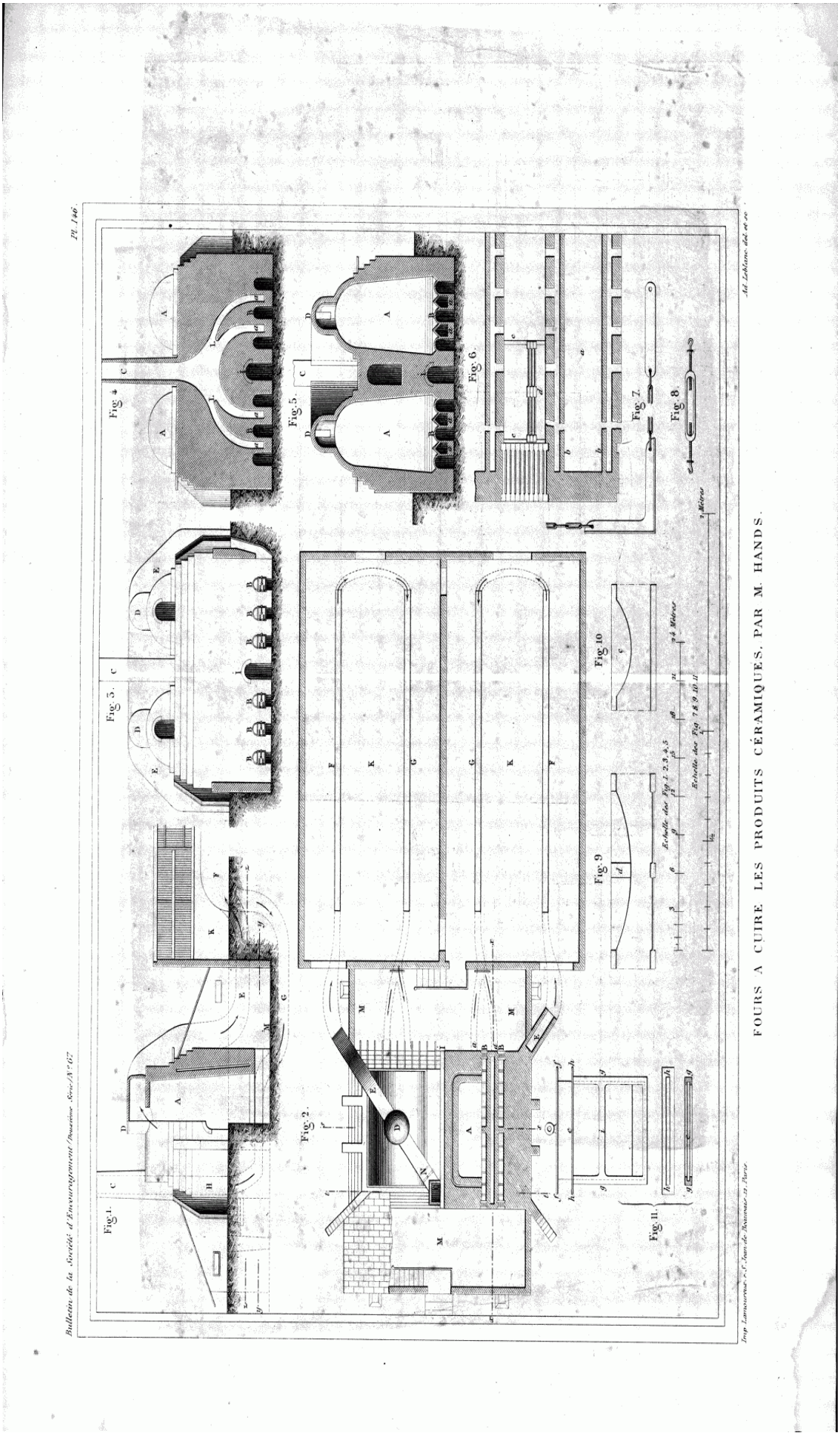
Rapporto della publica exposizione dei prodotti naturali et industriali della Toscana. — 1 vol. in-8.

Le moteur des convois des grands tunnels, par M. Nicklès. — Brochure.

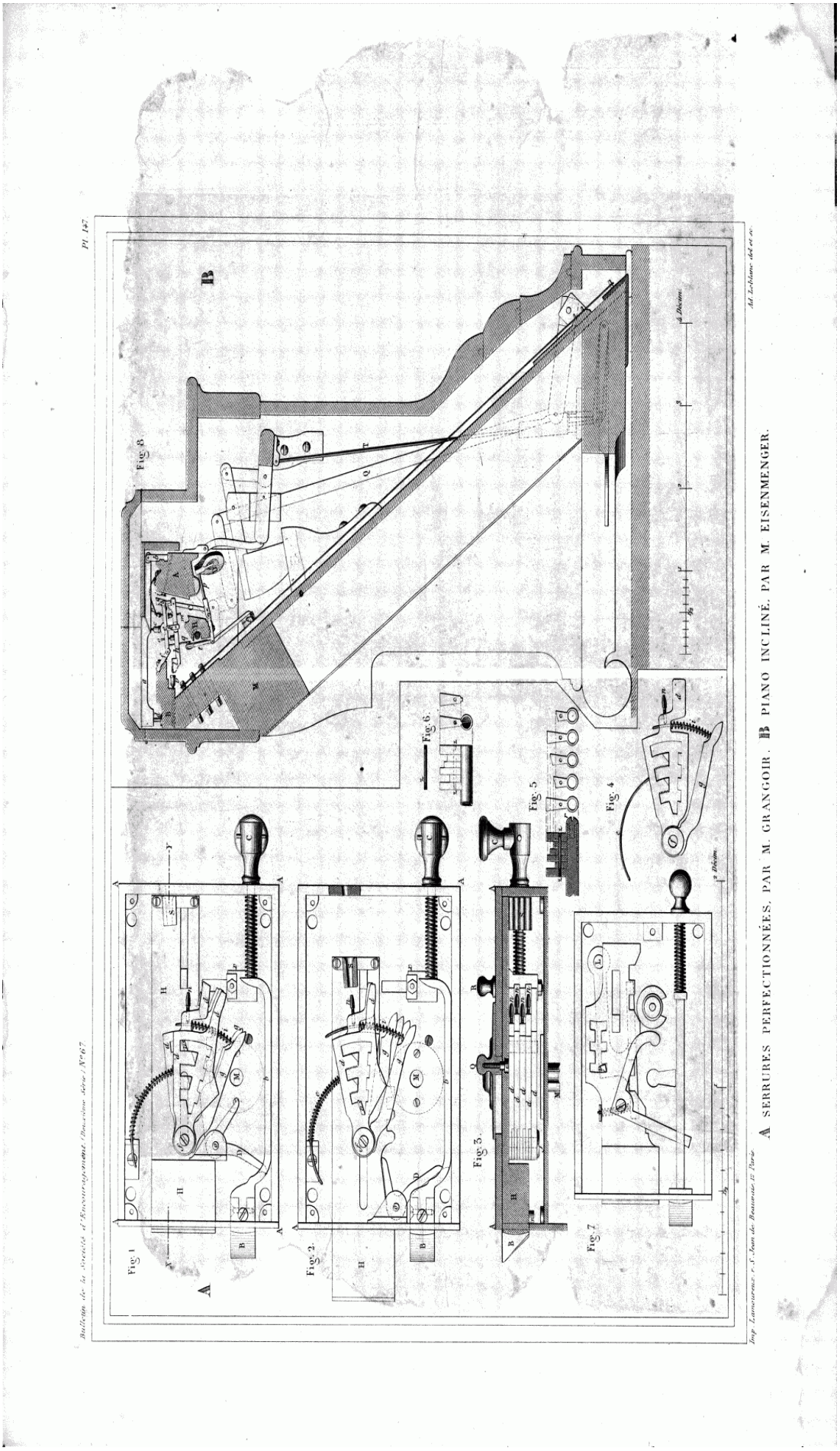
Nouveau système de constructions navales, par M. L. Aubert. — Brochure.

PARIS. — IMPRIMERIE DE M^me^ V^e^ BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — AOUT 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

BEAUX-ARTS.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom de la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie, sur les* MOSAÏQUES EN TERRE CUITE *des usines d'Orange, présentées par* MM. SAUNIER *et* COMP., *demeurant à Paris, boulevard de Strasbourg*, 58.

MM. Saunier et comp., propriétaires de l'usine d'Orange, ont ouvert pour la vente et l'exposition de leur fabrication de mosaïques inaltérables deux maisons, l'une à Paris, boulevard de Strasbourg, 58, l'autre à Marseille, rue de Paradis, 34.

Après avoir reçu l'accueil le plus favorable de la part d'un grand nombre d'hommes compétents, après avoir été l'objet de l'approbation du conseil général des bâtiments civils, qui, sur le rapport d'un des architectes les plus considérés, les a recommandés à l'autorité supérieure, les produits de l'usine d'Orange ont été soumis à la Société d'encouragement, qui a saisi de leur examen la commission permanente des beaux-arts appliqués à l'industrie. J'ai l'honneur de vous présenter, au nom de cette commission, le rapport suivant, auquel le comité des arts chimiques a désiré joindre quelques observations qu'il a cru reconnaître de quelque utilité, surtout au point de vue céramique.

Parmi les objets qui contribuent à l'ornement des appartements on cite d'abord les tapis et les parquets : à la faveur de leur utilité, et du luxe qu'ils

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

représentent, ces industries ont fait d'immenses progrès; mais elles ne peuvent produire qu'à des prix élevés des objets d'une durée malheureusement limitée.

Remplace-t-on par des cubes de terre cuite, diversement colorés, la laine de tapis, les mailles des tapisseries, les carrelages de bois, d'asphalte, de marbre, on obtient à des prix assez peu élevés des dessins réguliers, variables à l'infini, et résistant aux frottements répétés lorsque la terre présente, soit par une composition appropriée, soit par une cuisson convenable, une dureté suffisante. Ces dessins, que l'usage ne fait point disparaître, puisque la pâte colorée se présente sous une épaisseur de 2 centimètres, peuvent être comparés à ceux que donnent les points du canevas dont ils représentent à l'œil l'effet et le moelleux.

La base de ces mosaïques est un mélange de terres naturelles dont on modifie la teinte par des mélanges en proportions variées ou par l'interposition d'oxydes différents usités dans les arts céramiques. Ces terres sont à proximité de l'établissement; quelques-unes sont précieuses à cause des nuances qu'elles produisent, sans aucune addition, sous l'influence de la chaleur. Elles servent soit seules, soit en mélanges, à la fabrication d'un grand nombre de couleurs, telles que le rouge, le lilas, le violet, le gris, le nankin foncé; elles conduisent au rose, au noir, au marron. Le blanc est donné par des argiles incolores, telles que les kaolins de la Drôme, du Gard et de Saint-Yrieix; le bleu est fourni par l'oxyde de cobalt, le vert par l'oxyde de chrome.

Toutes ces terres sont lavées et passées au tamis, puis décantées; on ne recueille que la partie la plus ténue. La terre, convenablement raffermie, est moulée sous forme de gâteau carré, de 25 centimètres de côté sur 2 centimètres d'épaisseur. Les gâteaux sont débités par un coup de piston qui les sépare en cent petits cubes. Un repoussoir les fait tomber, en un seul coup, sur une planchette qui les porte au séchoir. On les examine attentivement, pour éliminer tous ceux qui sont défectueux; on encaste ceux qui ne présentent aucune altération, dans des étuis, au moyen desquels on procède à l'enfournement. Les fours rappellent la forme des appareils dans lesquels on cuit la porcelaine; ils ont quatre alandiers : on cuit avec du bois de pin, auquel des raisons d'économie font mêler l'aube et le peuplier. Cette cuisson doit être assez élevée pour transformer la terre en un produit très-dur; lorsque la pâte donne des nuances différentes, suivant la température à laquelle elle est portée, on place dans un même étui, circulairement, les petits cubes qu'il est nécessaire de lotir ensuite par couleurs, car ceux qui occupent le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

centre n'ont pas la même nuance que ceux qui touchent les bords, ces derniers ayant été chauffés davantage.

A la sortie du four, les cubes passent dans l'atelier de montage, et les grandeurs et les nuances sont classées avec soin. Ici commence une opération particulière à l'industrie qui nous occupe.

Le montage ou l'assemblage se fait sur un cadre de bois, parfaitement nivelé; quatre règles placées d'équerre déterminent la quantité de cubes que le dessin exige. La monteuse, au moyen d'une carte convenablement coloriée, dispose les cubes de nuance voulue, en mettant en contact du bois la face qui deviendra visible lorsque la mosaïque sera mise en place. La face opposée présente un petit retrait qui facilite le soudage des cubes dans l'encollage qui les réunit. Pour effectuer ce collage, on étend sur la surface en évidence une couche d'asphalte préparée suivant la température du pays dans lequel la mosaïque doit être expédiée. Cette composition, versée à chaud, se loge dans les interstices que forme la partie faite en retraite et lie fortement les uns aux autres les cubes juxtaposés. Après le refroidissement, on enlève les règles, on retourne les tableaux, qu'on étale ensuite les uns à côté des autres sur le sol, pour former le dessin complet. Avant la mise en place on répare les avaries ou les irrégularités que le collage a pu faire naître, en même temps qu'on corrige les fautes qui peuvent avoir échappé lors du montage. Le parquet ainsi préparé se met en caisse et peut braver les expéditions les plus lointaines.

La pose définitive se fait, à sec, sur une aire bien dressée à la règle, unie à la truelle soit avec ciment, soit au plâtre seulement, suivant que la pièce que l'on veut parqueter est ou n'est pas humide.

Les tableaux, numérotés à l'avance, sont ajustés dans l'ordre indiqué, conformément aux plans accompagnant l'envoi : en très-peu de temps, un parquet peut donc être posé. Les tableaux placés, à cet effet, les uns à côté des autres laissent encore entrevoir les plans qui les divisent. On les fait disparaître en appliquant sur ces joints soit des fers chauds, soit des plaques d'une certaine dimension. La chaleur se communique à l'asphalte et la fait dilater, les cubes deviennent mobiles; on les rapproche dans une position correcte, et par le refroidissement on obtient par soudure l'adhérence de toutes les parties primitivement isolées.

L'usine est en mesure de fournir actuellement aux nombreuses demandes qu'elle reçoit. Votre rapporteur a pu suivre, il y a dix ans, les commencements de cette fabrication; le temps des essais est donc passé; on en est à la période productive.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les matériaux colorés sont broyés dans des tournants analogues à ceux dont fait usage la manufacture de Sèvres ; le broyage est obtenu par deux meules superposées qui tournent horizontalement.

Les gâteaux en pâte sont moulés au moyen de presses à levier donnant, chacune, au moins deux pressions utiles par minute, ce qui représente environ quinze cents pressions et 25 mètres superficiels de parquet par jour et par presse. Ces divers engins sont mis en mouvement par une machine à vapeur.

Les moyens mécaniques ajoutent donc aux avantages de ce système de parquets celui d'une économie notable, et les procédés de MM. Saunier et comp. réunissent un ensemble de conditions importantes pour la décoration soit extérieure, soit intérieure des monuments, édifices, appartements, etc. : effet brillant, dessins mille fois variés, solidité, résistance à toute détérioration, propreté, garantie contre l'humidité. Ils ne présentent point les inconvénients des parquets ordinaires ou des marbres qui s'usent, se brisent, ou se disjoignent; ils peuvent se déplacer facilement. Ils sont concédés à des prix modérés.

Indépendamment des mosaïques de diverses couleurs que fabrique l'usine d'Orange, nous devons signaler des carreaux ordinaires de carrelage, hexagones et carrés, rouges, bien fabriqués, obtenus par un travail manuel. Une grande dureté, un poli très-flatteur résultant d'un battage sur des tables de marbre, sont des qualités qui recommandent ces produits au consommateur malaisé, qui peut, toutefois, trouver dans ce carrelage le moyen d'assainir son habitation, et même y introduire une sorte de luxe auquel il n'est pas accoutumé.

Le consommateur plus aisé trouvera, dans l'emploi des carrelages faits au moyen des carreaux à deux nuances, colorés dans toute l'épaisseur, des ressources nouvelles, sur lesquelles nous croyons, en terminant, devoir attirer votre attention. Ces sortes de carreaux sont façonnés à la main ; les nuances sont moulées séparément. L'ouvrier colleur coupe diagonalement un carreau de chaque nuance ; il prend un triangle de chacun de ces carreaux et les colle ensemble avec une argile très-fine, préparée pour cet usage. Ce carreau, formé de deux terres différentes, reçoit divers perfectionnements avant la cuisson ; battu sur un marbre, à deux reprises, il est taillé, séché et mis au four. La principale difficulté résulte de la différence de retraite que prennent les diverses espèces de terre soit à l'air, soit à la cuisson. La cuisson des triangles est faite au bois et dans des fours carrés à deux alandiers. ils ont environ $2^{m},50$ de largeur, $2^{m},20$ de profondeur, 2 mètres de hauteur. Toutes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les nuances ne peuvent être cuites à feu nu; celles qui redoutent l'action directe de la flamme cuisent dans des étuis.

Les considérations qui précèdent et qui ont particulièrement frappé votre commission des beaux-arts appliqués à l'industrie l'engagent à recommander à votre bienveillance les travaux de l'usine d'Orange, dont les persévérants efforts ont créé des débouchés nouveaux à la terre cuite dans ses applications aux constructions. Des travaux importants sont exécutés à Paris, et de nombreux architectes ont déjà donné leur approbation aux produits qui leur ont été soumis.

En conséquence, la commission a l'honneur de vous proposer

1° De remercier MM. Saunier et comp. de leur communication et de les féliciter des résultats obtenus;

2° De voter l'impression du présent rapport dans le *Bulletin* de la Société.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 31 *mars* 1858.

HIRUDOCULTURE.

RAPPORT *fait par* M. HUZARD, *au nom du comité d'agriculture, sur des observations relatives à la conservation et à l'emploi des* SANGSUES A PLUSIEURS SUCCIONS SUCCESSIVES, *et aussi à l'emploi comparé des sangsues algériennes et bordelaises présentées par* M. TRIPIER.

M. Tripier, pharmacien en chef de l'hôpital militaire du Gros-Caillou, a soumis à la Société des observations relatives à la conservation et à l'emploi des sangsues à plusieurs succions successives, et aussi à l'emploi comparé des sangsues algériennes et bordelaises.

Il confirme les bons avantages de l'appareil Vayson pour la conservation et le transport au loin des sangsues. Je rappellerai que cet appareil consiste 1° dans un grand pot en terre percé de trous à son fond, et 2° dans un second vase plus large, profond, destiné à recevoir le premier. Dans le vase extérieur, on entretient, en la renouvelant au besoin, une petite quantité d'eau. Dans le vase intérieur on place, aux trois quarts de sa hauteur, de la terre tourbeuse, et on y dépose les sangsues. Celles-ci s'enfoncent dans la terre entretenue humide par l'eau qui est au fond du vase, et peuvent supporter ainsi de très-longs transports. C'est donc un excellent moyen de con-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

server artificiellement en santé ces annélides, pendant un certain temps, dans les pharmacies comme partout.

L'auteur passe ensuite au récit des expériences tentées dans le but de voir si les sangsues conservées un très-long temps sans recevoir de nourriture artificielle restent aussi bonnes à la succion, et il tire des expériences qu'il relate la conséquence positive que, si les sangsues, privées de nourriture un temps limité après leur sortie du marais, sont plus aptes au service médical, elles cessent néanmoins d'être aussi bonnes quand un jeûne trop long leur a fait perdre de leur poids, de leur volume et de leur vitalité.

Par des expériences d'un autre ordre, il confirme le fait que les sangsues, conservées dans toute leur vigueur, peuvent servir à plusieurs succions successives, rapprochées, et aussi efficaces pendant trois et même quatre répétitions, pourvu qu'après leur dégorgement artificiel elles soient mises dans de bonnes conditions et reposées quelques jours.

Au sujet de ce dégorgement qui s'opère avec de l'eau salée au dixième de son poids, et ensuite par une pression exercée de derrière en avant entre deux doigts de la main, l'auteur fait observer que la méthode de peser les sangsues avant de les mettre dans l'eau salée et de les peser ensuite comparativement après le dégorgement spontané et terminé par la pression, et après avoir ensuite essuyé les sangsues, est un très-mauvais moyen. En effet, quand on compte comme poids de sang perdu par le dégorgement la différence du poids entre les deux pesées, on ne fait pas attention que les sangsues, placées dans l'eau salée, sécrètent instantanément une mucosité très-abondante qui leur sert à se préserver du contact de cette eau, douloureuse pour elles certainement, et qu'en les essuyant ensuite pour les peser on enlève cette couche muqueuse, ce qui diminue d'autant leur poids et fait ajouter ce poids à celui du sang dégorgé. Or cette mucosité, pesée à plusieurs reprises et avec soin, s'est trouvée être plus abondante, plus pesante quelquefois que le sang dégorgé. Pour reconnaître le poids du sang dégorgé, M. Tripier conseille de faire dégorger les sangsues sur du papier taré qu'on pèse avant et de nouveau après le dégorgement.

L'auteur s'étend sur ce sujet parce que les sangsues s'achetant en gros au poids et non pas au nombre, les marchands font parfois prendre du sang à leur cargaison pour en augmenter le poids, et parce que les acheteurs, pour ne pas être trompés, font dégorger un certain nombre de sangsues et défalquent du poids total un poids proportionnel à celui du sang rejeté par les sangsues dégorgées.

Viennent, en dernier lieu, les expériences faites pour constater la valeur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

médicale relative des sangsues d'Alger ou Dragons. Il résulte de ces expériences que les Dragons, employés comme les bordelaises à une et à plusieurs succions successives, ont été au moins égaux en effets produits aux meilleures sangsues bordelaises, et même qu'ils ont paru d'une rusticité plus grande, qu'ils ont paru plus aptes à des succions répétées à peu d'intervalles, d'où il résulterait que les Dragons ou sangsues d'Alger seraient à préférer, contrairement à l'opinion reçue.

Les expériences de M. Tripier sont bien faites, et elles méritent l'approbation de la Société. Votre commission pense qu'elles ont dû recevoir de la publicité dans le *Journal de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires;* autrement elle vous aurait proposé de les faire imprimer dans le *Bulletin.* La Société se rappellera que c'est elle qui, la première, a appelé l'attention sur la multiplication artificielle des sangsues et sur leur emploi à plusieurs succions successives, qu'elle a proposé et distribué des récompenses à ce sujet, et qu'il est à peu près certain que ses publications ont été la cause première des tentatives faites et qui continuent à se faire avec succès dans le but de multiplier les sangsues.

La commission vous propose de remercier M. Tripier de sa communication et de l'engager à continuer à éclaircir les questions encore douteuses à ce sujet, et d'insérer le présent rapport au *Bulletin.*

Signé HUZARD, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 14 avril 1858.

ARTS ÉCONOMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. A. MASSON, *au nom du comité des arts économiques, sur la* LAMPE-CHANDELLE *de* MM. LEVAVASSEUR, *rue Montmorency,* 18.

Messieurs, vous avez chargé votre comité des arts économiques de soumettre à l'expérience une nouvelle lampe présentée à la Société par MM. Levavasseur frères, et je vais avoir l'honneur de vous communiquer, au nom de ce comité, le résultat de ses observations.

La lampe inventée par MM. Levavasseur est destinée à remplacer la chandelle dans l'économie domestique, et, pour cette raison, ses auteurs la nomment *lampe-chandelle*; elle fonctionne sans cheminée; la combustion de l'huile est complète et sans fumée; enfin on peut la transporter ou l'incliner sans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jamais craindre de déverser le liquide; sa lumière constante lui donne une grande supériorité sur les anciennes lampes à pompe et à combustion intermittente.

Tous les avantages attribués, par MM. Levavasseur, à leur nouvel appareil d'éclairage, avantages garantis par une longue expérience, ont été sanctionnés par les épreuves nombreuses auxquelles nous l'avons soumis.

Les lampes-modérateurs, qui ont remplacé avec un succès incontestable les lampes Carcel, dont la perfection ne peut être surpassée, ont fourni à MM. Levavasseur les éléments de leur nouveau système.

La lampe-chandelle se compose d'un réservoir cylindrique posé sur un pied de chandelier; son diamètre est de $0^m,04$ et sa hauteur de $0^m,16$; un tube un peu plus petit, vissé sur ce premier cylindre, est en partie fermé, à sa partie supérieure, par une plaque circulaire échancrée. Dans l'axe commun de ces deux tubes est placé le tuyau qui amène l'huile dans la mèche, qu'on peut élever ou abaisser par une crémaillère mise en mouvement par un pignon.

Dans le cylindre inférieur de la lampe se meut un piston en cuir embouti glissant à frottement sur le tuyau alimentaire qui le traverse à son centre; ce piston est pressé par un ressort à boudin qui enveloppe le tube ascensionnel de l'huile et qui prend son point d'appui contre une seconde plaque circulaire soudée au porte-mèche; cette seconde plaque vient butter contre la première et ferme la lampe.

Pour régler l'ascension de l'huile on se sert d'un modérateur. Cette pièce importante, dont la construction a déjà éprouvé de nombreux changements, se compose d'un simple tube en fer-blanc concentrique au tube alimentaire, mais d'un diamètre plus petit.

L'intervalle nécessaire compris entre ces deux tubes est réglé par l'expérience et dépend de la force du ressort, qui équivaut à 2 kilog. au commencement de sa course et s'abaisse à 1 kilog. à la fin.

Le modérateur, qu'on introduit par la partie inférieure du tuyau qui donne passage à l'huile, est arrêté par une petite plaque circulaire terminale. Par le mouvement imprimé au piston, quand on l'élève ou qu'on l'abaisse, le modérateur monte ou descend, entraînant dans sa course les impuretés que l'huile pourrait déposer dans l'espace capillaire qu'elle doit parcourir.

La mèche de la lampe Levavasseur n'est autre qu'une mèche ordinaire de chandelle qu'on termine en éventail dans un croissant, pour donner à la flamme la forme dite *papillon*.

Pour faire fonctionner la lampe-chandelle on presse sur le porte-mèche,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui comprime le ressort en séparant l'une de l'autre les deux plaques circulaires qui, par leur juxtaposition, fermaient le réservoir alimentaire; on verse de l'huile dans ce réservoir, puis on abandonne le ressort, qui détermine de nouveau l'occlusion de la lampe; on monte ensuite le piston au moyen d'une tige de fer qui le traverse à frottement et se termine par un taquet.

Le ressort étant comprimé, le piston amené au plus haut de sa course, on enfonce le remontoir.

Pressée par le piston, l'huile monte dans la mèche et déverse, en retombant, dans un espace libre laissé au-dessus de la fermeture; la mèche est donc toujours imbibée. L'huile déversée, pressée par l'atmosphère, rentre, avec l'air, par l'intervalle que laissent entre elles les deux plaques dont nous avons parlé.

Le vide que le piston fait au-dessus de lui en descendant favorise cette rentrée de l'huile et de l'air par l'espace très-capillaire compris entre les deux plaques.

Ainsi, par une disposition très-ingénieuse et qui constitue l'un des principaux mérites de la nouvelle invention, l'huile peut toujours rentrer dans le réservoir sans jamais pouvoir en sortir.

La description que nous venons de donner suffit à montrer que la lampe-chandelle remplit avantageusement les usages auxquels elle est destinée; il nous reste à connaître si elle les remplit économiquement.

Nous avons fait beaucoup d'expériences photométriques, dans lesquelles nous avons comparé la lampe-chandelle à une carcel, à une bougie et à une chandelle de suif. Nous avons résumé, dans un tableau annexé à ce rapport, la plupart de nos expériences (1), mais nous avons pensé qu'il serait utile de les présenter sous une forme plus saisissable pour les personnes que ce travail peut intéresser.

La lampe Carcel qui nous a servi de type, ainsi qu'à un grand nombre de physiciens, possède une mèche qui, aplatie, a une largeur de $0^m,018$; le diamètre intérieur du bec est de $0^m,015$.

Lorsque la flamme est réglée, la combustion complète et sans fumée, cette lampe consomme, en moyenne, 40 grammes par heure.

Nous avons employé, dans nos expériences, la bougie dite *de l'étoile*. Cinq bougies pèsent 485 grammes, vendus pour 500 grammes par tolérance. La consommation moyenne de ce luminaire est de 10 grammes par heure.

---

(1) Voir la note insérée à la fin de ce rapport

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les chandelles ordinaires, dont l'intensité lumineuse varie de 100 à 14, lorsqu'on les mouche ou qu'on les laisse brûler à mèche pleine, ne pouvaient être admises comme moyen de comparaison. Nous avons été assez heureux pour trouver, dans le commerce, d'excellentes chandelles à mèche tressée et brûlant avec une grande régularité sans être mouchées, à la manière des bougies stéariques.

Le succès de ce système de chandelles fait espérer la suppression des chandelles ordinaires et de leurs accessoires.

Les chandelles qui ont servi dans nos expériences étaient au nombre de six dans 485 grammes, poids admis, dans le commerce, pour 500 grammes, à cause du papier.

Une chandelle consomme très-régulièrement 8 grammes à l'heure.

En comparant une bougie à une carcel, nous avons trouvé que l'intensité de la lampe valait celle de huit bougies, et que, par conséquent, 5 grammes d'huile fournissent, par heure, autant de lumière que 10 grammes de bougie stéarique.

Les anciennes expériences de Péclet nous ayant appris que les petites lampes sont plus avantageuses que les grandes, on peut affirmer que 5 grammes d'huile brûlés par heure, dans une lampe à cheminée et à bec d'Argand, donnent autant de lumière que 10 grammes de bougie stéarique brûlés dans le même temps.

La chandelle, avec une consommation de 8 grammes à l'heure, fournit, en lumière, les 4/5 de celle d'une bougie stéarique, et, par suite, 10 grammes de suif donnent exactement autant de lumière que le même poids de bougie.

En prenant pour unité de lumière celle d'une bougie de l'étoile, nous aurons, pour prix de cette unité de lumière produite par diverses substances, les valeurs suivantes :

MODE D'ÉCLAIRAGE.	DÉPENSE par heure pour une unité de lumière.	PRIX du kilog. de la matière.	PRIX de l'unité de lumière par heure.
Bougie.	10	3,50	0f,0350
Chandelle.	10	2,06	0 ,0206
Lampe Carcel.	5	1,50	0 ,0075
Chandelle ordinaire.	10	1,50	0 ,0150

Ainsi l'éclairage à l'huile coûte 4 2/3 moins que la bougie, 2 2/3 moins

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que la chandelle nouvelle à mèche tressée, et deux fois moins que la chandelle ordinaire, qui possède de nombreux inconvénients.

La lampe de MM. Levavasseur, brûlant sans verre et sans double courant d'air, consomme, pour produire la même intensité de flamme, plus d'huile que les becs d'Argand, dont l'avantage est depuis longtemps reconnu.

Comparée à une carcel, à une bougie de l'étoile ou à une chandelle, la lampe Levavasseur nous a fourni les résultats suivants :

La lampe Carcel, brûlant 40 grammes d'huile par heure, vaut cinq lampes-chandelles brûlant 10 grammes dans le même temps; la lampe-chandelle équivaut à 1 2/3 de bougie à peu près, et exactement à 8/5, et donne la même lumière que deux chandelles consommant, chacune, 8 grammes à l'heure.

Si nous comparons maintenant la nouvelle lampe à la chandelle de suif, nous lui trouvons une supériorité incontestable.

Le suif a l'inconvénient de couler facilement, surtout par le transport; d'exhaler une odeur désagréable; le nettoyage des chandeliers est difficile et malpropre; enfin l'intensité de la lumière éprouve de grandes variations qu'on ne peut atténuer qu'en renouvelant souvent l'opération ennuyeuse du moucher.

Au point de vue économique, la lumière de la chandelle coûte 1, et 2/3 celle de la lampe Levavasseur; ou en nombre exact, l'huile brûlée dans la lampe est estimée, pour une même quantité de lumière, les 5/8 seulement du suif.

L'appareil de MM. Levavasseur ayant mérité l'approbation de votre comité des arts économiques, nous avons l'honneur de vous proposer, au nom de ce même comité, de remercier ces inventeurs de leur intéressante communication, et d'ordonner l'insertion de ce rapport dans votre *Bulletin*, avec le dessin et la légende explicative de l'appareil.

Signé MASSON, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 26 *mai* 1858.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTE SUR LES EXPÉRIENCES FAITES A L'OCCASION DU RAPPORT PRÉCÉDENT.

Comparaison de l'éclairage par une carcel, une bougie stéarique, une chandelle à mèche tressée et par une lampe Levavasseur.

DÉSIGNATION DU MODE D'ÉCLAIRAGE.	CONSOMMATION à l'heure.	RAPPORT des intensités lumineuses.	POUVOIR éclairant à poids égal.
Lampe-chandelle.	10 gr. ,10	1,75	1,69
Bougie.	10 ,25		
Lampe-chandelle.	10 ,66	1,66	1,52
Bougie.	10 ,24		
Lampe-chandelle.	11	1,69	1,58
Bougie.	9 ,7		
Lampe-chandelle.	11 ,7	1,74	1,65
Bougie.	9 ,9		
	Moyenne.		Moyenne.
Lampe-chandelle.	10 ,86		1,61
Bougie.	10 ,02		
Carcel.	40		
Lampe-chandelle.	10 ,3	4,52	4,65
Carcel.	41 ,9		
Lampe-chandelle.	10	5,90	5,63
Carcel.	39 ,8		
Lampe-chandelle.	8 ,6	5,2	4,47
Carcel.	38		
Lampe-chandelle.	10 ,76	4,95	5,6
Carcel.	42		
Lampe-chandelle.	11 ,2	5,08	5,08
	Moyenne.		Moyenne.
Carcel.	40 ,5		5,08
Lampe-chandelle.	19 ,17		
Bougie.	10 ,24	0,8649	1,05
Chandelle.	8 ,37		
Bougie.	9 ,7	0,77	0,90
Chandelle.	8 ,16		
Bougie.	9 ,9	0,79	1,01
Chandelle.	7 ,73		
	Moyenne.		Moyenne.
Bougie.	10 ,02		0,99
Chandelle.	8 ,04		
Carcel.	38	8,31	8,40
Bougie.	10		
Carcel.	42 ,25	8,35	8,10
Bougie.	10 ,3		
	Moyenne.		Moyenne.
Carcel.	40 ,12		
Bougie.	19 ,19		8,25

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Afin de connaître tout le pouvoir éclairant d'une flamme ayant la forme d'éventail, je l'ai observée sur le flanc et sur la tranche sans trouver une différence notable. Notre honorable secrétaire M. Combes, auquel je faisais part de mes observations, m'a appris qu'Arago avait, depuis longtemps, signalé le même fait pour les gaz, et qu'il en avait conclu que la flamme était parfaitement transparente.

Les expériences que je viens d'avoir l'honneur de communiquer à la Société, et que j'ai l'intention de poursuivre, conduisent à des résultats qu'il me paraît important de signaler.

Malgré la composition différente des stéarines et des acides stéariques, ces deux espèces de matières possèdent le même pouvoir éclairant, et, d'un autre côté, l'oléine, qui est à peu près constituée comme la stéarine, et qui compose en majeure partie les huiles, donne une lumière qui, pour des poids égaux, vaut deux fois celle des acides stéariques,

J'ai cherché à expliquer ces différences du pouvoir éclairant de deux substances constituées, chimiquement, à peu près de la même manière.

J'avais d'abord pensé que la chaleur latente absorbée par les matières grasses solides, pour passer à l'état liquide, pouvait occasionner la perte de lumière que j'ai signalée. Nous ne connaissons pas, il est vrai, la chaleur latente des graisses et des acides gras; cependant il est peu probable que cet élément physique soit la cause des anomalies que présentent les diverses matières combustibles employées dans l'éclairage.

Si la chaleur dégagée par la combustion concourt puissamment à l'intensité d'une flamme, tout le monde sait qu'elle n'agit pas seule, et que deux substances ayant le même pouvoir calorifique n'ont pas le même pouvoir lumineux.

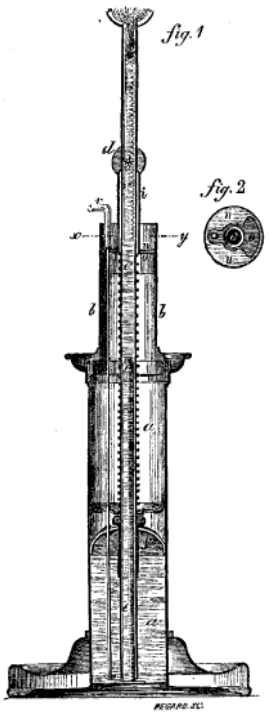
La quantité de matière solide déposée dans la flamme, le mode de combinaison et de décomposition des éléments constituant les corps éclairants exercent une grande influence sur les pouvoirs éclairants.

La physique et la chimie ne nous fournissent, en ce moment, aucun principe pour prévoir les rapports des pouvoirs éclairants des corps; nous devons nous en rapporter à l'expérience pour résoudre un problème non moins intéressant au point de vue économique qu'au point de vue scientifique, et que nous recommandons aux expérimentateurs.

MASSON.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA LAMPE-CHANDELLE DE MM. LEVAVASSEUR.



Le dessin ci-contre représente l'appareil.

La figure 1 est une section verticale par un plan passant par l'axe.

La figure 2 est une coupe horizontale suivant la ligne *xy* de la figure 1.

Le réservoir d'huile se compose

D'un tube cylindrique *a* monté sur un pied ordinaire de chandelier ;

D'un autre tube *b* de plus petit diamètre, vissé sur le précédent.

c, tuyau amenant l'huile à la mèche et se terminant par deux becs formant croissant, entre lesquels s'étale la mèche.

Dans la partie supérieure de ce tuyau se meut une crémaillère qui porte un œillet dans lequel la mèche est passée.

d, bouton qui commande le pignon avec lequel engrène la crémaillère porte-mèche.

e, tige cylindrique d'un diamètre presque égal à celui du tuyau *c*, dans lequel elle fait fonction de modérateur ; elle se termine, à la partie inférieure, par une petite rondelle.

Le tube *b*, qui forme la partie haute du réservoir, est fermé vers sa partie supérieure par une plaque fixe *n*, laquelle est percée d'une échancrure pour laisser passer le tuyau alimentaire *c* ainsi que l'huile qu'on doit verser dans le réservoir. La figure 2 permet de saisir cette disposition.

f, piston en cuir embouti, ayant la forme d'une calotte sphérique et glissant à frottement sur le tuyau alimentaire qui le traverse à son centre. Ce piston est sans cesse poussé du haut en bas par un ressort à boudin qui enveloppe le tuyau *c*, ainsi que l'indiquent, fig. 1, les points situés à droite et à gauche des arêtes de ce tuyau.

Sous la plaque *n* (fig. 2) se trouve une autre plaque circulaire *o* de même diamètre, et contre laquelle butte le ressort à boudin qui produit le contact des deux plaques.

Cette seconde plaque ne porte pas d'échancrure ; elle est soudée à une gaîne métallique *i* qui enveloppe le tuyau *c*.

v est une béquille terminant à l'extérieur une tige verticale qui descend dans le réservoir d'huile, traverse le piston et porte à sa partie inférieure un bouton de retenue.

A l'aide de cette béquille on presse sur la plaque *o* de manière à ouvrir l'échancrure de la plaque *n*, et, après avoir versé l'huile, on abandonne la béquille, et l'action du ressort à boudin ferme l'échancrure par la juxtaposition des deux plaques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une fois l'huile dans la lampe, on relève le piston à l'aide de la même béquille en exerçant un effort en sens inverse sur le ressort; l'huile passe alors en dessous du piston, qui, restant au haut de sa course, presse constamment sur le liquide pour le forcer à monter dans le tuyau alimentaire.

Une fois le piston relevé, on remet la béquille en place.

La figure 1 représente le piston arrivé à moitié environ de sa course descendante.

On remarquera, au-dessus du piston, une petite plaque *r* recourbée formant cuvette; cette plaque, percée de trous pour laisser passer l'huile qu'on verse dans le réservoir, est destinée à maintenir le piston au centre de l'appareil et à lui assurer constamment un jeu rectiligne. (M.)

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. TRESCA, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un* TIROIR ÉQUILIBRÉ *présenté par* M. JOBIN, *mécanicien, à Saint-Mandé* (*Seine*).

M. Jobin a présenté à la Société d'encouragement un système de tiroirs équilibrés qu'il a successivement appliqué, sous différentes formes, à trois machines locomotives du chemin de fer de l'Est. Chargés d'étudier cet appareil, nous venons rendre compte à la Société du résultat de notre examen.

Comme s'il ne devait laisser rien d'incomplet dans sa machine à vapeur, Watt s'était tout d'abord rendu compte des inconvénients qu'entraînait la pression de la vapeur sur les tiroirs, et il n'a jamais construit que des tiroirs équilibrés. La vapeur se rendait d'abord dans un coffre qui régnait sur toute la longueur du cylindre; elle s'introduisait par les lumières, et à sa sortie du cylindre elle était d'abord recueillie dans les extrémités des boîtes à tiroir, maintenues en communication constante entre elles et avec le condenseur.

Le conduit qui établissait la communication entre les deux extrémités se trouvait, par conséquent, plongé dans la vapeur d'admission, et rempli avec la vapeur d'échappement se rendant au condenseur. Les pressions déterminées dans tous les sens par chacune de ces deux vapeurs se trouvaient respectivement équilibrées d'elles-mêmes, par cela seul que leur action s'exerçait dans tous les sens, à l'intérieur comme à l'extérieur, sur toute la surface latérale du conduit cylindrique. Les communications entre les trois chambres de la boîte à tiroir étaient interceptées au moyen de garnitures demi-cylindriques sur le côté opposé à l'admission, et du côté des orifices d'admission par les lèvres mêmes du tiroir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sans qu'il soit possible d'indiquer d'une manière certaine les motifs qui conduisirent plus tard les constructeurs à disposer leur échappement dans le milieu du cylindre et non plus vers les extrémités, on peut dire cependant que cette disposition a le mérite d'éviter un contact trop prolongé du conduit d'échappement avec le cylindre et, par conséquent, de diminuer les condensations résultant de ce contact.

L'admission ayant lieu désormais par les extrémités de la boîte du tiroir, on a trouvé plus commode, pour les machines à pression moyenne, de couvrir les orifices par une coquille qui, dans toutes les machines actuelles, constitue le tiroir proprement dit, et de faire arriver librement la vapeur dans la boîte, au-dessus de cette coquille.

La boîte à tiroir de Watt se composait de trois chambres isolées par une garniture et disposées à la suite l'une de l'autre dans le sens de l'axe du cylindre et des mouvements du tiroir. La boîte à tiroir généralement adoptée aujourd'hui se compose de deux chambres superposées sur les orifices, et dont la séparation n'est établie que par la surface frottante du tiroir.

Cette disposition très-simple, avantageuse sous le rapport du refroidissement que l'on évite à l'échappement, ne présentait aucun inconvénient sérieux, tant qu'elle s'appliquait à de petites machines, fonctionnant à pression modérée, avec faible recouvrement des bandes du tiroir, et qui exigent, par conséquent, un faible déplacement de cet organe.

Tant que les machines puissantes étaient, pour la plupart, à basse pression, on s'est très-peu occupé, pour les autres qui étaient généralement de puissance faible, de la dépense de travail que la pression exercée sur la coquille pouvait entraîner.

Aussi les essais de tiroirs équilibrés furent-ils, pendant longtemps, peu nombreux, quoique l'on doive citer la distribution de la première machine de Taylor et Martineau, au moyen de pistons mobiles dans une boîte de tiroir cylindrique.

Dans les vingt dernières années, surtout depuis le développement des lignes de fer, la pression de marche a successivement été portée de 2 à 8 atmosphères ; la détente variable, pour être obtenue simplement par un seul tiroir, est venue exiger un élargissement notable dans les bandes des tiroirs, et par conséquent une course plus grande dans leurs mouvements. La pression sur la coquille devenant plus considérable en même temps que le chemin parcouru, la distribution a dépensé des quantités notables de travail dans les machines puissantes, et la question des tiroirs équilibrés est devenue d'un plus grand intérêt. Aussi le nombre des dispositions proposées est-il chaque jour plus considérable, et parmi les dernières pouvons-nous citer les distri-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

butions à cylindres à garnitures métalliques, les plaques glissant entre deux plans parallèles, les tiroirs déchargés au moyen de la pression même de la vapeur par des pistons et bielles, etc., etc. Telle est même l'importance du problème, que les locomotives puissantes d'Engerth ont maintenant leurs tiroirs équilibrés.

Dans une note remise par M. Jobin sur son appareil, il estime à 20 chevaux environ le travail que la pression de la vapeur sur le tiroir fait inutilement dépenser sur une Crampton marchant à 180 tours par minute : cette vitesse est bien celle des machines rapides; mais, en tenant compte de tous les éléments de la question, nous ne saurions évaluer à plus de 10 ou 12 chevaux cette dépense.

Toujours est-il que, sur un tiroir dont la coquille a une surface de $0{,}285 \times 0{,}360$ ou 1026 centimètres carrés, l'effort en kilogrammes pour une pression de 8 atmosphères doit être évalué à

$$1026 \times 1{,}033 \times 8 = 8478 \text{ kilogrammes.}$$

Ainsi chaque tiroir résiste comme s'il était chargé d'un poids de 8,500 kilogrammes, et le déplacement simultané de deux tiroirs équivaut à celui d'une charge de 17,000 kilogrammes.

Le rapport du frottement à la charge, pour des surfaces onctueuses, fonte sur fonte, ne saurait être moindre que 0,15; l'effort à exercer pour déterminer le déplacement des tiroirs serait donc $0{,}15 \times 17000 = 2250$ kilogr. Il est vrai que, par suite du découvrement des lumières, par suite des dispositions prises pour que dans la plupart des positions la vapeur pénètre sous une partie de la plaque du tiroir, par suite aussi de la contre-pression exercée sous la coquille, cet effort n'est pas constant, et en tenant compte de ces éléments on peut évaluer que sa valeur moyenne est réduite à 1,800 kilogr.

Le chemin parcouru par cette résistance, étant de $0^m,08$ au minimum pour chaque course, sera mesuré par $60 \times 0^m,08 = 0^m,48$ par seconde pour 3 tours, et par conséquent le travail dépensé par seconde pour cette cause aura pour expression $1800^k \times 0^m,48 = 864$ kilogrammètres, ce qui représente une perte de 12 chevaux-vapeur environ.

Cette perte, relativement considérable, n'est cependant que le moindre des inconvénients de la pression exercée sur les tiroirs ordinaires, et c'est surtout pour les manœuvres de changement de marche que son influence est grave.

On sait, en effet, que c'est en agissant sur le levier de mise en marche que le mécanicien, par l'intermédiaire de la coulisse, doit placer le tiroir de manière à marcher en sens contraire : cette manœuvre est surtout importante en cas de danger, et il faut qu'elle soit effectuée promptement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si, pour un instant, nous nous reportons dans le *Guide du mécanicien de MM. Le Chatelier, Flachat, Pétiet et Polonceau,* à la planche 31, qui représente une distribution de machine Crampton, nous voyons que le changement de marche est obtenu par un déplacement de $1^m,50$ à l'extrémité du bras de levier.

La résistance moyenne étant de 1,800 kilogrammes et le chemin parcouru de $0^m,08$, on en peut conclure que l'effort moyen à l'extrémité du levier sera $\frac{1800 \times 0,08}{1,50} = 96$ kilogr. L'entier déplacement des tiroirs exigera un travail total de $1800 \times 0,08 = 144$ kilogrammètres.

Pour opérer le changement de marche, il faut donc, par suite de la pression supportée par les tiroirs, que le mécanicien exerce un effort de 96 kilogrammes, et développe un travail de 144 kilogrammètres.

Ces chiffres indiquent assez combien la manœuvre est pénible, et pourquoi il est impossible qu'elle soit faite avec la promptitude que des circonstances graves peuvent exiger, inconvénient sérieux, alors même que le mécanicien appellerait le chauffeur à son aide.

Il est vrai qu'il aurait toujours la ressource de fermer, au préalable, le régulateur, et qu'ainsi les tiroirs pourraient être immédiatement déchargés; mais là encore la perte de temps qu'entraînera cette première manœuvre peut être d'une extrême gravité.

Ces chiffres montrent toute l'importance de l'emploi des tiroirs équilibrés dans les locomotives, tant au point de vue de la perte de travail, en marche courante, qu'au point de vue des accidents à prévenir; il est inutile d'ajouter que des efforts aussi considérables ne peuvent manquer de hâter l'usure des pièces et d'amener une prompte destruction des organes intéressés au mouvement des tiroirs.

Le tiroir de M. Jobin ressemble beaucoup, quant aux principes, au tiroir de Watt, si ce n'est que l'admission de la vapeur a lieu par les extrémités, l'échappement par la chambre moyenne. Les deux chambres extrêmes sont mises en communication par un canal cylindrique percé dans la longueur du tiroir; l'isolement des différentes chambres est obtenu par le frottement du tiroir lui-même contre les parois de la boîte.

Dans les machines de Watt, ce contact est assuré par des garnitures en chanvre, épousant la forme demi-cylindrique du tiroir; dans la disposition actuelle, il résulte de la juxtaposition des parois fixes de la boîte et des parois mobiles des bandes du tiroir, dont la forme générale est celle d'un prisme triangulaire à section équilatérale.

La disposition de M. Jobin réalise donc ces deux conditions particulières :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° Suppression de la garniture, et frottement direct des surfaces métalliques dans les machines à haute pression ;

2° Section triangulaire de la pièce mobile des tiroirs.

En ce qui concerne la suppression de toute garniture, l'expérience de plusieurs mois vient de prouver qu'elle est possible, puisque les tiroirs établis par M. Jobin au chemin de fer de l'Est se sont maintenus pendant cinq, six et huit mois de travail dans un excellent état d'entretien, circonstance d'autant plus remarquable, que les tiroirs ordinaires sont loin d'atteindre cette durée en service courant.

Quant à la forme de la section, M. Jobin paraît y avoir été conduit par le désir de n'employer d'autres surfaces que des surfaces planes bien dressées ; l'expérience seule pourrait dire si le même système appliqué à une section demi-circulaire présenterait les mêmes avantages. Toujours est-il que l'emploi exclusif des surfaces planes permet de régler plus facilement le degré de serrage et, par conséquent, d'éviter l'usure qui serait la conséquence inévitable d'un ajustage trop serré.

Le tiroir de Watt, comme celui de M. Jobin, était équilibré par rapport aux pressions qui pouvaient s'exercer tout autour du tiroir, à l'intérieur et à l'extérieur ; il ne l'était pas par rapport à la pression exercée au travers des lumières sur les bandes du tiroir, puisque aucune pression ne venait la contre-balancer ; cette pression était supportée par les garnitures, du dedans au dehors. M. Jobin l'a également éliminée d'une manière simple, au moyen d'une rainure transversale faite dans tout le pourtour intérieur de la boîte, en face des lumières d'introduction. Cette rainure est toujours en communication avec les lumières, parce que celles-ci dépassent légèrement les limites latérales des bandes du tiroir, et de cette disposition il résulte que la compensation a toujours lieu, même pendant la période de détente.

Nous avons vu fonctionner les tiroirs de M. Jobin sur la machine Crampton n° 89 du chemin de l'Est ; le mécanicien en était très-satisfait, et nous avons pu vérifier par nous-mêmes que toutes les manœuvres de tiroir se trouvaient grandement facilitées : nous avons dit déjà combien ce résultat a d'importance.

Quant à l'économie de combustible, elle est évidente d'elle-même ; bien que d'ailleurs elle soit attestée par le conducteur de la machine, nous devons regretter que le temps ne nous ait pas permis de recueillir auprès de l'administration du chemin de l'Est des renseignements officiels, que nous nous proposons de communiquer à la Société dans un supplément au présent rapport, aussitôt qu'ils nous seront parvenus.

Quelques personnes ont pu craindre que les tiroirs, maintenus comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans des glissières, au contact du plan des lumières, n'amenassent, dans certaines circonstances, des ruptures : on comprend, en effet, que le soulèvement des tiroirs peut être nécessaire toutes les fois qu'on oublie de purger les cylindres, parce qu'alors l'eau condensée, ne pouvant s'échapper par les lumières, devra faire bélier contre les fonds des cylindres lorsque les pistons viendront au contact. L'expérience a prouvé qu'aucun accident de cette nature ne s'est produit ; il est moins à craindre sur les locomotives que sur toute autre machine, par cela seul que la température est plus élevée et que l'on purge souvent. Mais, à supposer que, dans d'autres cas, cette prévision s'accomplît, on y échapperait certainement, comme le faisait Watt dans ses premières machines, en plaçant, sur les cylindres eux-mêmes, des soupapes de sûreté.

Ajoutons enfin que le déchargement des tiroirs permet au constructeur l'éloignement des lumières et, par suite, la diminution des espaces nuisibles et une meilleure utilisation du travail de la vapeur.

En résumé, votre comité des arts mécaniques, reconnaissant les avantages que doit présenter, dans l'industrie des chemins de fer, l'emploi des tiroirs équilibrés, vous propose,

1° De donner votre approbation aux recherches de M. Jobin ;

2° D'ordonner l'insertion du présent rapport au *Bulletin* avec figures et légende.

L'inventeur nous a informés que son appareil est, en ce moment, l'objet d'un examen ordonné par M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics ; le Conseil jugera s'il convient de décider qu'un exemplaire du rapport soit adressé à M. le Ministre.

Signé TRESCA, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 21 *juillet* 1858.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 148 REPRÉSENTANT LE TIROIR ÉQUILIBRÉ DE M. JOBIN.

Les figures 1, 3 et 5 représentent les sections longitudinales suivant l'axe, et les figures 2, 4 et 6 les sections transversales perpendiculaires à cet axe, des trois formes différentes adoptées successivement par M. Jobin dans la construction de son tiroir et de la boîte qui le renferme. Les sections 2 et 6 sont faites suivant des lignes brisées.

Tiroir prismatique à section carrée (fig. 1 et 2). Il est formé de deux prismes carrés creux T, T', réunis par une partie cylindrique *t* et disposés dans la boîte de manière à glisser sur leur arête inférieure.

R est la tige de manœuvre du tiroir ; elle le traverse dans toute sa longueur et est fixée au centre de l'un des prismes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

F, partie inférieure de la boîte formant la table sur laquelle glisse le tiroir.

L, L, lumières d'introduction pratiquées dans la table F F pour le passage alternatif de la vapeur dans le cylindre M.

S S, couvercle de la boîte du tiroir.

Le couvercle et la table de la boîte se réunissent suivant le plan J J; leur ensemble constitue le guide du tiroir, et leur assemblage se fait au moyen de boulons, dont on règle le serrage d'après la facilité avec laquelle le tiroir se laisse manœuver à la main.

I, tuyau d'introduction de la vapeur.

E, tuyau d'échappement de la vapeur.

C, évidement pratiqué dans la surface interne de la boîte et enveloppant la partie cylindrique du tiroir; cet évidement communique avec le tuyau d'échappement et reçoit la vapeur lorsque, après avoir produit son action, elle sort du cylindre par l'une ou l'autre des lumières L. Par suite de cette disposition, le tiroir est donc équilibré sur ce point, puisque la vapeur l'enveloppe complétement.

D'un autre côté, la forme creuse du tiroir mettant sans cesse en communication la partie antérieure A de la boîte avec la partie postérieure B, la vapeur qui arrive en I et qui pénètre dans le cylindre par celle des lumières que le tiroir ne recouvre pas, remplit constamment les deux espaces A et B, et dès lors il s'établit dans le sens de la longueur des pressions opposées qui se font équilibre.

Quant à l'équilibre dans le sens transversal, voici comment il est obtenu : toutes les fois qu'une lumière est découverte, la partie prismatique du tiroir qui est en dehors de cette lumière frotte contre la boîte; il y a donc là contact des métaux et par conséquent il n'y a pas d'équilibre à produire. Pour arriver à équilibrer la pression supportée par les prismes lorsqu'ils recouvrent les lumières, deux évidements *l*, *l* communiquant avec ces lumières et pratiqués dans l'intérieur de la boîte permettent encore à la vapeur d'envelopper sur ce point le tiroir, et par conséquent l'équilibre dans le sens transversal est complet.

Tiroir prismatique à section triangulaire (fig. 3 et 4). Cette disposition ne diffère de la précédente qu'en ce que les prismes à section carrée sont remplacés par des prismes à section triangulaire équilatérale glissant sur leur face inférieure, et que l'échappement de vapeur E n'est plus situé en dessus. Quant au reste, les dispositions sont les mêmes et les artifices employés pour équilibrer les pressions sont identiquement semblables. Les mêmes lettres ont été employées pour en faciliter l'intelligence.

Tiroir ordinaire modifié (fig. 5 et 6). Ici le tiroir ordinaire à coquille est conservé et voici les modifications que l'inventeur lui a fait subir pour arriver aux mêmes résultats que dans les deux dispositions précédentes.

Le tiroir est, ainsi que l'indiquent les figures, surmonté d'un toit additionnel qui le transforme en un prisme triangulaire T T'. Un chapeau ou guide S S, de même longueur, le recouvre et est retenu contre la table F F par des coins qui l'empêchent de glisser latéralement. Enfin le couvercle H H recouvre le tout et le serrage est produit par des vis de pression P, P.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Par suite de ces dispositions, les chambres A et B sont en communication comme précédemment, et il y a équilibre de pression dans le sens de la longueur.

Au-dessus des lumières L, L, deux évidements *l*, *l* sont pratiqués dans le chapeau S S, mais ils s'arrêtent en *m*, *m* à une petite distance des orifices de ces lumières avec lesquels ils ne communiquent pas. Dans ce cas, ce n'est plus la vapeur du cylindre qui équilibre les contre-pressions agissant sur le tiroir, mais bien celle de la chaudière qui, arrivant dans la boîte, pénètre dans les évidements *l*, *l* toutes les fois que le tiroir les met à découvert et produit ainsi l'effet demandé.

Entre les deux évidements *l*, *l* et au-dessus de la partie concave C du tiroir, le chapeau S S est en outre muni d'un troisième évidement *e* destiné à recevoir la vapeur nécessaire pour contre-balancer la contre-pression exercée sur le tiroir à l'endroit de l'échappement E. Cet évidement ne descend pas plus bas que les deux autres, et sa largeur n'est que de 2 à 3 centimètres, de manière à présenter une surface équivalente à celle de la partie concave C sur laquelle la contre-pression agit. Ici encore c'est la vapeur de la chaudière qui remplit ce troisième évidement *e*; elle y arrive par des trous *v*, *v* pratiqués sur les deux faces latérales du tiroir, et ces trous établissent la communication chaque fois que le tiroir, dans son mouvement de va-et-vient, les amène en face de l'évidement.

Ainsi, par ces divers artifices de disposition, le tiroir ordinaire peut être conservé sans changements notables, et les pressions sont partout équilibrées. On remarquera, dans ce dernier cas, que la vapeur de la chaudière ne peut jamais se rendre à l'échappement sans avoir produit son effet utile, tandis que, dans les deux premiers tiroirs, ce défaut pourrait se présenter si le couvercle S S n'était convenablement serré; ce serrage constitue une opération assez délicate, mais qu'un peu d'habitude permet d'obtenir assez facilement. (M.)

ARTS ÉCONOMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. HERPIN, *au nom du comité des arts économiques, sur* UNE COMPOSITION PROPRE A ADOUCIR ET CONSERVER LES CUIRS, *présentée par* MM. HEILBRONN *et* BERGEON.

Messieurs, vous avez renvoyé à l'examen du comité des arts économiques une pâte pour assouplir et conserver les cuirs, qui vous a été présentée par MM. Bergeon et Heilbronn.

La composition de cette pâte est due aux recherches de M. Heilbronn, dont vous avez déjà récompensé les travaux pour une peinture conservatrice du zinc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La préparation de M. Heilbronn se compose essentiellement de moelle de bœuf, d'huile de pied de bœuf, d'huile d'olive, de suif et de résine; elle ne contient point d'acides ni d'autres substances qui pourraient altérer le cuir.

On applique cette pâte sur le cuir que l'on a préalablement bien lavé et nettoyé à l'eau; on expose ensuite le cuir à une douce chaleur, et on le frictionne à plusieurs reprises soit avec la main, soit à l'aide d'un tampon.

La préparation de M. Heilbronn peut être employée avec avantage pour les chaussures, les harnais, les capotes de voitures, etc.; elle donne promptement une grande souplesse au cuir, le conserve et le rend imperméable; elle ne déteint pas et ne s'enlève pas à l'eau. Le cuir ainsi préparé peut, en outre, recevoir le cirage ou un vernis.

Les essais qui ont été faits sous les yeux du comité des arts économiques nous ont confirmé les avantages et l'utilité de cette composition, qui nous a paru spécialement applicable aux objets de sellerie, aux chaussures des troupes et des personnes que leur profession oblige à marcher ou à séjourner sur la terre humide.

Suivant M. Heilbronn, cette même préparation peut également servir pour imperméabiliser les toiles pour bâches de voitures, tentes, etc.

D'après ces considérations, j'ai l'honneur, Messieurs, de vous proposer, au nom du comité des arts économiques,

1° De remercier MM. Heilbronn et Bergeon de leur communication;

2° D'insérer ce rapport dans le *Bulletin*.

Signé HERPIN, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 17 *mars* 1858.

ARTS MÉCANIQUES.

TORRÉFACTEUR MÉCANIQUE; PAR M. E. ROLLAND, INGÉNIEUR EN CHEF DES CONSTRUCTIONS DU SERVICE DES TABACS DE FRANCE. (*Extrait du mémoire de l'auteur.*)

I. *Description de l'appareil, détails sur sa marche et ses applications possibles.* (*Voir planches* 149, 150 *et* 151.)

L'auteur donne le nom de *torréfacteur mécanique* à un appareil destiné à soumettre une matière solide quelconque à l'action d'une température fixée à l'avance et choisie de manière à produire sur cette matière un effet déterminé. Cette définition générale embrasse les nombreuses opérations que, dans l'industrie, on désigne sous les noms variés de *caléfaction*, *dessiccation*, *grillage*, *torréfaction*, suivant les circonstances et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le but que l'on se propose d'atteindre. Ces opérations, différentes dans les détails, consistent toutes, en somme, à soumettre les corps à l'action d'une certaine température, et on conçoit qu'il soit possible d'opérer cette action commune à l'aide d'un appareil dont les dispositions principales resteront aussi toujours les mêmes, et dont les accessoires seuls varieront suivant les exigences de chaque cas particulier.

Le torréfacteur pris ici pour exemple satisfait aux cas les plus compliqués; il est disposé spécialement pour le travail des matières filamenteuses, telles que le foin et le tabac haché. Ces matières, et surtout la dernière, sont en effet d'un travail difficile à cause de l'enchevêtrement de leurs brins, du volume considérable qu'elles occupent, de la nécessité de ne pas faire de débris, etc. Une étude complète de l'appareil dans ces conditions d'appropriation toute spéciale rendra donc faciles les simplifications qu'on devra lui faire subir toutes les fois qu'on se proposera de l'appliquer au travail d'autres matières, telles que le café, le cacao, la chicorée, le malt, les grains, les légumes, les cossettes de betterave, le plâtre, etc.

Les parties principales qui, dans tous les cas, constituent le torréfacteur sont représentées planches 149 et 150; elles comprennent,

1° Le cylindre dans lequel s'effectue la torréfaction;

2° La trémie d'entrée, par laquelle on introduit dans le cylindre la matière qui doit subir la torréfaction;

3° La trémie de sortie, par laquelle la matière torréfiée sort du cylindre;

4° Les appareils de chauffage;

5° Les organes de transmission de mouvement.

Planche 149. — Fig. 1. Section longitudinale faite suivant l'axe de l'appareil.

— Fig. 2. Coupe transversale perpendiculaire à l'axe et passant par la ligne X Y de la figure 1.

— Fig. 3. Élévation partielle du côté des devantures des foyers avec arrachement fait sur l'une des portes.

Planche 150. — Fig. 1. Autre coupe transversale de l'appareil faite suivant la ligne WZ de la fig. 1 de la planche 149.

— Fig. 2. Vue par bout du côté des organes de transmission de mouvement avec coupe verticale partielle de la partie supérieure de l'appareil.

— Fig. 3. Vue partielle de profil du côté de ces mêmes organes.

— Fig. 4. Autre vue partielle de profil prise du côté opposé à celui de la vue précédente.

— Fig. 5. Sections horizontales suivant les lignes I II, III IV de la figure 2.

— Fig. 6, 7, 8, 9 et 10. Coupes et détails de différentes parties.

Les mêmes lettres désignent les mêmes objets dans ces deux planches.

1° *Cylindre torréfacteur.* — AA, A'A' (fig. 1, pl. 149) est le cylindre mobile dans lequel s'opère la torréfaction; il est construit en tôle de fer et ses extrémités sont en fonte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

B, B′ sont deux foyers placés en dessous dans la maçonnerie et exerçant leur action sur le cylindre, lequel est, en outre, traversé par un courant d'air chaud.

Supposons que le cylindre contienne une matière solide destinée à être torréfiée. Pour échauffer uniformément la matière, il faut la retourner sans cesse en variant ses contacts avec les parois du cylindre, il faut aussi la soulever et la laisser retomber à travers le courant d'air chaud; enfin, pour obtenir un travail continu, il faut que la matière entre à son état primitif par une des extrémités du cylindre, et qu'en subissant l'action de la chaleur elle s'avance successivement dans le sens de la longueur de l'appareil pour en sortir torréfiée par l'autre extrémité. Or toutes ces conditions sont simultanément remplies par quatre nervures hélicoïdales très-allongées dont le cylindre est armé intérieurement; ces nervures, représentées dans la figure 1 par les lignes courbes qui s'entre-croisent, ont un pas hélicoïdal très-grand par rapport au diamètre du cylindre, puisque dans toute la longueur de celui-ci elles ne font que 5/8 de tour.

Supposons que le cylindre tourne sur son axe avec une vitesse de 6 à 8 tours par minute, la matière qu'il contient sera entraînée dans la rotation par le frottement de la surface, et, ne pouvant glisser par suite de la présence des nervures, elle arrivera jusqu'au point le plus élevé de la course du cylindre pour retomber ensuite de son propre poids. Alors en tombant, elle se trouvera naturellement retournée, de telle sorte que les parties qui étaient d'abord au contact de la tôle formeront, après un demi-tour, la partie supérieure de la masse, et réciproquement. On obtient ainsi, pour la matière, des retournements répétés et un double mouvement de rotation et de progression qui l'expose dans toutes ses parties au courant d'air chaud.

Le rapport des deux mouvements de retournement et de progression horizontale dépend d'un grand nombre de causes, mais surtout du coefficient de frottement de la matière torréfiée contre la tôle et de l'inclinaison des nervures hélicoïdales; on peut, à l'aide de ce dernier élément, le faire varier en toutes limites.

Si la matière torréfiée était filamenteuse, comme c'est ici le cas, le roulement continuel qu'elle subit la pelotonnerait bientôt. Pour remédier à cet inconvénient, le bord des hélices est armé de crochets recourbés dans le sens du mouvement (fig. 1 et 2). Les pelotons déjà formés se trouvent, de la sorte, constamment pénétrés par les pointes de ces crochets; ils s'étirent par leur propre poids et, en retombant du haut du cylindre, subissent d'une manière plus efficace l'action du courant d'air chaud.

A l'extrémité gauche du cylindre par où se fait l'introduction, les quatre hélices sont remplacées par deux hélices beaucoup plus inclinées qui saisissent la matière à son arrivée et la conduisent de suite vers l'intérieur, afin de laisser l'entrée toujours libre et d'empêcher qu'aucune partie ne sorte de l'appareil par suite de mouvements accidentels. Ces deux hélices sont représentées, figure 1, dans la partie antérieure AA *aa* du cylindre. Une disposition à peu près analogue est adaptée à l'autre extrémité, afin de faciliter la sortie de la matière torréfiée; mais là on s'est contenté seulement d'augmenter l'inclinaison des quatre hélices principales.

Toutes les hélices sont fixées au cylindre par des cornières et des rivets, dont les trous un peu oblongs permettent aux pièces juxtaposées des dilatations inégales. Quant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux feuilles de tôle qui composent le cylindre, elles sont placées bout à bout, rabotées sur les arêtes de jonction, et leurs joints sont recouverts extérieurement par des bandes de tôle. Enfin, par le choix des assemblages et les soins donnés à l'exécution, on a cherché à obtenir à l'intérieur une surface parfaitement lisse et telle que la matière en circulation ne rencontre aucune cavité où elle puisse séjourner et subir l'action d'une chaleur trop forte ou trop prolongée.

C, C′ (fig. 1, pl. 149, et fig. 1, pl. 150) sont des galets sur lesquels le cylindre repose; il y en a deux près de chaque extrémité, et leurs supports sont boulonnés solidement à la maçonnerie de fondation; en outre, des vis adaptées à ces supports permettent de relever les galets et par suite de centrer le cylindre.

Les deux galets C, situés du côté de l'entrée du cylindre (fig. 1, pl. 149 et 150), ont la forme de poulies à gorge et saisissent dans cette gorge un renflement correspondant *b* que le cylindre leur présente. Cette disposition a pour but de reporter à l'autre extrémité du cylindre presque tout l'effet de la dilatation. En effet, sans cette précaution, le cylindre, qui reçoit son mouvement d'une roue d'engrenage R calée sur sa circonférence et placée près des galets C, pourrait, sous l'influence de la chaleur, se dilater sur ce point d'une longueur assez notable pour que la roue R se trouvât trop déplacée par rapport au pignon dont elle reçoit le mouvement.

2° *Trémie d'entrée.* — On a vu comment les hélices conduisent la matière d'une extrémité à l'autre du cylindre. Si ces extrémités restaient ouvertes, l'entrée et la sortie de la matière seraient très-faciles; mais on conçoit que, pour obtenir un courant d'air chaud régulier dans le cylindre ainsi qu'une bonne utilisation de la chaleur, il faut empêcher l'accès de l'air froid extérieur par ces deux ouvertures ; il faut aussi que l'entrée de la matière se fasse fréquemment et par petites quantités, afin qu'elle se présente aussi divisée que possible à l'action de la chaleur. C'est pour satisfaire à ces diverses conditions que la trémie d'entrée a dû être combinée d'une manière spéciale, ainsi que la trémie de sortie dont il sera question plus loin.

La trémie d'entrée (fig. 1, pl. 149) se compose d'un conduit dont l'ouverture est en D E, et qui est formé de trois parties, l'une inclinée en bois et en fonte DE D′E′, l'autre verticale en fonte F G, et la troisième G H également en fonte, inclinée et débouchant à l'entrée du cylindre torréfacteur. En parcourant cette route, la matière à torréfier rencontre successivement un distributeur à palettes J et deux systèmes de soupapes K K′ et L.

Le distributeur destiné à régler le poids de matière fournie au cylindre dans un temps donné, se compose d'une roue à palettes J et d'une sorte de herse en fer M placée au-dessus dans la position d'une vanne (fig. 1, pl. 149, et fig. 2, pl. 150); cette herse est mobile dans des glissières, et peut être fixée à différentes hauteurs au moyen de la vis *v*.

Les figures 2 et 3 de la planche 150 donnent les détails du mécanisme qui fait mouvoir le distributeur. A l'extrémité de l'arbre horizontal *c* est fixé un excentrique *d* ou manivelle variable donnant le mouvement à la bielle *f*; cette bielle est articulée avec un pied-de-biche *g*, qui agit sur une roue à rochet *h* calée sur l'arbre de la roue à pa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lettes J. Il suit de là que cette roue décrit, pour chaque tour du torréfacteur, un angle que l'on peut faire varier à volonté.

La matière versée dans la partie supérieure de la trémie vient remplir l'auget *e* (fig. 1, pl. 149); entraînée ensuite dans le mouvement de la roue à palettes, elle passe sous la herse M qui, en l'étirant, empêche les obstructions et régularise la charge de l'auget. Peu à peu les augets suivants se remplissent, tandis que les premiers commencent, à partir de la position horizontale, à déverser un peu de matière; cette matière est d'abord retenue par les parois de la caisse qui décrivent une courbe en cet endroit, puis chaque auget s'en débarrasse complétement lorsqu'il arrive à la position *e'*, où il est tout à fait renversé. On obtient ainsi une régularité d'alimentation suffisante; il est d'ailleurs inutile que la charge de chaque auget soit parfaitement constante, pourvu que la quantité totale de matière versée dans un ou deux tours de roue reste sensiblement la même. Pour fixer au taux convenable le poids de matière qui passe dans un temps donné, on doit se rappeler qu'on dispose de deux éléments variables à volonté, la hauteur de la herse M et l'excentricité de la manivelle qui transmet le mouvement au pied-de-biche *g*.

Cela posé, il reste à introduire la matière dans le cylindre torréfacteur sans mettre celui-ci en communication avec l'air extérieur; ce résultat est obtenu par le jeu des soupapes K K' et L, disposées de telle sorte que l'une ne peut s'ouvrir que lorsque l'autre est fermée. La soupape K K', qui la première reçoit la matière tombant des augets, se compose de deux portes dont les axes de rotation se projettent en *i*, *i'* (fig. 1, pl. 149, et fig. 2 et 3, pl. 150); ces portes sont commandées par un système de leviers, dont les grands bras 1 et 2 obéissent au mouvement d'un galet que soulève une roue à came N; aussitôt après le passage de la came, elles se referment sous l'action des contre-poids *j*, *j*. La seconde soupape L, fixée sur l'axe 4, s'ouvre également au moyen d'un galet 5 soulevé par la même came de la roue N, et se referme par le moyen d'un contre-poids *k*. Ainsi c'est la soupape K K' qui s'ouvre la première et se referme après avoir laissé tomber la matière sur la soupape L; immédiatement après, celle-ci s'ouvre, et la matière arrive au cylindre, où les hélices l'entraînent. Les mouvements sont d'ailleurs combinés pour qu'au moment de son entrée aucune portion d'hélice ne vienne obstruer l'orifice.

La roue à came N, qui produit le mouvement des deux soupapes, est, ainsi que nous l'indiquerons plus tard, commandée au moyen d'engrenages par le même arbre *c*, qui fait mouvoir le distributeur.

3° *Trémie de sortie.* — La trémie de sortie est vue en coupe verticale, fig. 1, pl. 149. Elle se compose d'une caisse en fonte O P P Q reliée, par sa partie supérieure, à un entablement, et dont la partie inférieure est fermée par les deux soupapes P, P, s'ouvrant dans le plan milieu de la caisse.

La figure 6 de la planche 150 représente le plan et la coupe horizontale partiels de la trémie, avec le détail du mécanisme des soupapes.

La figure 7 de la même planche est une élévation et une coupe partielles de la figure précédente.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l, *l*, axes des soupapes P, P; ils sont supportés, à leurs extrémités, par les pointes coniques de vis *m*, qui leur permettent de tourner très-librement.

Pour que ces soupapes s'ouvrent et se ferment toutes les deux à la fois, on a fixé sur l'axe de chacune d'elles des quarts de roues dentées *n*, *n*, qui engrènent avec deux autres quarts de roues *n'*, *n'* calés sur un même arbre horizontal.

p, *p*, contre-poids portés par des bras de leviers fixés sur l'arbre des roues *n'*, *n'*; ils servent à maintenir les deux soupapes fermées.

Dans la marche de l'appareil, la matière torréfiée, entraînée par les hélices jusqu'à l'extrémité du cylindre, se déverse sur les soupapes P, P et s'amasse graduellement, jusqu'à ce qu'il y en ait assez pour vaincre l'action des contre-poids *p*, *p*. Alors les soupapes s'ouvrent, laissent échapper la matière, et se referment aussitôt sous l'action des contre-poids.

Pour suppléer à l'action des contre-poids dans la portion de leur course où ils sont voisins de leur point mort, une poulie *o* a été fixée sur l'arbre des engrenages *n'*, *n'*, et une lame de caoutchouc, attachée d'une part à cette poulie, va se rattacher d'autre part à un point fixe de la caisse de la trémie. Le caoutchouc se tend par l'ouverture des soupapes et aide à leur fermeture en se contractant; il est représenté en *g* figure 7.

On voit que la trémie de sortie est beaucoup plus simple que la trémie d'entrée, parce qu'elle n'a pas à régler la quantité de matière qui passe dans le torréfacteur. Il est inutile aussi qu'elle livre passage à la matière à chaque tour de l'appareil; cette fréquence des ouvertures serait même nuisible, car elle produirait une continuelle introduction d'air extérieur.

4° *Appareils de chauffage.* — Par le choix et la combinaison des moyens mis en œuvre pour faire agir la chaleur, on a cherché à obtenir une température égale dans les diverses parties du cylindre torréfacteur et à éviter les déperditions du calorique. Ainsi, pour répartir également la chaleur, on a exposé le cylindre entier au rayonnement des foyers et au contact des gaz de la combustion.

Pour éviter les pertes, les gaz brûlés ne sont mis en contact, dans leur circulation, qu'avec le cylindre qui contient la matière à torréfier, et avec des enceintes où l'air de ventilation passe et s'échauffe avant de traverser le cylindre. La chaleur, de quelque côté que les gaz la transmettent, ne rencontre que des corps où elle est utilisée. Enfin, pour diminuer le refroidissement de l'air de ventilation, son parcours est entouré, à l'extérieur, d'une dernière enveloppe de corps mauvais conducteurs.

Les figures de la planche 149 montrent les dispositions adoptées. La combustion s'opère sur les deux grilles B, B' (fig. 1 et 2), combinées de telle sorte que le rayonnement soit à peu près égal pour toutes les parties du cylindre exposées à l'action directe du feu. Ces grilles sont indiquées à une assez grande distance au-dessous du cylindre, parce que, dans l'exemple que nous avons choisi, celui de la torréfaction du tabac, la chaleur doit être très-modérée.

S S, T T, U U sont trois manteaux cylindriques en tôle, qui, fixés à la maçonnerie, enveloppent le cylindre torréfacteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le chemin des gaz de la combustion est indiqué par des flèches ordinaires ; on voit qu'ils enveloppent le cylindre et circulent autour de lui dans un espace limité, en bas, par les grilles et la maçonnerie, en haut par le premier manteau S S, et aux deux extrémités par des murs en briques. De là, les gaz descendent par le canal V (fig. 1), pour gagner la cheminée qui les rejette dans l'atmosphère. Pour régler le tirage, une soupape x est placée dans ce canal ; on la manœuvre du dehors à l'aide d'une manivelle x' (fig. 3), et le degré d'ouverture est indiqué sur le cadran, au centre duquel est fixée cette manivelle.

Entre le manteau S S et celui T T qui le recouvre immédiatement, circule l'air chaud qui doit passer dans le cylindre. Cet air, dont le chemin est indiqué par des flèches à double dard, entre de l'extérieur par les ouvertures latérales w, pénètre dans les vides ménagés entre les doubles murs latéraux (fig. 2), s'échauffe dans l'espace annulaire compris entre le premier et le second manteau, et arrive ensuite dans le conduit T' (fig. 1), formé d'une double enveloppe de tôle et situé près de la trémie d'entrée ; là il se partage dans deux canaux qui descendent tout le long des faces latérales de cette trémie, et entre enfin par l'extrémité du cylindre torréfacteur, qu'il parcourt dans toute sa longueur, en agissant sur la matière, avant d'aller se perdre dans la cheminée par le conduit T'', formé aussi de deux enveloppes, et dont le tirage se règle par un registre. Les figures 8 et 9 de la planche 150 représentent, en sections verticale et horizontale, les deux canaux verticaux dans lesquels se bifurque le courant d'air chaud avant d'arriver dans le cylindre. Il suit de là que les parois de la trémie sont échauffées par cet air, et la matière qui y arrive y prend un degré de température qui lui permet d'arriver déjà tiède dans le cylindre.

Les ouvertures w, par où pénètre l'air extérieur qui doit s'échauffer avant d'entrer dans le cylindre, sont munies de registres qui permettent de faire varier l'appel (fig. 2 et 3, pl. 149). En outre, de chaque côté du cylindre et au-dessus des ouvertures w, on a ménagé des regards z qui servent à nettoyer, au besoin, toutes les parties du four.

L'espace compris entre le deuxième manteau T T et le troisième U U est rempli d'air immobile, et s'oppose, ainsi que les murs latéraux extérieurs (fig. 2, pl. 149), aux pertes de calorique par rayonnement.

Les dispositions qui viennent d'être indiquées, et qui ont pour but de bien utiliser la chaleur et de la répartir également sur toute la longueur du cylindre, ne suffisent cependant pas encore pour assurer une marche toujours régulière ; il faut aussi que la température se maintienne d'elle-même sensiblement constante au point reconnu par expérience le plus convenable pour l'opération, et ce résultat ne peut être donné que par un modérateur réglant sans cesse la marche des foyers.

Les circulations multiples des gaz, la rotation du cylindre, les liaisons de tous genres établissent une étroite solidarité entre les températures des diverses parties de l'appareil torréfacteur. Un changement dans la chaleur sur un point est donc toujours rapidement accompagné de changements dans tout le système ; et, si on veut prévenir les variations, le mieux est de prendre pour point de départ de l'action régulatrice la partie où ces variations se font sentir le plus rapidement et avec la plus grande inten-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sité. Or l'enceinte comprise entre le premier manteau S S et le second T T remplit ces conditions. En effet, elle occupe toute la longueur de l'appareil, et n'est séparée des gaz de la combustion que par une tôle assez mince; de plus, les enveloppes ont une trop faible masse pour servir de réservoir de chaleur et ralentir les variations; enfin la circulation d'air transmet et répartit promptement la chaleur. On conçoit donc que cette enceinte, comme d'ailleurs l'expérience le prouve, ressente avec une extrême rapidité les variations de température qui tendent à se produire dans l'ensemble de l'appareil. Voici, dès lors, comment cette sensibilité est utilisée pour agir convenablement sur le foyer au moyen d'un thermo-régulateur.

q q est un réservoir métallique placé entre le premier et le second manteau (fig. 1 et 2, pl. 149).

r est un tube de petit diamètre qui s'embranche sur le réservoir *q q*, et descend le mettre en communication avec un siphon renversé *s* qui contient du mercure (voir fig. 3).

Les variations de température de l'air contenu dans le réservoir *q q* produisent, par conséquent, des dénivellations du mercure, et, comme un flotteur est placé dans la branche ouverte du siphon, ses oscillations qui suivent celles du liquide sont utilisées pour ouvrir ou fermer une soupape *t*, avec laquelle il est en relation par un fléau de balance, et qui donne accès à l'air dans les cendriers des foyers.

Telles sont les dispositions sommaires du thermo-régulateur, au moyen duquel la combustion s'active ou se ralentit en raison de la quantité d'air qu'il laisse passer. Ainsi que l'indique la figure 3 qui en donne l'ensemble, il est placé dans une niche ménagée à la partie inférieure de la maçonnerie d'une des parois du four. La planche 151 le représente dans ses détails, et nous en donnerons, plus tard, la description complète.

Ainsi l'on voit que l'air ne peut arriver aux foyers que par la soupape *t* du thermo-régulateur. Après avoir passé par cette soupape, il suit un canal qui pénètre d'abord jusqu'au centre du four, puis se recourbe et se bifurque, comme le montrent les flèches ordinaires, pour aboutir aux grilles B, B′ (fig. 1, pl. 149). Cette bifurcation se règle au moyen de la soupape *u*.

Les devantures des foyers (fig. 3) sont celles qu'on emploie ordinairement. Toutefois il faut rendre la fermeture des portes aussi hermétique que possible, pour empêcher l'air d'entrer par toute autre ouverture que celle du thermo-régulateur. A cet effet, les surfaces de jonction des portes et des devantures sont rabotées. Les portes des cendriers restent habituellement fermées et ne s'ouvrent que pour la sortie des cendres et scories. Afin d'obtenir une clôture plus exacte, ces portes sont pressées contre la devanture par trois boulons avec écrous à poignées. Une devanture est également appliquée devant la niche du thermo-régulateur; elle se compose d'un cadre et d'une grande porte qui permet de visiter et même de sortir l'appareil. Un grillage disposé au bas de cette porte laisse entrer l'air appelé pour la combustion et qui doit passer par la soupape *t* du thermo-régulateur.

Avant de passer à la description des organes de transmission de mouvement, il est nécessaire de donner quelques détails sur le mode de disposition des manteaux de tôle qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

recouvrent le cylindre. Pour assujettir ces manteaux, on a couronné les cloisons formées par les doubles murs en maçonnerie (fig. 2), par des bandes en fonte percées de grandes ouvertures, pour donner passage à l'air entré dans les cloisons par les ouvertures w, et lui permettre de se répandre entre les enveloppes S S et T T. Ces bandes de fonte servent de base à divers cintres également en fonte, sur les nervures desquels sont clavetées les enveloppes en tôle. Les deux cintres situés aux extrémités du fourneau sont pleins, et ferment ainsi les espaces annulaires compris entre les enveloppes; ils sont continués en dessous par des demi-cercles, de manière à former avec eux des anneaux complets par lesquels le cylindre sort du fourneau. Comme il est nécessaire de laisser libre la rotation du cylindre, un certain jeu est réservé entre sa surface et celle de ces anneaux; or, pour éviter que ce jeu ne permette soit à l'air extérieur d'entrer dans le fourneau, soit à la fumée et aux flammèches de se répandre dans l'atelier, le cylindre et les anneaux sont garnis, chacun, de nervures cylindriques a (fig. 1) disposées de telle sorte qu'elles pénètrent les unes dans les vides laissés entre les autres, en conservant un jeu latéral d'environ $0^m,005$ à l'entrée et de $0^m,02$ à $0^m,03$ dans le fond. Au moyen de cet artifice, le mouvement et la dilatation du cylindre restent parfaitement libres, tandis que la communication entre l'intérieur du fourneau et l'extérieur ne se fait plus que par une sorte de canal à coudes brusques et à élargissements successifs, disposition qui, on le sait, oppose un obstacle considérable au mouvement des fluides.

Les manteaux pouvant subir des dilatations assez inégales, on a évité de les rendre complétement solidaires les uns des autres, et pour diminuer les effets de cette action de la chaleur, les manteaux et les bandes de fonte ont été divisés dans leur longueur en deux parties qui se réunissent au milieu, suivant un mode de jonction qui permet de petits mouvements.

Pour éviter les refroidissements, les deux manteaux T T, U U se prolongent au delà du fourneau, ainsi que l'indique la figure 1, et viennent envelopper la partie supérieure de la trémie de sortie.

Enfin, à l'endroit où le cylindre vient rejoindre les trémies d'entrée et de sortie, on a dû aussi empêcher l'air froid extérieur de pénétrer dans l'appareil; pour cela, on a employé, à chaque extrémité, une bande de cuir fixée dans une partie de sa largeur sur la trémie, et dont l'autre partie se retourne à angle droit pour venir embrasser le cylindre contre lequel elle appuie légèrement. Ici la moindre température du cylindre a permis de se servir du cuir, et de cette manière on obtient plus facilement une fermeture complète.

5° *Organes de transmission de mouvement.* — Pour obtenir une action convenable de la chaleur sur la matière à torréfier, il ne suffit pas de maintenir la température constante par l'action du thermo-régulateur, car la matière elle-même peut varier soit sous le rapport de son degré d'humidité, soit sous d'autres rapports. On pourrait satisfaire à ces variations en changeant le degré de la température que doit maintenir le thermo-régulateur; mais ce moyen serait peu commode dans certains cas, et surtout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lorsque le changement doit être brusque et de peu de durée. Il est plus commode alors de faire varier la vitesse de rotation du cylindre et, par suite, le temps pendant lequel la matière y subit l'action de la chaleur et de la ventilation. Pour obtenir instantanément des changements de vitesse du cylindre sans toucher au moteur, on a eu recours à l'emploi de quatre cônes mobiles qui forment la partie la plus intéressante de la transmission.

C^1, C^2, C^3, C^4 sont ces cônes (fig. 2, 4 et 5, pl. 150). La figure 2 indique la manière dont ils sont disposés; ainsi les arbres des cônes C^1 et C^2 sont dans un même plan vertical; il en est de même des arbres des cônes C^3 et C^4; enfin l'arbre du cône C^2 et celui du cône C^3 sont dans un même plan horizontal.

Le cône C^1 reçoit le mouvement d'un moteur quelconque à l'aide d'une poulie 6 fixée sur son arbre et munie d'un embrayage à levier v';

Le cône C^2 est relié au précédent par une courroie;

Le cône C^3 reçoit le mouvement du cône C^2 au moyen d'engrenages fixés sur leurs arbres;

Le cône C^4 est commandé par le cône C^3 au moyen d'une courroie;

C'est ce dernier cône qui transmet le mouvement au cylindre torréfacteur; à cet effet, il porte un pignon 7, qui engrène avec une roue 8 dont l'arbre est situé au même niveau; sur l'arbre de cette roue 8 est calé un pignon 9, qui, à son tour, commande la roue R du cylindre.

Cela posé, voyons comment on peut faire varier, à volonté, la vitesse de rotation du cylindre; cette vitesse dépendant de la position qu'occupent les courroies sur les cônes, on a eu recours au système suivant :

œ sont deux doubles fourches placées dans un plan horizontal et dans une direction perpendiculaire aux arbres des cônes; l'une se trouve entre les cônes C^1 et C^2, et l'autre entre les cônes C^3 et C^4, et chacune d'elles embrasse les deux brins de la courroie correspondante, sur laquelle elle est destinée à agir.

La figure 10, pl. 150, représente une de ces doubles fourches avec son système de commande. On voit qu'elle est traversée, en son milieu, par un axe sur lequel elle peut glisser, et, de chaque côté de cet axe, par des vis parallèles qui servent à déterminer ce glissement au moyen de trois engrenages commandés par la roue 10.

Chaque fourche est mue de la même manière, et les deux roues 10 sont en relation avec une roue intermédiaire 11 placée entre elles (fig. 4). C'est la roue 10 du dessous qui commande les deux fourches; on la manœuvre au moyen d'un manneton.

Le système que nous venons de décrire permet de faire varier facilement de 1 à 4 la vitesse du cylindre; si on voulait obtenir le même effet avec deux cônes seulement et sans changer leur longueur, il faudrait donner à leurs génératrices une plus grande inclinaison, et dès lors les courroies pourraient glisser.

En vue d'un accident momentané, tel que la chute ou le glissement d'une courroie, l'arbre du cône inférieur C^4 peut recevoir une manivelle 12 (fig. 4), qui sert à faire marcher à bras le torréfacteur, et permet ainsi de prévenir dans la rotation du cylindre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une interruption inattendue qui aurait pour effet de détériorer la matière en la laissant exposée trop longtemps à l'action de la chaleur. Dans le cas d'un pareil accident, on vide le cylindre à l'aide de la manivelle.

On a vu plus haut que c'est l'arbre *c* (fig. 2, pl. 150) qui fait mouvoir le distributeur à palettes J. Cet arbre porte une roue d'angle 13, qui engrène avec une roue semblable 14. D'un autre côté, sur l'extrémité opposée de l'arbre de la roue 14 est calé un engrenage 15 qui reçoit son mouvement de la roue R du cylindre.

Enfin c'est encore l'arbre *c* qui, au moyen du pignon 16 et de l'engrenage 17 fixé sur l'arbre de la roue à came N, commande le mouvement des soupapes de la trémie d'entrée.

Afin de pouvoir arrêter à volonté le mouvement de la roue à palettes J et des soupapes tout en maintenant celui du cylindre, l'arbre qui porte les engrenages 14 et 15 (fig. 5) est formé de deux pièces reliées par un manchon d'embrayage. Ce manchon n'a qu'une dent, pour que les deux parties de l'arbre se rejoignent toujours dans la même position relative et soient constamment dans le même rapport avec la rotation du cylindre. La manœuvre se fait au moyen du levier 18 (fig. 2 et 4).

En résumé, la roue R du cylindre reçoit le mouvement du moteur par la transmission variable des cônes, et c'est elle qui fait mouvoir le distributeur et les soupapes de la trémie d'entrée. Les dimensions des roues et pignons sont calculées pour que l'arbre de la roue à came N ait la même vitesse angulaire que celle du cylindre, de telle sorte que les soupapes de la trémie s'ouvrent à chaque tour de celui-ci, en un moment qui est déterminé par la position de la came.

Bâtis. — A la partie antérieure de l'appareil sont deux colonnes de fonte (fig. 1, pl. 149) reliées par un entablement aux plaques de couronnement des cloisons latérales du four; cet entablement sert d'appui aux cintres extrêmes sur lesquels reposent les enveloppes.

A la partie postérieure, c'est-à-dire du côté de la trémie d'entrée (fig. 2, 3, 4 et 5, pl. 150), quatre colonnes x^1, x^2, x^3, x^4, reliées par un entablement, supportent cette trémie, ainsi que les coussinets de l'arbre de la roue à palettes J.

x^5, x^6 sont deux colonnes plus petites fondues d'un seul morceau avec les colonnes x^2 et x^4; c'est sur le bâti formé par l'ensemble de ces quatre colonnes que sont fixés les supports des axes des différents cônes de transmission, ainsi que ceux de l'arbre des roues 8 et 9 qui transmettent le mouvement des cônes au cylindre.

Quant à la caisse d'introduction et au conduit qui amène l'air chaud dans l'intérieur du cylindre, ils reposent sur un bâti x^7 qui est représenté en coupe fig. 1, pl. 149, et en élévation fig. 2 et 3, pl. 150. Sur ce bâti sont boulonnées parallèlement deux chaises en fonte x^8, qui portent les coussinets de tous les arbres du mécanisme des soupapes d'introduction.

Considérations générales sur la marche de l'appareil et sur les modifications à y apporter en raison de la nature et de la forme des substances à torréfier. — Le degré de torréfaction de la matière dépend de la température à laquelle elle est exposée, du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

temps pendant lequel elle séjourne dans le cylindre, et de la quantité d'air qui traverse celui-ci.

On détermine par expérience la température la plus convenable, pour donner à la matière le degré de décomposition, la siccité, la couleur ou le goût désirés. Cette température est ensuite maintenue constante au moyen du thermo-régulateur.

Quant au temps que la matière met à traverser le cylindre, il varie avec l'inclinaison et la hauteur de l'hélice, et avec la vitesse de rotation de l'appareil ; ces diverses quantités sont déterminées par l'expérience pour chaque matière, de façon à donner une circulation et un retournement convenables. Les variations qu'on peut faire subir à la vitesse de rotation du cylindre, au moyen du système de transmission des cônes, permettront aussi d'éviter les petites inégalités de torréfaction pouvant résulter de ce que la matière, au moment de son introduction, n'est pas toujours dans les mêmes conditions d'humidité et de température. D'autres dispositions, ainsi qu'on l'a vu, concourent au même résultat, en permettant de faire varier l'appel d'air et des vapeurs; ce sont, d'une part, les soupapes u, x (fig. 1, pl. 149), qui, indépendamment du thermo-régulateur, règlent l'appel dans les foyers, et, d'autre part, les registres w (fig. 2 et 3), à l'aide desquels on peut faire varier la quantité d'air froid qui vient s'échauffer avant de pénétrer dans le cylindre; enfin il y a, en outre, une soupape dans le conduit T' et une autre dans la cheminée des vapeurs T'' (fig. 1).

Quand on veut terminer une opération et vider le cylindre, on arrête le mouvement du distributeur et des soupapes à l'aide du manchon d'embrayage décrit plus haut. Dès lors, comme il n'arrive plus de matière froide dans l'appareil, afin que le degré de torréfaction reste le même, on diminue le temps de séjour de la matière dans le cylindre en augmentant la vitesse de rotation; de plus, on ferme les registres des prises d'air et la soupape x de la cheminée; c'est surtout pour obtenir facilement, en pareille circonstance, un grand accroissement de vitesse que l'on a dû recourir au double système de cônes.

De même, pour commencer le travail, le cylindre ayant été préalablement chauffé et surtout mis en marche avant l'allumage des foyers, afin que par une égale répartition de la chaleur on prévienne, autant que possible, les déformations et oxydations, les premières parties de matière qui y seront introduites tendront à subir une torréfaction beaucoup plus forte que celle qui est convenable et qui résulte d'une circulation régulière dans le cylindre. Pour parer à cette cause d'inégalité, il y aura lieu, au commencement, de donner à l'appareil une vitesse plus grande que celle de sa marche normale et de n'ouvrir les prises d'air qu'à mesure que le cylindre se remplira. Quelques tâtonnements préliminaires permettent, du reste, bientôt de régler avec précision la marche à imprimer lors du commencement et de la cessation de l'opération.

L'auteur résume ainsi les avantages du torréfacteur :

1° L'appareil est automatique et peut recevoir le mouvement d'un moteur quelconque ; il suffit de verser la matière à travailler dans la trémie du distributeur et de la recueillir à la sortie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° La marche du torréfacteur est continue, et l'on sait les avantages de la continuité sous le rapport de l'économie du travail, du combustible et de la matière travaillée, et sous celui de la plus grande régularité des produits obtenus.

3° Toutes les parties de la matière subissent dans le torréfacteur une action identique de la chaleur, condition capitale pour obtenir toujours le degré de torréfaction voulu, dès qu'une fois il a été atteint.

4° La seule cause qui pourrait faire varier le degré de torréfaction, cause qui réside dans l'activité variable de la combustion dans les foyers et dans les pertes plus ou moins grandes de calorique que subit le fourneau par ses parois extérieures, est constamment corrigée par le fonctionnement du thermo-régulateur.

5° Le fourneau avec ses enveloppes est disposé de manière à obtenir le meilleur emploi possible du combustible, et sous ce rapport ce nouvel appareil est très-économique.

Les divers diaphragmes qui s'opposent à l'entrée directe de l'air froid, soit dans le fourneau où circule la fumée, soit dans l'intérieur du cylindre lui-même, contribuent aussi à diminuer la consommation du combustible.

6° Les bonnes conditions dans lesquelles se trouve placé le cylindre pour résister aux effets destructeurs d'une action inégale de la chaleur sur les diverses parties de la tôle diminuent beaucoup les chances de réparation.

7° Les matières placées dans l'intérieur du cylindre torréfacteur étant toujours séparées de l'atmosphère extérieure, les vapeurs qu'elles exhalent ne se répandent pas dans les ateliers; elles gagnent directement la cheminée d'évacuation, disposition très-importante dans un grand nombre de cas, puisqu'elle supprime une cause sérieuse d'insalubrité ou au moins d'incommodité pour les ouvriers.

8° Par suite de la liaison invariable des hélices au cylindre, aucune partie de la matière ne peut séjourner sur un point quelconque de la tôle, et y contracter un mauvais goût ou s'y détériorer.

9° Les dispositifs du distributeur et les crochets dont sont armées les hélices lèvent les difficultés particulières que présentait la torréfaction des matières filamenteuses. Ces matières peuvent être amenées dans le torréfacteur à un assez haut degré de siccité, sans cependant se réduire en débris, sous l'action des retournements répétés qu'elles subissent; tandis que, lorsqu'elles sont torréfiées à l'air libre sur des plaques ou tuyaux chauffés, il en est tout autrement. Cet avantage est la conséquence de ce que la matière, étant maintenue à une haute température pendant tout le temps de son séjour dans le torréfacteur, reste par cela même beaucoup plus souple à égalité d'humidité.

10° L'appareil est disposé de telle sorte, qu'il est très-facile de faire varier à volonté soit la vitesse du cylindre, soit celle d'arrivée de la matière, soit la quantité d'air qui traverse constamment l'appareil et entraîne les vapeurs, soit la température de cet air, etc., en un mot toutes les conditions de la marche.

11° En résumé, l'appareil est d'une manœuvre commode et salubre, il se prête à la torréfaction et au séchage d'une matière solide, sous quelque forme qu'elle soit, pourvu toutefois qu'elle n'adhère pas à la tôle, ainsi que pourraient le faire certaines matières pâteuses ou gluantes. Il permet de porter la matière à telle température que cela est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

utile et de l'y maintenir pendant aussi longtemps qu'on veut; et ce résultat il le produit avec une grande économie de main-d'œuvre et de combustible, tout en donnant des produits d'une égalité parfaite et en réduisant le déchet de la matière travaillée à ses plus étroites limites.

Les applications qu'on peut faire du torréfacteur sont très-nombreuses et n'exigent que des changements de peu d'importance dans quelques détails des mécanismes et du fourneau, mais sans altérer en rien ni l'ensemble ni les dispositions principales. Ces changements sont réglés suivant différentes circonstances, telles que la nature et la forme de la substance à torréfier, le genre d'action que cette matière doit subir et le degré de température nécessaire à la torréfaction.

Ainsi, en supposant l'une de ces circonstances, si, par exemple, la matière ne devait subir aucune détérioration par suite du contact des gaz de la combustion, et tel est le cas dans la plupart des grillages proprement dits, on obtiendrait un meilleur effet utile en supprimant le courant d'air chaud qui, dans l'appareil que nous avons décrit, traverse le cylindre, et en le remplaçant par le courant même des gaz de la combustion qui se rend à la cheminée. Pour cela, il suffirait de supprimer le second des manteaux en tôle qui enveloppent la partie supérieure du cylindre et de fixer sur le premier de ces manteaux, qui est au contact des gaz de la combustion, l'extrémité du tuyau qui, dans les plans, donne issue à l'air chaud.

D'un autre côté, si la matière torréfiée ne devait perdre qu'une faible proportion d'eau ou pouvait, sans inconvénient, être exposée à une température notablement supérieure à 100 degrés, il y aurait lieu de diminuer beaucoup le volume d'air qui traverse le cylindre, et par suite les sections des conduits dans lesquels circule cet air. On pourrait même supprimer entièrement le courant d'air, le conduit qui l'amène dans le cylindre et le second manteau en tôle, si la matière devait seulement subir une espèce de grillage comme dans la torréfaction du café. L'évacuation des gaz ou vapeurs, quelle qu'en soit l'importance, peut être produite, à volonté et suivant les cas, par le tirage d'une cheminée convenable ou par un ventilateur.

Quant aux hélices, on ne peut, pour chaque espèce de matière à traiter, fixer à l'avance leur nombre et leur inclinaison; ces éléments devront varier selon la fréquence des retournements à opérer, la quantité de matière contenue à la fois dans l'appareil et la durée du séjour qu'elle devra y faire.

Enfin on peut faire du torréfacteur un appareil travaillant à froid pour refroidir les matières, les ventiler et les purger de toutes les poussières qu'elles peuvent contenir. Le cylindre sera fait alors en douelles de bois cerclées en fer; la transmission du mouvement et l'entrée de la matière resteront les mêmes, mais l'extrémité par laquelle se fait la sortie s'ouvrira directement à l'extérieur, et le courant d'air déterminé par un ventilateur, marchera en sens inverse de la direction suivie par le courant d'air chaud dans les plans que nous avons expliqués. L'appareil est employé sous cette forme, depuis plusieurs années, dans la fabrication du tabac comme complément du torréfacteur proprement dit.

L'auteur, considérant les diverses conditions suivant lesquelles l'appareil peut être

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

modifié, est entré, à ce sujet, dans de plus grands détails que ceux que nous venons de donner. Ne pouvant, faute d'espace, reproduire tous les développements intéressants qu'il a présentés, nous arrivons à la seconde partie de son mémoire, qui traite d'un cas spécial où le torréfacteur est employé, celui de la fabrication du tabac.

II. *Résultats obtenus par l'emploi du torréfacteur mécanique dans la fabrication du tabac.*

Afin de mieux faire comprendre le but qu'il voulait atteindre, l'auteur explique d'abord les circonstances sous l'empire desquelles il a été amené à créer son appareil, dont la conception lui a coûté de longues et difficiles études.

Les tabacs en feuilles conservés dans les approvisionnements sont, dit-il, trop cassants pour être manipulés et travaillés sans produire une très-grande quantité de débris. Pour leur donner de la souplesse, on est obligé de les humecter avec une proportion d'eau qui peut varier suivant les détails de la fabrication, mais qui reste toujours assez considérable. Plus tard, lorsque, par le hachage, les feuilles ont reçu la forme définitive sous laquelle elles doivent être livrées à la consommation, cette eau qui a servi à les humecter, ayant rempli les services qu'on attendait d'elle, il devient nécessaire de l'enlever, car elle empêcherait de conserver la matière et s'opposerait à sa combustion.

La dessiccation doit, en outre, s'opérer dans des conditions particulières qui sont assez délicates à remplir. Si le tabac était chauffé à plus de 110 degrés, il pourrait prendre un goût nuisible à sa qualité, et il faut cependant qu'il soit soumis à une température assez élevée pour arrêter les mouvements de fermentation qui ont pu commencer pendant qu'il était mouillé, ainsi que pour paralyser les ferments. Sous le rapport de la température, les limites sont donc assez étroites et peuvent être fixées, à peu près, de 70 à 110 degrés centigrades.

Mais cette difficulté n'est pas la seule de l'opération. La quantité d'eau à enlever est considérable, car elle atteint de 15 à 20 pour 100 du poids du tabac mouillé, et on opère, en France, journellement sur 50 à 60,000 kilog. de matière, ce qui correspond, en moyenne, à une évaporation de 10,000 kilog. d'eau. On conçoit qu'une telle évaporation exige un renouvellement d'air très-considérable; or les filaments du tabac s'enchevêtrant les uns dans les autres, forment des masses que l'air pénètre difficilement et qu'il faut nécessairement diviser et retourner continuellement pour que cet air agisse sur toutes les surfaces.

Les plus anciens appareils destinés à opérer une prompte dessiccation du tabac, et qui sont encore souvent employés aujourd'hui, consistent en plaques métalliques jointives, formant table au-dessus d'un foyer et de ses carneaux de fumée. Aux plaques chauffées à feu nu on a substitué, plus tard, avec avantage et d'après les conseils de Gay-Lussac, des tuyaux à circulation de vapeur placés les uns à côté des autres. Les creux compris entre deux tuyaux juxtaposés sont remplis par des lames de plomb, et l'ensemble forme ainsi une table ondulée dont la plus grande partie de la surface est chauffée directement par la vapeur intérieure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans ces deux systèmes dont on trouve la description dans la 2e édition du *Traité de la chaleur* de Péclet, des ouvriers étalent le tabac sur les tables échauffées et le retournent à plusieurs reprises en le divisant et le projetant à une certaine hauteur, afin de le mettre en contact avec la plus grande quantité d'air possible, condition nécessaire, comme on sait, pour obtenir, au-dessous de 100 degrés, la prompte dessiccation d'une matière quelconque, mais plus difficile à remplir lorsque cette matière est sous forme filamenteuse.

Les appareils à vapeur offrent cet avantage qu'on peut, en limitant la pression de la vapeur, être sûr de ne jamais porter le tabac au delà d'une température déterminée. Dans les appareils à feu nu, cet important résultat est entièrement subordonné aux soins des ouvriers pour la conduite du feu et le retournement de la matière; il est même à peu près impossible à obtenir pour les filaments brisés qui, détachés de la masse, ne sont pas entraînés dans ses mouvements et restent longtemps au contact de la plaque échauffée.

La régularité et la limitation de la température sont cependant les seuls avantages que les appareils à vapeur présentent sur ceux à feu nu. Sous tous les autres rapports, les deux systèmes ont des défauts semblables et d'une égale gravité. Ainsi, dans les deux cas, les tables sont forcément à découvert pour permettre les manœuvres des ouvriers; l'eau qui humecte le tabac, réduite en vapeur, se répand donc librement dans l'atelier, entraînant avec elle des substances odorantes et même des proportions notables de nicotine. Les ouvriers, penchés sur les tables pour exécuter leur travail, aspirent les vapeurs sur le point où elles sont les plus intenses, et bien qu'avec une certaine habitude ils arrivent à supporter, sans trop de gêne, cette situation, bien qu'il ne paraisse en résulter pour eux aucune maladie spéciale, il est impossible, dans de pareilles conditions, de croire à la salubrité d'un atelier.

Une autre cause très-difficile à combattre expose, d'ailleurs, les ouvriers à toutes les maladies qu'engendre la présence simultanée, dans un même lieu, des températures les plus opposées. Il faut, en effet, des quantités d'air considérables et une forte ventilation dans l'atelier pour enlever les vapeurs qui s'échappent du tabac. Si on voulait chauffer préalablement cet air, il faudrait recourir à des dispositions coûteuses et compliquées, dont le résultat aurait pour effet de produire dans l'atelier une température difficile à supporter. Aussi, en général, l'air est-il introduit dans les salles par la simple ouverture des fenêtres placées derrière une partie des ouvriers, et on peut facilement concevoir ce qui en résulte pour ces hommes fortement chauffés en avant par le rayonnement des appareils, tandis qu'un courant d'air froid les enveloppe du côté opposé.

Si du point de vue de la salubrité on passe au point de vue économique, on rencontre, dans les anciens fours, des inconvénients aussi graves. Le travail s'y exécute entièrement à bras et coûte annuellement, en France, plus de 100,000 francs de main-d'œuvre. Le rendement du combustible employé est faible, parce que, l'évaporation se faisant dans une atmosphère peu chauffée, la vapeur ne sort pas librement de la matière et subit des condensations partielles avant de s'échapper dans l'air. Ainsi 1 kilog. de houille ne vaporise guère, dans les plus parfaits de ces appareils, que 2 kilog. d'eau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais la perte la plus grande provient de ce que, le retournement restant toujours imparfait, certaines parties du tabac séjournent trop longtemps au contact des plaques échauffées, se dessèchent complétement, deviennent cassantes, et enfin se réduisent en poussière à la moindre pression. Ces poussières ne peuvent rester dans le tabac à fumer; elles en sont extraites par des nettoyages ultérieurs, et, bien que la forme seule ait été changée et que la matière pulvérulente soit encore du tabac, il n'en est pas moins vrai que, au point de vue industriel, elle a perdu la plus grande partie de sa valeur. La perte d'argent considérable qui est la conséquence de cette dépréciation constitue le plus grand défaut économique des anciens appareils de dessiccation.

Le torréfacteur mécanique fait disparaître tous les inconvénients dont nous venons de parler, et il ne sera pas difficile d'en saisir tous les avantages en se reportant à la description qui en a été précédemment donnée, description qui se rapporte entièrement à la torréfaction du tabac. Avec cet appareil, la salubrité est parfaite; le prix de la main-d'œuvre est réduit des trois quarts pour le moins, et le travail ramené à des conditions tellement douces, qu'il n'exige des ouvriers qu'une dépense de force des plus minimes. Quant au travail mécanique dépensé, il est faible, et son prix n'atteint pas 5 pour 100 de l'économie obtenue sur le travail manuel. Enfin le torréfacteur ne produit réellement pas dans la matière une proportion sensible de brisures; la petite quantité de débris qu'on obtient à la sortie du tabac provient des ateliers où il a passé auparavant, et les poussières agitées par le retournement sont entraînées avec le courant d'air et de vapeur qui traverse le cylindre.

Aujourd'hui les avantages que présente l'appareil sont pleinement réalisés dans son application particulière à la dessiccation du tabac. Cette application est déjà complète dans les manufactures de Strasbourg et de Lyon; jusqu'ici partielle à la manufacture de Paris, elle ne tardera pas à être généralisée.

Dans la marche ordinaire adoptée pour la torréfaction du tabac, le thermo-régulateur est réglé de manière à maintenir à environ 100 degrés la température de l'air qui entre dans le cylindre. Les autres conditions de marche varient suivant la proportion d'eau qu'on se propose d'enlever à la matière humide. Si cette proportion est fixée, par exemple, à 15 pour 100, le torréfacteur doit faire de 6 à 7 tours par minute; la quantité de tabac travaillée par heure s'élève à 650 ou 700 kilog., et l'on dépense dans le même laps de temps environ 22 kilog. de coke de gaz à 15 pour 100 de cendres.

Il résulte de ces chiffres, comme du reste on le reconnaît par des pesées directes, que la quantité d'eau évaporée dans le cylindre est de 85 à 90 kilog. par heure. Mais cette évaporation ne représente pas tout l'effet utile de l'appareil et du combusible, car le tabac entré à une température moyenne de 20 degrés sort à 60 degrés environ, et cette chaleur acquise est utilisée dans des manipulations ultérieures pour lui faire perdre encore une certaine proportion d'humidité. L'air de ventilation, entré dans le cylindre vers 100 degrés, en sort à une température un peu supérieure à celle de la matière et qui atteint souvent 65 degrés; le poids de cet air est, par heure, de 650 kilog. environ.

Si on veut se rendre compte de la quantité de chaleur qui traverse les parois du cylindre, il faut ajouter à la quantité d'eau évaporée un chiffre équivalent à l'accroisse-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment de la température du tabac, soit 25 à 30 kilog. de vapeur, et retrancher de la somme ce que fournit l'air entrant à 100 degrés et sortant à 65. On obtient ainsi un total de 110 kilog. environ, et la surface de chauffe du cylindre étant de 11 à 12 mètres carrés, il en résulte que la transmission de la chaleur équivaut à près de 10 kilog. de vapeur produite par mètre carré de surface de chauffe et par heure.

En analysant la répartition complète de la chaleur du coke employé, on arrive aux résultats suivants, estimés en kilogrammes de vapeur.

Pour 1 kilogr. de coke dont la combustion peut produire théoriquement au plus 10 kilogr. de vapeur,

Évaporation dans le cylindre.	4^k,
Chaleur absorbée par le tabac et utilisée plus tard en grande partie.	1 ,50
Chaleur emportée par l'air de ventilation.	0 ,50
Perte par la cheminée, 25 pour 100.	2 ,50
Perte par les fondations et le rayonnement, 15 pour 100. . . .	1 ,50
	9^k,80

La chaleur utilisée pour le travail s'élève donc à 60 pour 100 de la chaleur totale de combustion du coke, et, si on veut ne compter que l'eau vaporisée réellement soit dans le torréfacteur, soit après la sortie du tabac, l'effet utile s'élève encore à 50 pour 100.

L'auteur indique, en terminant, la possibilité d'utiliser une portion notable de la chaleur perdue dans la cheminée et par rayonnement, en l'employant à chauffer de l'air de ventilation, emploi qui rend aujourd'hui de si grands services dans les usines.

Nous devons ajouter que le torréfacteur mécanique, qui fournit de si remarquables résultats dans la pratique, a déjà été l'objet d'une haute récompense de la part de l'Académie des sciences, à la suite du concours de 1857 relatif aux arts insalubres, et dont les commissaires étaient MM. Dumas, Pelouze, Boussingault, Combes, et Chevreul, rapporteur. Voici les conclusions de la commission :

« M. E. Rolland est parvenu à substituer, aux anciens procédés de séchage usités dans « la manufacture du tabac, un appareil nouveau qui supprime des causes très-graves « d'insalubrité et présente des avantages considérables, constatés par une longue expé- « rience sous le rapport de l'économie et de la bonne condition des opérations. Le « même appareil peut être appliqué, avec des modifications appropriées, à la dessic- « cation ou torréfaction des matières autres que les feuilles de tabac.

« La commission propose, en conséquence, de décerner à M. Eugène Rolland un « prix de *deux mille cinq cents francs*, et, en outre, d'accord avec les Commissaires à « l'examen desquels le mémoire (1) présenté par lui a été renvoyé, elle propose l'in- « sertion de ce mémoire dans le *Recueil des savants étrangers*. »

(1) Ce mémoire a donné lieu à un rapport qui a paru dans les *Comptes rendus de l'Académie*, et qui a été présenté au nom d'une commission composée de MM. Dumas, Poncelet, Regnault, Morin, et Combes, rapporteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Légende de la planche 151 représentant le thermo-régulateur.

En parlant du thermo-régulateur, l'auteur a eu soin d'indiquer qu'il ne s'agissait pas là seulement d'un grand thermomètre à air combiné avec une soupape à flotteur. Les nombreuses expériences auxquelles il se livre depuis longtemps, et qui ont pour but d'établir une théorie d'après laquelle on puisse combiner toutes les parties de l'appareil en vue d'obtenir une grande sensibilité, doivent être l'objet d'un autre mémoire qui fera suite au précédent. En attendant, le thermo-régulateur n'ayant pu figurer qu'à une petite échelle dans la planche 149, nous en donnons ici la représentation détaillée.

Fig. 1. Section verticale de l'appareil considéré dans la position qu'il occupe fig. 3, pl. 149; le plan de section est mené parallèlement à l'axe du cylindre torréfacteur.

Fig. 2. Autre section verticale faite par un plan perpendiculaire à celui de la fig. 1.

Fig. 3. Vue en dessus.

Fig. 4. Plan de la plaque de fondation sur laquelle l'appareil est monté.

A B C, double siphon communiquant, par la tubulure *r*, avec le réservoir métallique *q q* placé entre le premier et le deuxième manteau qui recouvrent le cylindre torréfacteur (fig. 1 et 2, pl. 149).

La branche du milieu B communique librement avec l'atmosphère par sa partie supérieure.

A′ est une chambre cylindrique adaptée au tube A et d'un diamètre plus grand que celui du reste de ce tube.

Le siphon, à partir d'un certain niveau *p p*, est rempli de mercure, auquel se transmet directement dans la chambre A′ la pression du gaz contenu dans le réservoir *q q* (fig. 1 et 2, pl. 149). Sous l'influence des variations de cette pression, le niveau du mercure oscille autour de la position moyenne *p p*.

D, cylindre en fer immergé en partie dans le mercure, et tendant à descendre ou à monter avec le niveau du liquide. Ce cylindre est attaché à une tige *c a b*, laquelle est portée par un couteau fixé au fléau de balance E F.

Le fléau E F repose lui-même sur un autre couteau fixé au haut de la colonnette G, boulonnée à la plaque de fondation X Y.

b et *c* sont deux vis de rappel destinées à régler la longueur de la tige *c a b*, de telle sorte que le cylindre D plonge d'une quantité convenable dans le mercure.

K, cylindre en tôle fixé à la partie inférieure de la plaque de fondation; il est scellé dans la maçonnerie du carneau qui conduit l'air aux cendriers, et forme ainsi le débouché de ce carneau vers l'extérieur du fourneau.

H, soupape suspendue librement à l'extrémité droite du fléau E F; elle est disposée de telle manière que la différence de pression produite par le tirage de la cheminée, entre l'air extérieur et l'air contenu dans le canal K, soit sans influence sur son mouvement. A cet effet, cette soupape se compose de deux parties annulaires H_1, H_2 (fig. 1) entièrement semblables et réunies par une cloison cylindrique extérieure. Les deux anneaux portent, sur leurs circonférences intérieures en *i* et *i′*, deux cornières ou petits cylindres verticaux terminés en biseaux aigus d'égal diamètre. En J est une plaque cir-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

culaire de diamètre un peu plus grand que celui des biseaux i, i', et sur laquelle le biseau i vient reposer quand la soupape est au bas de sa course. Cette plaque est portée par trois pieds fixés à la plaque X Y; la distance verticale de la face supérieure de la plaque J au plan $m\,m'$ de la plaque X Y est égale à celle qui sépare les arêtes des deux biseaux i et i', en sorte que le biseau i' repose sur le plan $m\,m'$, en même temps que le biseau i repose sur la plaque J. A ce moment, l'orifice du canal K est entièrement fermé par la soupape, sans que celle-ci soit en rien surchargée par l'excès de pression existant entre l'air extérieur et celui compris dans le canal, ce qui résulte de ce que les pressions sur les anneaux H_1, H_2 se font équilibre. Cette disposition de la soupape a, de plus, l'avantage de laisser pénétrer l'air en abondance dans le conduit K, dès que la soupape est soulevée ; ce dont on peut se rendre compte en examinant la figure 1, où des flèches indiquent les deux chemins suivis par l'air qui va aux cendriers.

P est un contre-poids mobile le long de la tige M, sur un point quelconque de laquelle on peut le fixer à l'aide d'une vis de pression.

La tige M est fixée sur un curseur n, mobile sur le bras gauche du fléau. En faisant varier la position du contre-poids P, on peut faire varier également la hauteur du centre de gravité de la balance au-dessus de son centre de rotation ; la fixation convenable de cette hauteur joue un rôle capital pour la sensibilité du thermo-régulateur, et demande à être réglée avec le plus grand soin.

Le curseur n peut être rapproché plus ou moins du centre de rotation du fléau, et l'on peut modifier ainsi le moment statique des divers poids suspendus à celui-ci. Ce curseur porte un index dont l'extrémité v parcourt une échelle gravée sur le bras E du fléau. Les divisions de cette échelle sont réglées exactement de telle sorte que, pour un déplacement du curseur égal à l'une d'entre elles, le moment statique de ce curseur et de toutes les pièces solidaires avec lui varie d'une quantité égale et de signe contraire à celle dont varie le moment du cylindre D pour un changement déterminé, de $0^m,005$ par exemple, dans la hauteur barométrique. Cette disposition donne ainsi la facilité de compenser, pendant le fonctionnement du thermo-régulateur, la cause perturbatrice produite par les variations de la pression atmosphérique.

S, contre-poids en forme de cuvette, suspendu à l'aide d'un couteau à l'extrémité gauche du fléau ; cette extrémité porte une série de petites encoches, dans l'une quelconque desquelles peut être fixée l'arête du couteau de suspension du contre-poids S. Au moyen du choix du point de suspension, et en chargeant plus ou moins de grains de plomb la cuvette du contre-poids, on peut régler l'équilibre de la balance.

L, éprouvette remplie de mercure, dont le but est d'intercepter la communication de la branche C du double siphon avec l'atmosphère. Cette éprouvette constitue une véritable soupape hydraulique, que la fig. 2 représente fermée. Dans cette position, elle repose, par sa partie inférieure, sur un verrou qui l'empêche de descendre dans l'orifice O réservé dans la plaque de fondation. La concentricité de l'éprouvette avec le tube du siphon est d'ailleurs assurée par l'introduction des broches d, d dans les trous correspondants d'un collier fixé au tube C. Pour ouvrir la soupape hydraulique, il suffit de pousser le verrou qui soutient l'éprouvette et de laisser descendre celle-ci dans l'orifice O.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Réglementation de l'appareil. — Pour régler la marche du thermo-régulateur de telle sorte qu'il maintienne la température du fourneau à un point fixé à l'avance, voici comment l'on procède : on commence par ouvrir, en abaissant l'éprouvette L, la libre communication du réservoir avec l'atmosphère; ensuite on amène l'index *v* du curseur *n* sur la division du fléau portant le chiffre correspondant à celui qui marque la hauteur du baromètre au moment où l'on opère.

Cela fait, on établit l'horizontalité du fléau et le parfait équilibre de la balance au moyen du contre-poids variable S. Les choses en cet état, on laisse monter graduellement la température dans le fourneau, et dès que la température de règle est atteinte, ce dont on peut s'assurer à l'aide d'un thermomètre, on relève l'éprouvette L. Dès lors, le gaz du réservoir *q q* (fig. 1 et 2, pl. 149), se trouvant emprisonné, produit, par ses dilatations et ses contractions, la régularisation cherchée de la température.

S'il survient, pendant la marche du travail, des variations dans la hauteur barométrique, on aura soin de placer le curseur *n* et de faire en sorte que l'index coïncide toujours, autant que possible, avec la division du fléau correspondant à la hauteur barométrique. On obtiendra ainsi la correction approximative des perturbations que pourraient apporter dans la température les variations de la pression atmophérique. Cette approximation sera presque toujours suffisante pour les besoins de la pratique industrielle; s'il en était différemment, on pourrait avoir recours au moyen que l'auteur a donné d'obtenir une compensation mathématiquement exacte (1); mais il a jugé inutile d'y recourir pour le thermo-régulateur qu'il a adapté à son torréfacteur.

ARTS CHIMIQUES.

DES COULEURS TIRÉES DU RÈGNE ANIMAL; PAR M. ROBERT HUNT.

Dans un article publié par le *Art journal*, M. Robert Hunt passe en revue les couleurs que nous empruntons au règne végétal et au règne animal. Parlant de la profusion avec laquelle les fleurs sont répandues sur la terre et des innombrables variétés de nuances que chaque espèce présente, quelques-unes, dit-il, sont d'un blanc si pur, si éclatant, qu'elles réfléchissent la totalité des rayons lumineux qui les frappent, sans en absorber ni en décomposer aucun; d'autres, au contraire, sont si sombres, qu'elles donnent la preuve du pouvoir absorbant de leurs feuilles, réalisant en cela une négation presque absolue de couleur, c'est-à-dire paraissant presque noires. Entre ces deux extrêmes on rencontre, grâce à la constitution physique de la surface, non-seulement de beaux spécimens de couleurs primitives, mais encore des nuances provenant de mélanges produits d'une merveilleuse manière; c'est ainsi qu'en

(1) Ce moyen était indiqué au thermo-régulateur qui figurait à l'Exposition universelle de 1855 avec le torréfacteur mécanique; on sait que, pour ces deux appareils, l'auteur a reçu une médaille d'or à cette exposition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partant du jaune, du bleu et du rouge on a des variétés infinies de nuances rouges, vertes, violettes et grises.

On sait que dans le règne animal les oiseaux particulièrement offrent de riches couleurs. Le règne végétal, en effet, ne présente rien qui puisse égaler, par exemple, l'éclat métallique du plumage d'un oiseau-mouche ou bien la richesse de couleurs de certains perroquets et la gorge irisée du pigeon. Entre les couleurs de la plume d'oiseau et celles de la fleur il y a cependant cette différence remarquable, que les premières doivent leur beauté et leur éclat à une disposition purement mécanique de leur surface seule, tandis que les secondes sont dues aux sucs colorés qui circulent dans le tissu délicat des feuilles et qui jouent là le rôle principal, bien que certaines conditions extérieures viennent fréquemment en modifier les effets. Par infusion et par pression, nous parvenons à soustraire aux fleurs leurs matières colorantes et nous les employons dans les arts ; nous ne pouvons en faire autant avec les couleurs des plumes de l'oiseau.

La lumière et l'oxygène de l'air exercent une action spéciale sur les couleurs végétales, et c'est seulement dans un petit nombre de cas qu'il est possible de les conserver longtemps dans leur état normal. Ainsi, tantôt il suffit d'une rapide exposition au soleil pour détruire certaines couleurs et les faire passer au blanc sale; tantôt c'est l'obscurité qui agit comme la lumière en produisant une complète altération. En combinant avec les couleurs végétales certains composés chimiques, nous parvenons à former de nombreuses séries de teintes et de couleurs variant du noir au jaune. Dans le règne animal, au contraire, nous ne trouvons qu'une couleur rouge que nous puissions utiliser, en exceptant toutefois la pourpre de coquille dont l'emploi n'est estimé ni dans les arts ni dans l'industrie.

Après être entré dans quelques détails historiques, M. Hunt passe à l'examen du kermès, du carmin et de la laque, ces trois sources abondantes du règne animal où les arts viennent puiser des couleurs.

Le kermès, continue l'auteur, désigne toujours une couleur rouge, et, lorqu'elle est peu prononcée, la teinte ne tarde pas à devenir foncée. C'est une sorte de cochenille (*coccus ilicis*) qu'on trouve sur une ou plusieurs espèces de chêne. Suivant Kerby et Spence, on ne le rencontre que sur le *quercus coccifera*, espèce toujours verte, de peu de hauteur et dont les feuilles sont armées d'aiguillons. Quelques auteurs affirment que les anciens cultivaient des plantations de cet arbre pour élever le kermès, mais ils ne donnent aucune preuve à l'appui de leur assertion. De tous temps et jusqu'à la découverte de la véritable cochenille d'Amérique, le kermès était employé pour la teinture écarlate. Au moyen âge, il était connu sous le nom de *vermiculus* ou *vermiculum*, et les tissus qu'il servait à teindre sous celui de *vermiculata*. De là le mot de vermeil pour désigner une espèce de rouge, et par suite celui de vermillon donné au composé de soufre et de mercure.

C'est en 1518 que les Espagnols découvrirent au Mexique la cochenille proprement dite, dont les naturels du pays se servaient pour peindre leurs habitations; il est donc hors de doute que les Mexicains connaissaient depuis longtemps l'emploi qu'on peut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faire de cet insecte classé par les naturalistes sous la dénomination de *coccus cacti*. Voici la description qu'en donne le docteur Pereira : la cochenille femelle, la seule qui soit d'une valeur commerciale, se fixe à la plante qui la nourrit et qui lui sert invariablement de demeure; c'est là qu'elle s'accouple au mâle et qu'elle augmente peu à peu de volume. Chacune pond plusieurs milliers d'œufs qui sortent par une ouverture placée à l'extrémité de la partie abdominale et glissent sous le ventre, où l'éclosion doit s'opérer. La ponte faite, la femelle meurt; son corps se dessèche, et ses deux membranes forment une espèce de cocon qui enveloppe les œufs et d'où les petites cochenilles ne tardent pas à sortir. Ces insectes se nourrissent sur le nopal (*opuntia cochinillifera*). La culture de cette plante et de la cochenille est bornée au Mexique au district de la Misteca, dans l'état d'Oaxaca. Quand les insectes provenant de la ponte sont arrivés à un degré de développement convenable, on les fait tomber en brossant avec une queue d'écureuil la plante qui les nourrit, puis on les plonge dans l'eau chaude pour les faire périr et on les dessèche au soleil ou dans des fours. On a calculé qu'il en fallait environ 70,000 pour former le poids d'une livre anglaise, soit 453^{s},588.

Il y a deux espèces de cochenille qu'on rencontre sur les mêmes marchés, la cochenille sauvage à laquelle les Espagnols donnent le nom de *grana sylvestra*, et la cochenille domestique ou *grana fina*, appelée aussi *mistèque*, du nom de la province où on la cultive; c'est la première qui est la moins estimée, parce qu'elle est moins riche en principe colorant. La variété *mistèque*, lorsqu'elle est bien sèche et conservée avec soin, doit avoir une couleur grise tirant sur le pourpre; cette teinte grise est due à la poussière qui la recouvre et à une petite quantité de matière cireuse; la teinte pourpre provient de l'eau dans laquelle on a fait périr les insectes. La vraie cochenille a le dos sillonné de plusieurs barres parallèles transversales et divisées dans leur milieu par une autre barre longitudinale; c'est là un des signes extérieurs qui permet de distinguer les sophistications. Sous le nom de cochenille de l'Inde, on rencontre quelquefois dans le commerce un produit composé de cochenille véritable à laquelle on a mélangé des grains noirs à surface lisse; mais il est facile à un œil un peu expérimenté de découvrir la fraude; la vraie cochenille est dépourvue d'ailes, plate sur le ventre; elle ressemble, quant à la forme, à un œuf coupé en deux suivant son grand axe ou à la carapace d'une tortue.

La matière colorante de la cochenille a été complétement étudiée par plusieurs chimistes, et entre autres par MM. Pelletier, Caventou, John et Chevreul.

Au moyen de l'éther sulfurique on isole la matière grasse et cireuse dont il a été question plus haut, et, traitant alors par l'alcool sous l'influence de la chaleur, on obtient une solution rougeâtre tirant sur le jaune. En laissant évaporer cette solution alcoolique, il se dépose une matière granulée d'une belle couleur rouge qui porte le nom de *carmin*.

La matière colorante est très-soluble dans l'eau, et par évaporation le liquide prend l'apparence d'un sirop sans cependant déposer des cristaux. Ce carmin se laisse précipiter par tous les acides lorsqu'il est accompagné d'une petite quantité de la matière animale de la cochenille.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'affinité de l'alumine pour la matière colorante est très-remarquable. Ainsi, lorsque cette terre fraîchement précipitée est versée dans une solution aqueuse du principe colorant, elle s'en empare immédiatement. L'eau devient incolore, et on obtient une laque d'une belle couleur rouge, si l'opération a été faite à la température ordinaire de l'atmosphère ; mais, si la liqueur a été chauffée, la couleur passe au cramoisi, et la teinte devient plus ou moins violette, suivant le degré de température et la durée de l'ébullition.

Les sels d'étain exercent une action énergique sur la couleur de la substance.

Voici comment on prépare le principe colorant ou ***acide carminique***, ainsi que l'appelle **M.** de la **Rue** : on fait bouillir, pendant vingt minutes environ, de la cochenille en poudre qu'on mélange avec à peu près cinquante fois son poids d'eau ; la décoction est ensuite filtrée, et après l'avoir laissée reposer pendant quinze minutes, on la décante et on la traite par une solution d'acétate de plomb acidulée par l'acide acétique (on emploie 1 partie d'acide pour 6 de sel). Le précipité produit est lavé et décomposé ensuite par l'acide hydrosulfurique. La matière colorante, de nouveau dissoute, est alors précipitée une seconde fois et décomposée comme auparavant. La solution d'acide carminique ainsi obtenue est soumise à l'évaporation jusqu'à siccité, et dissoute dans de l'alcool absolu bouillant, puis on la fait digérer avec une certaine dose de carminate de plomb, et on la traite par l'éther pour la débarrasser d'une petite quantité de matière azotée qu'elle renferme. Enfin on filtre, et en faisant évaporer dans le vide on a de l'acide carminique pur. Obtenue par ce mode de préparation, cette substance est friable, ayant une couleur de brun-pourpre, et transparente au microscope ; elle se réduit, lorsqu'on la pulvérise, en une poudre d'un beau rouge, soluble en toutes proportions dans l'eau et l'alcool, mais très-peu soluble dans l'éther. Elle se décompose à une température au-dessus de 136 degrés Fahrenheit. Dissoute dans l'eau, la solution ne possède qu'une faible réaction acide et n'absorbe pas l'oxygène de l'air. Les alcalis changent sa teinte en pourpre, et, si l'on ajoute de l'alcool, les précipités qui se forment sont de pareille couleur. L'alun donne, avec l'acide carminique et avec addition d'une légère quantité d'ammoniaque, une laque d'un beau cramoisi ; de semblables résultats sont obtenus avec des précipités métalliques.

Différents procédés sont employés pour préparer le carmin ; celui que décrit le docteur Pereira est peut-être le plus répandu. Le carmin est extrait de la cochenille noire. On fait une décoction de cet insecte dans l'eau ; le résidu, appelé *terre de carmin*, est employé dans l'industrie des papiers peints. Après avoir ajouté à la décoction un précipitant, généralement du bichlorure d'étain, on la met dans un vase large et peu profond, et on laisse reposer. Peu à peu il se forme un dépôt sur les parois du vase ; on vide ensuite la liqueur, et on fait sécher le dépôt, qui est du carmin. La liqueur, lorsqu'elle est concentrée, est appelée *liquide rouge*.

La préparation du carmin, suivant le procédé allemand, consiste à verser une certaine quantité de solution d'alun dans une décoction de cochenille. Une autre méthode, entre autres celle bien connue de M^me^ Cenette, d'Amsterdam, a pour but d'a-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jouter à la décoction de cochenille une solution de bi-oxalate de potasse. Suivant MM. Pelletier et Caventou, la plus belle couleur est fournie par le procédé à l'oxyde d'étain.

La production du carmin est accompagnée de certains phénomènes dignes de remarque. Ainsi la nuance et le caractère de la couleur sont altérés, pour peu qu'il y ait la plus légère variation dans le degré de température auquel la préparation est faite, le moindre changement dans le milieu lumineux où on opère.

M. Hunt relate alors les faits qu'il a été à même d'observer dans cette voie à la suite de nombreuses et récentes expériences. Lorsque la préparation, dit-il en terminant, est faite au soleil, la couleur est d'un brillant magnifique : par un temps sombre, elle est terne et manque totalement de cet éclat qui lui fait donner le nom de *vivace* par les fabricants; enfin, préparée dans l'obscurité, elle est encore plus terne, la teinte rouge est moins intense. Cette action remarquable de la lumière n'agit pas seulement sur le carmin; ainsi le bleu de Prusse subit les mêmes influences dans des circonstances analogues.

Avec 453^{g},588 de cochenille on peut obtenir 10^{g},632 de carmin.

Le rouge pour fard est fait au moyen d'un mélange de 226^{g},744 de craie de France et de 56^{g},70 de carmin fraîchement préparé.

La laque est un sucre concret qu'on a d'abord regardé comme le produit de l'exsudation de certaines plantes; mais il paraîtrait, d'après de nouvelles observations, que sa production devrait être attribuée à un insecte nommé *coccus ficus* ou *coccus loco*. On connaît, dans le commerce, trois espèces de laques désignées sous les noms de *laque en bâtons*, *laque en grains* et *laque en écailles*. Il existe encore deux autres variétés qui nous viennent de l'Inde sous les dénominations anglaises de *lac-lac* (laque-laque) et *lac-dye* (laque-teinture).

Le docteur Bancroft a découvert que les acides détruisaient la matière résineuse de la *lac-dye* et rendaient soluble le principe colorant; tel est le mode de traitement généralement adopté par ceux qui font usage de cette substance. En France, les teinturiers prennent 32 parties de *lac-dye* et la traitent par 12 parties d'acide hydrochlorique. Le mélange bien opéré est dilué dans une égale quantité d'eau, puis, après une digestion de vingt-quatre heures, il est prêt à être employé.

Les laques sont employées pour remplacer la cochenille; elles permettent d'obtenir à peu près les mêmes teintes, mais il s'en faut de beaucoup qu'elles puissent fournir d'aussi belles qualités de rouge. (*Illustrated Inventor.*) (M.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉTALLURGIE.

EMPLOI DE LA CHAUX VIVE AU LIEU DE LA CASTINE BRUTE DANS LES HAUTS FOURNEAUX DE KŒNIGSHUTTE EN HAUTE SILÉSIE.

Les ingénieurs Montefiore-Lévy et Émile Schmidt ont fait connaître les résultats très-favorables qu'ils ont obtenus par l'emploi de la chaux vive aux hauts fourneaux d'Ougrée. Ces résultats ont engagé à renouveler l'essai fait en Silésie vers 1840 et qui n'avait nullement réussi. Comme il avait duré peu de temps, on ne pouvait plus le considérer comme suffisant après les résultats d'Ougrée.

On s'est décidé à faire un nouvel essai et en même temps un contre-essai qui ont duré en tout cinq mois. Pendant ce temps on a fait marcher deux fourneaux alternativement avec la chaux vive et la castine brute, de sorte que, pour chacun des deux, on a travaillé dix semaines avec la chaux vive, et ensuite on a fait un contre-essai de dix semaines avec la castine.

Il est à peine nécessaire de dire que l'on a fait marcher les deux fourneaux dans des circonstances tout à fait semblables relativement à la nature des minerais, du coke, ainsi que pour la conduite du vent, et l'on a cherché à maintenir dans tous les deux le même degré d'allure chaude.

D'abord on a déterminé la perte en poids dans la cuisson de la chaux; elle a été, en moyenne, de 38 pour 100. Ainsi 100 parties de castine étaient égales à 62 de chaux; mais, dans le haut fourneau, on a mis en chaux 2/3 du poids de la castine. C'est en partie parce que, dans la cuisson en grand, des morceaux ne sont pas tout à fait calcinés, et qu'en outre la chaux absorbe un peu d'eau avant son emploi. Ainsi on met 20 pour 100 de chaux dans le mélange à fondre, tandis qu'on prend en moyenne 30 pour 100 de castine.

Voici les résultats des deux hauts fourneaux relativement à la consommation de coke et à la production de fonte :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I. FOURNEAU DE WEDDING.

A. *Avec la castine. — Janvier jusqu'au milieu de février et en mai.*

SEMAINES.	CONSOMMATION DE COKE.	PRODUCTION DE FONTE.
1	1,359 hecto.	28,209 kil.
2	1,517	31,092
3	1,860	37,131
4	1,807	35,538
5	1,767	34,815
6	1,785	37,722
7	1,845	40,631
8	1,745	36,328
9	1,860	38,017
10	1,662	34,666
10	17,214	354,149

B. *Avec la chaux. — Du milieu de février à la fin d'avril.*

SEMAINES.	CONSOMMATION DE COKE.	PRODUCTION DE FONTE.
1	1,789 hecto.	38,398 kil.
2	1,842	43,129
3	1,701	39,348
4	1,688	34,897
5	1,838	38,061
6	1,728	33,580
7	1,701	35,512
8	1,688	34,254
9	1,627	32,390
10	1,802	36,415
10	17,704	365,984

Dans ces deux essais la fonte était parfaitement grise avec une texture brillante à gros grains, comme on la produit en général pour le puddlage en Silésie.

La consommation du coke s'est élevée, en moyenne, par q. m. de fonte :

a. Dans le travail avec la castine, à 4,86 hect. ou 228 kilog.;

b. Dans le travail avec la chaux, à 4,76 hect. ou 223 kilog.

Ainsi, dans le dernier cas, l'économie de combustible est montée environ à 2,2 pour 100; l'accroissement de production est de 3,3 pour 100 dans l'emploi de la chaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. FOURNEAU DE HEINITZ.

A. *Avec la castine. — Du milieu de février à la fin d'avril.*

SEMAINES.	CONSOMMATION DE COKE.	PRODUCTION DE FONTE.
1	1,736 hecto.	35,540 kil.
2	1,771	40,585
3	1,701	36,434
4	1,437	29,869
5	1,464	28,555
6	1,653	32,044
7	1,600	31,459
8	1,517	32,154
9	1,583	33,522
10	1,561	30,706
10	16,023	330,868

B. *Avec la chaux. — Janvier jusqu'à mi-février et mai.*

SEMAINES.	CONSOMMATION DE COKE.	PRODUCTION DE FONTE.
1	1,560 hecto.	35,012 kil.
2	1,512	34,163
3	1,328	32,769
4	1,684	31,663
5	1,688	34,189
6	1,464	30,882
7	1,560	35,094
8	1,662	35,033
9	1,662	37,757
10	1,644	32,240
10	15,764	338,802

La consommation du coke s'est élevée, en moyenne, par 1 q. m. de fonte :

a. En travaillant avec la castine crue, à 4,84 hect. ou 227 k. 1/4;

b. En travaillant avec la chaux, à 4,65 hect. ou 218 k. 1/4.

Ainsi, avec cette dernière, l'économie de coke a monté à 4 pour 100.

L'augmentation de production en fonte s'est élevée, avec la chaux, à 2,4 pour 100.

Le résultat moyen des deux fourneaux donne pour l'emploi de la chaux :

1° Une économie de coke de 3,1 pour 100;

2° Une augmentation de production de 2,85 pour 100.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour l'économie de combustible et l'accroissement de production, il y aura toujours des résultats différents dans les diverses usines ; cela est dû en partie à la proportion de castine, qui se règle d'après la nature des minerais, et, en outre, à la quantité de combustible nécessaire dans le roulement ordinaire pour la production du quintal de fonte.

Ainsi, par exemple, les résultats obtenus ici sont beaucoup moins favorables que ceux d'Ougrée. D'après un travail de six mois à la chaux, on y a obtenu, en moyenne, une économie de coke d'au moins 9,6 pour 100, et l'accroissement de production s'est élevé à 23 pour 100.

Mais, pour cette économie si considérable de coke, on doit remarquer que :

1. A Ougrée, l'addition de castine est, en moyenne, de 40 pour 100, et en Silésie seulement de 30. Ainsi, pour transformer en oxyde de carbone une quantité d'acide carbonique d'un tiers plus forte, il faut consommer d'autant plus de charbon, abstraction faite du refroidissement du fourneau (qui croît dans le même rapport), refroidissement produit par le dégagement de l'acide carbonique même, quand il passe de l'état solide à l'état gazeux. Par cela seul, l'économie du coke devrait se réduire, en Silésie, de 9,6 à 7,2 pour 100 ou de 1/4.

2. A Ougrée, pour la production de la fonte blanche d'affinage, on ne consomme en moyenne, avec la castine, que 156 kilog. de coke par quintal de fonte, tandis qu'en Silésie il en faut, en moyenne, 227 k. 1/2 pour la production de la fonte grise d'affinage, telle que l'exigent les circonstances locales. Par conséquent, en Silésie, l'économie de coke par l'emploi de la chaux se répartit sur une quantité de coke beaucoup plus considérable, et cette économie, réduite d'abord à 7,2 pour 100, diminue, en outre, dans le rapport de la différence de consommation en coke :

$$156 : 227\ 1/2 \text{ ou } 100 : 146;\ \text{ainsi l'on a } \frac{7{,}2 \times 100}{146} = 4{,}9 \text{ pour } 100.$$

L'économie réelle de coke, en Silésie, n'est que de 3,1 pour 100. Cette différence n'est pas très-considérable et pourrait bien s'expliquer parce que, à cause de la nature terreuse des minerais, les gaz réducteurs formés par le vent de la soufflerie n'agissent pas aussi énergiquement sur la masse du mélange que dans les fourneaux belges. Ainsi, en Silésie, dans la réduction des minerais, surtout avec la chaux, une partie du charbon même est exigée immédiatement pour la réduction, tandis qu'avec la castine l'oxyde de carbone, se formant dans l'intérieur des charges avec la coopération du charbon, fait l'office de charbon comme moyen de favoriser la réduction. De cette manière la formation d'oxyde de carbone produit par la castine brute ne serait pas tout à fait si inutile dans le travail silésien que dans les fours belges, où les gaz réducteurs, produits par le vent, pénètrent assez fort la masse poreuse des charges pour opérer la réduction des minerais à un degré beaucoup plus élevé. L'inconvénient de la consommation de charbon pour la formation d'oxyde de carbone avec l'acide carbonique de la castine serait ainsi compensé, à certain point, par l'emploi de ce gaz pour la réduction des minerais.

Mais, en outre, avec l'emploi de la castine, on trouve dans les deux localités une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus grande consommation de charbon par quintal de fonte, parce que, dans le dégagement de l'acide carbonique de la castine, une certaine quantité de chaleur est absorbée et, avec la proportion plus forte de gaz produite dans le fourneau, une plus grande quantité de chaleur sort ainsi inutilement par le gueulard. Il semble presque que la consommation plus forte de coke avec la castine brute dépende, ici surtout, de cette cause, et que ce résultat, en Belgique, ait lieu dans un rapport beaucoup moindre. Mais il n'est pas facile d'expliquer la différence encore plus considérable que l'on remarque entre la Silésie et Ougrée relativement à l'accroissement de la production par l'emploi de la chaux, bien que, en Belgique, le poids des charges de minerai se soit élevé beaucoup plus qu'à Kœnigshütte par rapport à l'économie du coke plus forte de 6,5 pour 100. En Silésie, le nombre des charges est, en moyenne, presque le même avec la chaux qu'avec la castine, tandis qu'à Ougrée, avec la chaux, le nombre des charges a beaucoup augmenté (la descente des charges a été beaucoup plus rapide).

Les avantages pécuniaires obtenus en Silésie ne sont que très-faibles et s'élèvent environ à 0 fr. 06 par quintal métrique de fonte, quand on ne compte que les frais de nettoyage pour les escarbilles (menu coke) employées pour la cuisson de la chaux. Mais ce gain disparaît complétement dans la saison où l'occasion se présente de vendre le charbon, comme cela a lieu souvent en hiver.

Du reste, y aura-t-il ou non avantage dans l'emploi de la chaux dans une usine, cela dépendra aussi bien des résultats du travail différent d'une usine à l'autre que de la valeur du combustible employé pour la cuisson de la castine, si l'on n'y emploie pas peut-être les gaz mêmes du haut fourneau. On doit encore observer ici que la fonte obtenue avec la chaux a fourni, dans le puddlage et le travail pour le fer, un produit aussi bon que celui que donne la fonte fabriquée avec la castine. (*Revue universelle*, mai 1858.) (A. D. F.)

SÉRICICULTURE.

COMMUNICATION RELATIVE A LA MALADIE DES VERS A SOIE, FAITE A L'ACADÉMIE DES SCIENCES PAR M. DE QUATREFAGES.

MM. Decaisne, Peligot et de Quatrefages, chargés par l'Académie d'examiner toutes les questions relatives aux maladies qui désolent les contrées séricicoles, ont quitté Paris le mardi 27 avril. Ils ont visité Lyon, Orange, Avignon, Nîmes et les environs de ces villes, commençant ensemble une enquête qu'ils ont ensuite poursuivie isolément. Ils feront connaître avec détail les résultats de leurs recherches dans un Rapport qui sera présenté à l'Académie aussitôt qu'ils auront reçu tous les documents qui leur ont été promis; mais, sur l'invitation formelle de leurs collègues de la Commission des vers à soie, ils viennent, dès aujourd'hui, indiquer quelques résultats généraux.

Les trois Commissaires, mais plus particulièrement MM. Decaisne et Peligot, ont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

examiné avec le plus grand soin des feuilles cueillies sur des points très-éloignés et à diverses époques de leur développement. Partout la feuille du mûrier s'est trouvée dans un état entièrement normal; partout elle a été jugée remarquablement belle par les trois Commissaires, et cette appréciation a été confirmée par celle de tous les éducateurs du pays. En présence de ces faits, la Commission ne pouvait qu'être unanime; elle n'a pu voir entre l'état de la feuille et les maladies des vers à soie aucune relation directe, bien que cette opinion soit encore celle de quelques éducateurs et de quelques hommes distingués par leurs connaissances spéciales.

Pendant que MM. Decaisne et Peligot se rendaient à Alais, à Grenoble, etc., M. de Quatrefages, à qui incombait d'une manière plus spéciale l'étude pathologique des vers à soie, remontait la vallée de l'Hérault, visitait Ganges, Saint-Hippolyte, etc., et se fixait dans les hautes Cévennes, au Vigan d'abord, puis à Valleraugue. Là il étudiait les insectes malades sous leurs trois états de chenille, de chrysalide et de papillon.

Un premier fait général ressort de ces investigations, c'est que les désastres qui désolent ces contrées sont le résultat non pas *d'une seule maladie*, mais bien de *plusieurs maladies*. M. de Quatrefages a pu, en effet, reconnaître l'une après l'autre sur les vers qu'il observait presque toutes les affections décrites par Cornalia. Les renseignements qu'il a recueillis prouvent, d'ailleurs, que chacune de ces affections semble avoir prédominé tour à tour dans les mêmes localités.

Mais, au milieu de ces maladies si variées, il en est une qui apparaissait avec une constance remarquable, soit isolée, soit coexistant avec quelque autre. Cette affection est celle que l'on a désignée dans le pays sous le nom de *pattes noires*, de *poivrés*, et que l'on pourrait appeler *maladie de la tache*, d'après son symptôme le plus apparent.

Cette maladie n'est pas nouvelle, mais elle a été confondue avec d'autres. Dandolo, en particulier, l'a bien certainement observée; mais, égaré par ses théories, il l'a regardée comme un cas particulier de la muscardine. Quelques personnes ont également reconnu ses effets antérieurement aux désastres actuels. M^me^ Pelet avait observé depuis longtemps des vers tachés parmi ceux qui refusaient de monter, et M. Coulvier-Gravier a fait une observation pareille il y a près de quarante ans.

Les premières observations faites par les éducateurs du pays ne remontent pas au delà de 1853. Mais ce n'est qu'en 1856 et surtout en 1857 que le symptôme de la tache devint si évident et si général, qu'il frappa tout le monde. Cette année, la plupart des éducateurs ne soupçonnaient même pas son existence, surtout dans les premiers temps de l'éducation. Les taches très-petites et rares étaient invisibles à l'œil nu, mais on les retrouvait aisément à la loupe, et on pouvait ainsi s'assurer qu'elles existaient partout et jusque chez les vers de la plus belle apparence.

Dans diverses chambrées fort belles à l'œil et qui ont donné d'excellents résultats, il était impossible de trouver un seul ver qui ne fût plus ou moins taché, lorsque l'observation était faite cinq à six jours après la quatrième mue. Ce fait résulte d'observations faites à diverses reprises, soit par M. de Quatrefages lui-même, soit par diverses personnes à qui il avait indiqué le moyen de reconnaître la maladie.

Pour juger de l'intensité du mal, il ne faut jamais étudier le ver au sortir de la mue,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

car à ce moment la tache semble avoir complétement disparu. Elle ne se montre jamais dans les tissus récemment formés; elle se multiplie, au contraire, avec une rapidité très-grande dans les tissus déjà anciens et où elle a commencé à se montrer.

La tache se retrouve avec des caractères presque rigoureusement identiques dans tous les tissus, dans tous les organes. Les dessins mis par M. de Quatrefages sous les yeux de la Commission et de l'Académie la représentent dans les divers temps de son développement, chez le ver, la chrysalide et le papillon.

Chez ce dernier, elle agit parfois en rongeant, pour ainsi dire, certains organes extérieurs. Les pattes, les antennes, les ailes peuvent être en tout ou en partie détruites ou déformées sous son influence. La tache se développe souvent avec une intensité extrême autour des orifices de l'oviducte et du rectum ; ces orifices comprimés ne permettent plus la sortie du contenu des organes. Ainsi se forme dans le tube digestif par la distension du cœcum cette vessie noire signalée d'abord par M. le docteur Coste. La même cause empêche la ponte et occasionne parfois la rupture des ovaires.

A l'origine, la tache apparaît comme une matière très-légèrement jaunâtre, répandue entre les éléments de l'organisme. Cette matière se fonce de plus en plus, devient d'un brun noir très-foncé et forme des taches ou des espèces de tubercules au milieu desquels disparaît toute trace d'organisation. Plusieurs membres de la Commission ont été frappés de l'analogie que cette tache présente, sous le rapport de son développement et de son aspect, avec la maladie des pommes de terre, des betteraves, et même avec certaines mélanoses observées chez l'homme.

On a vu plus haut que le ver atteint de la tache peut fort bien faire un cocon, quand la maladie n'est pas trop avancée ; mais souvent alors, il périt à des phases diverses de ses métamorphoses. A quelque époque que la mort arrive, l'insecte taché se dessèche sans se corrompre. De là la légèreté des cocons dont les éducateurs se sont plaints cette année.

En voyant une affection de cette nature envahir *tous* les organes d'un insecte, on comprend sans peine que les facultés génératrices puissent être altérées. La mauvaise qualité des œufs des vers à soie tachés rentre donc dans la catégorie de ces faits d'hérédité trop bien constatés chez l'homme lui-même, pour qu'on puisse en nier l'existence, bien qu'on n'ait pu les expliquer.

Mais jusqu'à quel point la présence d'un petit nombre de taches peut-elle annoncer que les œufs ne vaudront rien? L'avenir seul peut répondre à cette question. M. de Quatrefages a visité plusieurs localités qui, cette année encore, ont fourni des graines excellentes. Il a trouvé la tache dans les vers de ces localités; elle y était, il est vrai, faible et peu prononcée. Déjà pourtant les chrysalides qui en proviennent se montrent tachées et faibles; reste à voir ce que seront les papillons et les graines. Dans le cas où ces dernières ne vaudraient rien ou vaudraient moins que les années précédentes, il est évident que les graineurs auraient, dans l'inspection des vers, un moyen facile et sûr de se guider.

M. de Quatrefages a trouvé dans les vers atteints de diverses maladies, et en particulier de *négrone*, les corpuscules regardés par M. Lébert comme un champignon mo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nocellulaire, et appelés par lui *panhistophyton*. Le peu qu'il a vu à ce sujet s'accorde généralement avec les détails donnés par l'habile professeur de Zurich.

M. de Quatrefages a essayé de lutter contre le mal en employant des procédés de diverse nature. L'influence des petites éducations, faites pour ainsi dire en plein air, sous des hangars ouverts à tous les vents, l'usage des feuilles de sauvageon données en branches lui paraissent être incontestables et vraiment efficaces. Il a fortement insisté auprès des éducateurs pour qu'ils tentent, l'année prochaine, d'élever ainsi de très-petites chambrées destinées exclusivement au grainage.

A ces moyens tirés de l'hygiène, M. de Quatrefages a tenté d'en ajouter d'autres empruntés à la thérapeutique. Il a fait nourrir des vers avec des feuilles saupoudrées de poudre de quinquina, de gentiane, de valériane, de moutarde, etc. Les vers ont fort bien mangé les feuilles ainsi préparées. La valériane et la moutarde ont même paru produire d'abord un effet utile très-marqué. Malheureusement ces expériences, instituées à Valleraugue par M. de Quatrefages, aux frais et avec l'aide de quelques éducateurs, n'ont pu être suivies par lui. Des éducations plus avancées l'appelaient alors au Vigan. Par suite, les notes ont été prises d'une manière trop incomplète pour autoriser des conclusions positives. Toutefois, il résulte de ces essais qu'on peut *médicamenter les vers à soie* avec autant de facilité que nos grands animaux domestiques.

Pendant que se poursuivaient les expériences précédentes, M. de Quatrefages étudiait personnellement l'action du sucre râpé; il s'assurait que les vers mangent avec avidité la feuille sucrée, et que celle-ci exerçait sur eux une action salutaire évidente. Ces essais, tentés d'abord sur quelques douzaines de vers, ont pu être répétés sur une échelle un peu plus considérable, grâce à M. Angliviel, membre du conseil général du Gard.

Une chambrée élevée aux Angliviels, près de Valleraugue, avait été atteinte de telle sorte, qu'elle se trouvait réduite à moins de quatre tables au lieu de vingt-sept qu'elle aurait dû présenter. Les vers furent transportés dans un autre local et répartis en quatre lots : le premier fut soumis au régime ordinaire; le second reçut de la feuille mouillée; le troisième, de la feuille sucrée; le quatrième fut soumis d'abord à une diète absolue pendant soixante-quinze heures et fut ensuite nourri avec de la feuille sucrée principalement.

Au bout de vingt-quatre heures, plusieurs vers mis à la diète commencèrent à filer; ils firent dans la litière un assez grand nombre de cocons petits et imparfaits. Les vers restants se plissèrent et s'amoindrirent. Relevés plus tard par l'usage de la feuille sucrée, un assez grand nombre monta à la bruyère.

Les vers nourris de feuille mouillée allèrent de mal en pis; un très-petit nombre parvint à faire le cocon.

Les vers nourris de feuille ordinaire se comportèrent à peu près comme par le passé; ils donnèrent un certain nombre de cocons.

Les vers nourris de feuille sucrée gagnèrent assez rapidement et montèrent à la bruyère plus vite que les précédents.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au décoconnage, qui a eu lieu depuis le départ de M. de Quatrefages, les quatre essais ont donné les résultats suivants :

Vers nourris de feuille mouillée.	0	grammes.
Vers mis à la diète.	152	»
Vers nourris de feuille ordinaire.	210	»
Vers nourris de feuille sucrée.	392	»

M. Angliviel écrit, en outre, que les cocons provenant de ces derniers paraissent avoir plus d'éclat. Il va d'ailleurs faire filer les cocons obtenus, après avoir réservé les meilleurs pour les essais de grainage.

Tous ces cocons sont fort petits, et l'immense majorité est extrêmement faible ; on ne pouvait attendre d'autres résultats d'un fond de chambrée comme celui sur lequel portait l'expérience.

Mais l'action salutaire exercée par le sucre n'en est peut-être que plus frappante. Puisque cette substance a pu produire ici une différence en plus des 3/4 environ dans le rendement, il paraît hors de doute que, employée dans des cas moins désespérés, elle exercerait une action plus utile encore. M. de Quatrefages est, d'ailleurs, le premier à reconnaître que des expériences répétées sur des chambrées plus nombreuses sont encore nécessaires pour déterminer le parti qu'on pourra définitivement tirer du sucre dans la pratique en grand. (*Académie des sciences.*)

ARTS MÉCANIQUES.

NOTE SUR LE PERCEMENT DES ALPES ENTRE MODANE ET BARDONÈCHE ; PAR M. L. F. MÉNABRÉA.

Le Piémont, séparé de la France par la haute chaîne des Alpes, sentait combien il importait à son avenir de franchir cette barrière par un chemin de fer ; aussi les moyens de parvenir à ce but sont-ils depuis longtemps l'objet de ses plus sérieuses préoccupations.

Les explorations faites depuis le Simplon jusqu'aux Apennins démontrent que le passage qui satisfait à la condition de la communication la plus directe avec la capitale de la France et qui en même temps présente le moins de difficulté, se trouve placé entre Bardonèche et Modane. En effet, vers ces deux localités, les vallées de l'Arc et de la Doire sont presque parallèles ; l'une descend de l'est à l'ouest, tandis que l'autre a une pente en sens contraire, et les deux points où elles se trouvent de niveau correspondent à peu près à la partie la plus étroite de la chaîne des Alpes. Cette position importante, qui avait déjà été remarquée, il y a environ vingt ans, par M. Médoil, fut l'objet d'études suivies de la part des ingénieurs et des géologues. Le problème qu'on se proposait de résoudre n'était point de franchir les Alpes au moyen de mécanismes plus ou moins ingénieux, mais bien d'éviter la *gravité* qui, dans l'exploitation

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des chemins de fer, produit, pour *cinq mètres* d'élévation verticale, un travail résistant équivalent à celui que présente 1 kilomètre de route horizontale; on voulait, en un mot, faire disparaître les Alpes en les traversant par une galerie. Entre Modane et Bardonèche, l'épaisseur de la montagne est de 13 kilomètres environ. L'élévation de la cime ne permettait pas d'employer les puits pour entreprendre le tunnel sur plusieurs points; il ne restait donc qu'un moyen, celui de travailler seulement par les deux extrémités. Mais ici surgissaient plusieurs difficultés, d'abord celle du temps. En supposant même que cette opération eût été exécutable par les procédés ordinaires, il n'aurait pas fallu moins de trente-six ans pour l'achever. L'aération soulevait de grands doutes. Le déblayement était une opération difficile; enfin on se préoccupait également beaucoup de la constitution géologique de la montagne, qui aurait pu opposer un obstacle presque insurmontable.

MM. Élie de Beaumont et Angelo Sismonda ont étudié attentivement le terrain et ont signalé, entre Modane et Bardonèche, la distribution des roches suivantes : *grès micacé* mélangé avec des *schistes micacés; quartzite, gypse anhydre* intérieurement; *calcaire dolomitique*, enfin *calcaire cristallin schisteux* alternant avec le *schiste argileux*. Le quartzite seul offre une grande résistance à la perforation; mais il ne semble pas que la couche qu'on doit traverser soit très-puissante; les autres roches peuvent être facilement attaquées par la mine. Ces indications ont été vérifiées par d'autres géologues, et spécialement par M. Mortillet.

Afin d'accélérer la perforation de la galerie, deux ingénieurs de Genève, MM. Mauss et Colladon, imaginèrent, chacun de leur côté, des systèmes fort ingénieux. Mais un examen attentif laissant encore beaucoup de doute sur leur succès, on dut procéder à de nouvelles études, à la suite desquelles trois ingénieurs sardes, MM. Sommeiller, Grattone et Grandis, combinèrent un système complet d'appareils propres à pourvoir simultanément à la ventilation, à la perforation et au déblayement.

La base de ce système est une nouvelle machine destinée à comprimer l'air et qui est désignée par ses auteurs sous le nom de *compresseur hydraulique*. Cet appareil est très-simple et consiste en un siphon renversé qui, d'un côté, est en communication avec une prise d'eau, et de l'autre avec un réservoir à air. L'eau descend dans la première branche du siphon, remonte dans la deuxième et y comprime l'air qui s'y trouve; cet air, lorsqu'il est arrivé à un degré suffisant de force élastique, ouvre une soupape qui l'introduit dans un réservoir. Alors la soupape de vidange s'ouvre, et, lorsque l'eau de la deuxième branche du siphon est évacuée, le mouvement recommence. Le mouvement des soupapes d'admission de l'eau et de vidange est réglé par une petite machine à colonne d'eau. L'air, dans le réservoir, est maintenu à une pression constante au moyen d'une colonne d'eau qui communique avec un réservoir supérieur. La force vive acquise par l'eau dans le siphon est utilisée pour opérer la condensation de l'air; ainsi, avec une chute d'eau de 20 *mètres*, on a pu comprimer de l'air à six atmosphères, soit à près de 62 mètres d'eau de pression.

L'air étant comprimé, on s'en sert comme force motrice, comme on le verra.

Le Gouvernement sarde, avant d'entreprendre le percement des Alpes, voulut s'as-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

surer que les nouveaux moyens proposés en assureraient le succès; il nomma, à cet effet, une Commission dont j'avais l'honneur de faire partie, et qui porta son examen sur tout le système, et spécialement sur la ventilation qui était l'objet des doutes les plus sérieux.

La Commission fit une série d'expériences avec un compresseur de la force d'environ 4 chevaux et demi effectifs.

La chute était de 20 mètres environ, et la compression de l'air s'opérait à six atmosphères. La proportion du travail utile au travail théorique était de $0^{m},50$. Un examen attentif de la machine démontra qu'il serait facile d'atteindre la proportion de 60 pour 100. La machine marchait avec une régularité remarquable. On avait d'abord craint que l'air ne s'élevât à une haute température par l'effet de la compression; mais on remarqua que, après avoir fait travailler la machine pendant longtemps, cette température ne dépassait jamais de plus de 30 degrés la température extérieure, résultat dû à ce que le piston qui opérait la compression était une colonne d'eau qui se renouvelait sans cesse.

Les réservoirs, de la capacité de 8 mètres cubes, étaient formés de chaudières ordinaires à vapeur. Ils avaient été goudronnés intérieurement, ce qui les rendait parfaitement étanches.

Après avoir expérimenté la machine, la Commission établit une série d'expériences sur le mouvement de l'air dans les tubes. A cet effet, on disposa des tubes du diamètre intérieur de 60 millimètres.

Leur développement total était de 399 mètres, composés de :

Tubes en plomb.	301	mètres de longueur.
Tubes en caoutchouc revêtus extérieurement de toile.	98	»
Total. . . .	399	mètres de longueur.

Il y avait 18 diaphragmes qui restreignaient la section à 53 millimètres de diamètre; les tubes formaient 76 spires de $1^{m},10$ environ de diamètre. On fit varier la section de l'orifice d'écoulement de $18^{mmq},13$ à $492^{mmq},84$.

L'air dans le réservoir était maintenu à une pression constante par une colonne d'eau de 51 mètres de hauteur environ. Afin de mesurer la perte de pression qui avait lieu dans la conduite, on établit deux vases remplis de mercure communiquant l'un avec le réservoir à air, à l'origine de la conduite, l'autre avec l'extrémité de celle-ci. Deux tubes étaient adaptés verticalement, un à chacun de ces vases; leurs extrémités inférieures plongeaient dans le mercure qui s'élevait librement dans ces tubes, dont les extrémités supérieures communiquaient avec l'atmosphère. Le résultat des expériences est consigné dans le tableau suivant :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SECTION de l'orifice.	VITESSE dans la conduite.	VITESSE à l'orifice de la conduite.	MANOMÈTRE à l'origine de la conduite.	PERTE de pression observée.
Millimètres carrés.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.
18,13	1,012	149,0	0,3780	0,0039
63,43	3,197	144,2	0,3775	0,0502
63,43	3,604	160,6	0,3814	0,0609
63,43	4,106	183,0	0,3740	0,0608
81,56	4,415	150,9	0,3783	0,0683
179,07	10,157	160,4	0,3689	0,3910
312,59	15,100	136,6	0,3751	0,9030
492,56	16,460	105,9	0,3692	0,5560

Toutes ces expériences sont représentées par une courbe de forme très-régulière. Les résultats qu'on en déduit s'éloignent notablement de ceux assez généralement admis d'après d'autres expériences assez incomplètes; ils se rapprochent, au contraire, de ceux auxquels ont été conduits MM. Poncelet et Pecqueur, dans des expériences qu'il est à regretter qu'on n'ait pas encore publiées.

On peut donc déduire avec certitude, des expériences que nous avons faites, que, à la distance de 6,500 mètres (moitié de la longueur de la galerie des Alpes), pour un tube de 10 centimètres de diamètre, avec une vitesse de 5 mètres à l'origine de la conduite, et une pression de 6 atmosphères dans le réservoir, la perte de pression ne serait que de 1 1/3 atmosphère; ce résultat, déduit d'expériences faites avec le plus grand soin et sur une vaste échelle, suffit pour dissiper toutes les craintes que l'on aurait pu concevoir sur la possibilité de conduire de l'air dans le centre de la montagne.

Après avoir établi ce fait important, la Commission s'est occupée de l'emploi de l'air comprimé comme force motrice. Elle a d'abord expérimenté sur un perforateur inventé par M. Bartlett, dans lequel on avait substitué l'air comprimé à la vapeur qui le faisait primitivement mouvoir. Le succès de la substitution de l'air à la vapeur fut complet.

On essaya ensuite un autre perforateur très-simple et de peu de volume, inventé par M. Sommeiller; cette nouvelle machine réussit parfaitement. Ainsi la question de l'air comprimé comme force motrice est résolue.

On a constaté un fait important dans la question dont il s'agit; c'est que, par l'effet de la dilatation rapide de l'air comprimé à 6 atmosphères lorsqu'il sort de la machine, l'eau située à proximité de la machine se congelait, quoique la température extérieure fût moyennement de 18 degrés. Ainsi, en lançant une grande masse d'air comprimé au fond d'une galerie qui se trouverait à 1,600 mètres au-dessous de l'enveloppe ex-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

térieure du globe et où, par conséquent, par l'effet de la chaleur centrale, la température s'élèverait à 50 degrés environ, on obtiendrait un abaissement de température considérable par l'effet même de la dilatation de l'air.

Avec les perforateurs à air, on a pratiqué des trous de mine dans des roches de diverses espèces, depuis les calcaires tendres jusqu'aux *siénites* les plus dures, et il a été constaté que, en employant cet appareil, on faisait moyennement un trou de mine *douze fois* plus vite qu'avec les moyens ordinaires actuellement en usage. Pour apprécier l'importance de ce résultat, il suffit d'observer que, dans la formation des galeries de mines, *les trois quarts* du temps total sont employés pour faire les *seuls trous de mines;* l'autre *quart* suffit pour charger les mines, en déterminer l'explosion et pour déblayer.

Si donc, par le moyen des nouveaux appareils, on diminue dans une proportion si considérable la portion principale du temps employé ordinairement à la formation des galeries de mines, il est évident que l'on aura résolu la partie la plus importante du problème du percement des Alpes, celui de l'accélération du travail.

Mais il y a plus, les nouveaux perforateurs occupent peu d'espace ; là où trois couples de mineurs à peine peuvent travailler, on peut placer jusqu'à dix-huit perforateurs, ce qui sera un nouvel élément pour rendre le travail plus rapide.

La petite galerie sera de section rectangulaire de $2^{m},50$ de côté.

Afin de rendre les déblais plus faciles, on a imaginé un système d'appareils très-simples; d'un autre côté, pour faciliter les manœuvres et pour éviter les dangers que présenterait une galerie de petite section, l'on formera simultanément la galerie à grande section qui suivra celle à petite section à la distance d'environ 200 mètres.

D'après les données précédentes, les auteurs du projet espèrent, dans *six ans*, avoir terminé la galerie des Alpes. Ils évaluent à 3 mètres par jour l'avancement de chaque côté de la montagne, c'est-à-dire à 6 mètres par jour en total, tandis que, par les moyens ordinaires, l'avancement de chaque galerie ne dépasserait pas $0^{m},45$ à $0^{m},50$ par jour, et en total $0^{m},90$ à 1 mètre.

Après avoir exposé l'ensemble du système proposé et les expériences qui ont été faites pour s'assurer de son efficacité, je résumerai les données principales relatives à la galerie. Sa longueur totale est de 12,500 mètres, comme il a été dit; elle est tracée dans un même plan vertical; mais elle se divise en deux pentes vers les deux orifices, afin de faciliter l'écoulement des eaux que l'on pourrait rencontrer. L'orifice méridional de la galerie vers Bardonèche est, à la cote, de 1,324 mètres au-dessus du niveau de la mer. A partir de ce point, la galerie s'élève avec une pente moyenne de 5 pour 1,000 sur une distance de 6,250 mètres jusqu'à la cote de 1,335 mètres qui est le point culminant; de là elle descend sur une longueur pareille de 6,250 mètres avec une pente moyenne de 23 pour 1,000 jusqu'à l'orifice septentrional vers Modane qui est à la cote 1,190 mètres. La crête de la montagne se trouve au-dessus du point culminant à une élévation verticale de 1,600 mètres environ.

On a calculé que, pour l'aération nécessaire au renouvellement de l'air vicié par la respiration, par les lumières et par la poudre employée pour les mines, il fallait dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chacun des deux troncs de galerie 85,924 mètres cubes d'air par vingt-quatre à la pression atmosphérique, soit 14,320 mètres cubes à la pression de 6 atmosphères.

La quantité d'air nécessaire pour faire mouvoir les perforateurs n'est que de 667 mètres cubes à 6 atmosphères de pression. Ainsi l'air comprimé, après avoir agi comme force motrice, contribuera en partie à l'aération. Du côté de Bardonèche, il existe plusieurs torrents qui ne tarissent jamais et dont la chute est capable de comprimer au moins 98,064 mètres cubes d'air par jour et de les réduire à la pression de 6 atmosphères.

Du côté de Modane on a l'Arc, torrent rapide et dont la partie considérable fournit une force qui dépasse de beaucoup celle requise. Toutes les conditions se trouvent donc réunies pour assurer le succès de l'entreprise. Lorsque cette grande œuvre sera achevée, on pourra dire qu'il n'y a plus d'Alpes; il sera facile de se rendre de Paris à Turin en vingt-deux heures et de Paris à Milan en vingt-sept heures.

Tel est le résultat auquel le Gouvernement sarde a l'espoir fondé d'arriver à une époque peu éloignée; les sacrifices qu'il s'impose, dans ce but, ne sont pas au-dessous de la grandeur de l'entreprise. Le percement des Alpes est en corrélation avec le canal de l'isthme de Suez, qui se fera, nécessairement, malgré les obstacles qui s'y opposent. Par ces deux grandes opérations, un nouvel avenir s'ouvre à l'Europe. D'après ce que j'ai exposé, on a pu se convaincre que le Gouvernement sarde n'a mis la main à cette grande œuvre qu'après de longues et sérieuses études, et qu'il a voulu, auparavant, s'entourer de toutes les lumières que pouvaient lui fournir la science et la pratique la plus consommée. (*Académie des sciences.*)

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Alliage pour la fabrication des médailles, des figurines, etc.; par M. de Bibra.

M. de Bibra conseille de faire fondre 6 parties de bismuth, 3 parties de zinc et 13 parties de plomb dans un creuset ou dans une cuiller de fer, et de couler l'alliage en lingots pour le faire refondre lorsque l'on veut l'employer. Cet alliage est presque aussi fluide que celui de Rose et possède la même dureté, mais présente l'avantage de n'être pas cassant et de donner une fracture non cristalline. Après la fonte, les pièces sont décapées avec de l'eau-forte étendue, puis lavées et enfin essuyées avec des chiffons de laine, ce qui donne aux parties saillantes un aspect poli et aux creux une apparence mate. L'ensemble prend une nuance sombre et foncée, analogue à celle du bronze antique. Si l'on n'emploie pas d'eau-forte, la nuance reste d'un gris clair. Plusieurs médailles formées de cet alliage et coulées dans du plâtre ont si parfaitement réussi, que l'on voyait fidèlement reproduites les plus légères imperfections,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ainsi que l'inscription, qui, sur l'original, ne pouvait être lue qu'à la loupe. Comme le bismuth est beaucoup plus cher que le zinc et le plomb, on pourrait vraisemblablement, sans nuire d'une manière notable aux qualités de l'alliage, augmenter la proportion de plomb et diminuer celle de bismuth. Il serait bon d'essayer si ce composé métallique pourrait être utile dans la typographie. (*Gewerbezeitung et Schweizerische Polyt. Zeitschrift.*)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 21 *juillet* 1858.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — *S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics*, transmet trois mémoires relatifs à la maladie de la vigne :

1° L'un émane de M. *d'Argelès*, de Bigorre, et indique comme remède l'emploi de l'eau de savon pour laver la vigne. Le lavage doit être fait avec un pinceau au moment de l'éclosion des premiers bourgeons. Lorsque la grappe est formée, après la floraison, on réduit l'eau de savon en écume et on étend cette écume sur toute la grappe, opération qu'on renouvelle deux ou trois fois avant la maturité. L'auteur conseille d'augmenter l'alcalinité du savon avec quelques gouttes d'ammoniaque ajoutées par chaque litre d'eau.

2° L'autre mémoire est dû à M. *Jean Gonzalès*, officier de santé, à Palalda (Pyrénées-Orientales). Attribuant la maladie à la présence d'un parasite animal, M. Gonzalès, dès les premiers jours du printemps, découvre préalablement le pied du cep jusqu'aux premières racines; cette opération terminée, il racle le cep de manière à enlever toute l'écorce jusqu'au liber, puis il passe une légère couche d'huile soufrée composée de 2 parties d'huile pour 1 de soufre.

3° Le troisième mémoire appartient à M. *Célestin Giraud*, médecin, au Cheval-Blanc (Vaucluse). Le remède qu'il indique consiste à lotionner le raisin avec une éponge trempée dans un mélange formé d'une décoction de champignons vénéneux, dans laquelle on ajoute un peu de chaux éteinte et 15 grammes de carbonate de magnésie. La décoction de champignons peut être remplacée par une décoction, en parties égales, d'ortie et de chardon étoilé.

(Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Monroy*, chapelier, rue Saint-Dominique-Saint-Germain, 6, présente un système de chapeaux élastiques, dont l'élasticité est due à la seule composition du tissu. (Renvoi au comité des arts économiques.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Verrier*, rue des Bernardins, 26 *bis*, sollicite l'examen d'une graisse destinée à lubrifier les essieux de voitures. (Renvoi au même comité.)

M. *Frédéric l'Enfant*, propriétaire, à Caen, appelle l'attention du Conseil sur des procédés propres à la conservation des blés et sur un mode de destruction des charançons par l'acide carbonique. (Renvoi au comité d'agriculture.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité d'agriculture, M. *Hervé Mangon* donne lecture d'un rapport sur un outil à régler le fond des tranchées de drainage, inventé par M. *Marc*, entrepreneur de travaux agricoles, à Gournay-en-Bray.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin* avec le dessin de l'appareil.

Au nom du comité des arts chimiques, M. *Gaultier de Claubry* lit un rapport sur les préparations pharmaceutiques de M. *Burin Dubuisson*, de Lyon, concernant les sels de fer et de manganèse.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Tresca* donne lecture d'un rapport sur un tiroir équilibré pour machines à vapeur, inventé par M. Jobin, mécanicien, à Saint-Mandé (Seine).

M. le rapporteur propose d'adresser à M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics une ampliation du rapport et de l'insérer au *Bulletin* avec le dessin du tiroir. (Adopté.) (Voir plus haut, p. 535.)

COMMUNICATIONS. — M. *Christofle*, membre du Conseil, met sous les yeux de la Société plusieurs objets en aluminium formés de pièces rapportées et parfaitement soudées par l'emploi du zinc.

M. le Président rappelle que, jusqu'ici, la soudure de l'aluminium était restée à l'état de problème, et que c'est à MM. Christofle et H. Bouilhet son neveu qu'on doit d'avoir résolu cette importante question.

Le Conseil se forme en comité secret.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans sa séance du 21 juillet, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. — N^os^ 1, 2. — 2^e^ semestre 1858.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. — N° 14. — Tome II (nouvelle période).

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. — Juillet 1858.

Annales du commerce extérieur. — Juin 1858.

Bulletin du musée de l'industrie, par M. Jobard. — Juin 1858.

Bulletin de la Société française de photographie. — Juillet 1858.

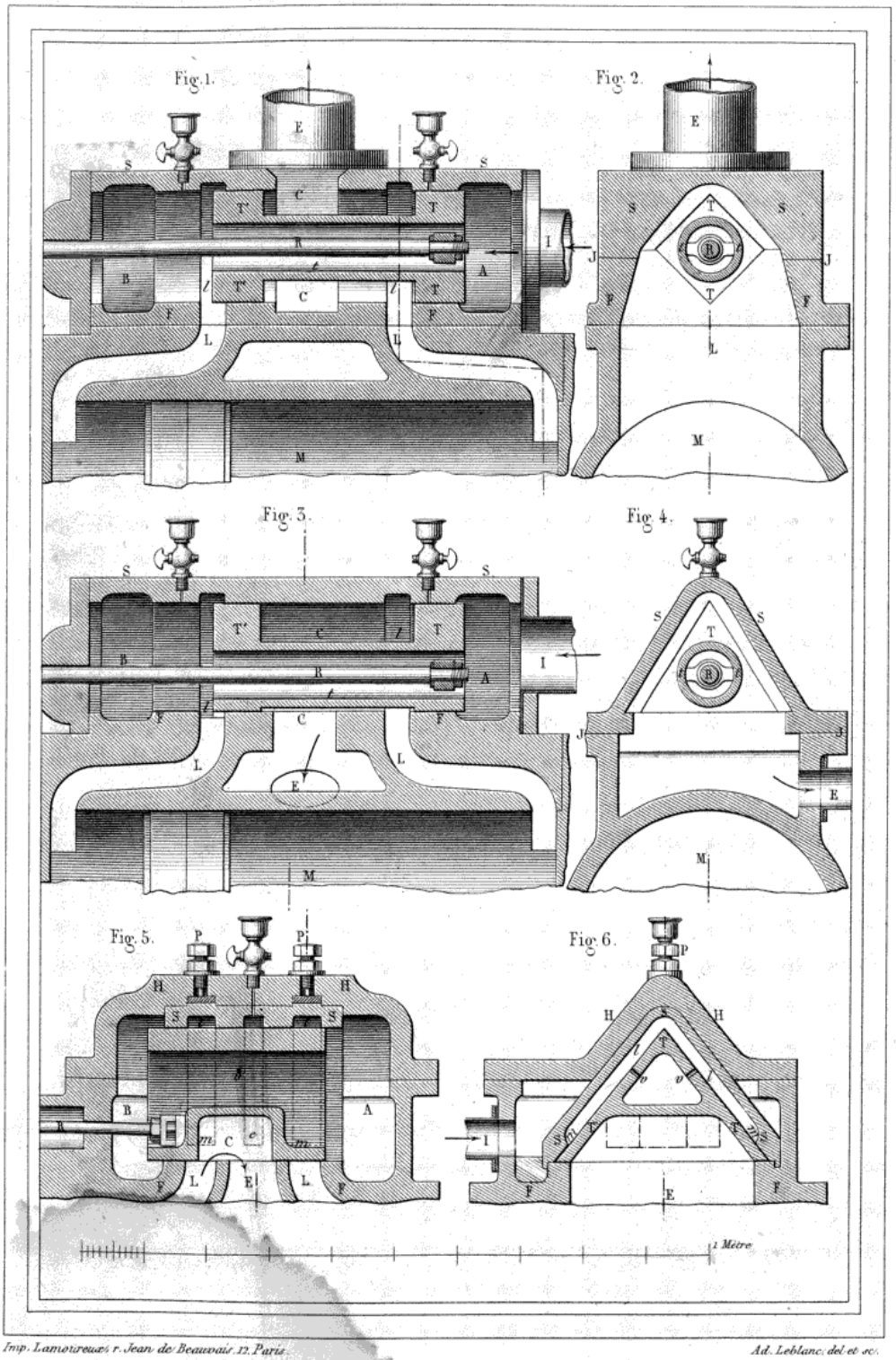
Annales de l'agriculture française, par M. Londet. — N° 1. — T. XII.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Lumière. — N^os 27, 28, 29.
Cosmos, revue encyclopédique, par M. l'abbé Moigno.—Livr. 2, 3. — T. XIII.
Société des ingénieurs civils. — Séance du 4 juin.
Bulletin de la Société de l'industrie minérale. — Octobre, novembre, décembre 1857.
Revue agricole et industrielle de Valenciennes. — Juin 1858.
Société d'horticulture de la Gironde. (Programme.)
Journal des inventeurs. — N° 2.
Annales des conducteurs des ponts et chaussées. — N° 6.
Polytechnisches Journal. — N^os 1192, 1193, 1194.
Revista de Obras publicas. — N° 13.
Résistance de la fonte de fer à la compression, par M. Damourette. — Broch.

PARIS. — IMPRIMERIE DE M^me V^e BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

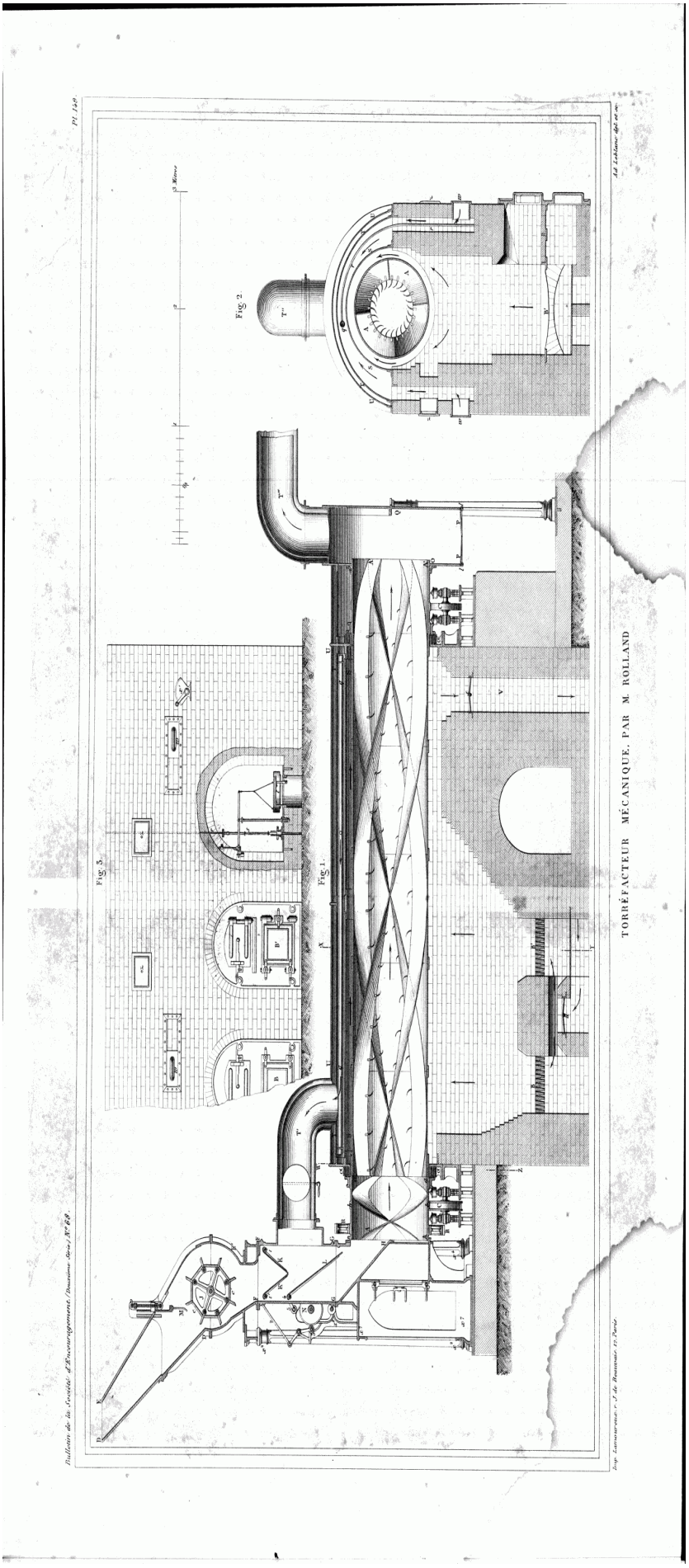
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



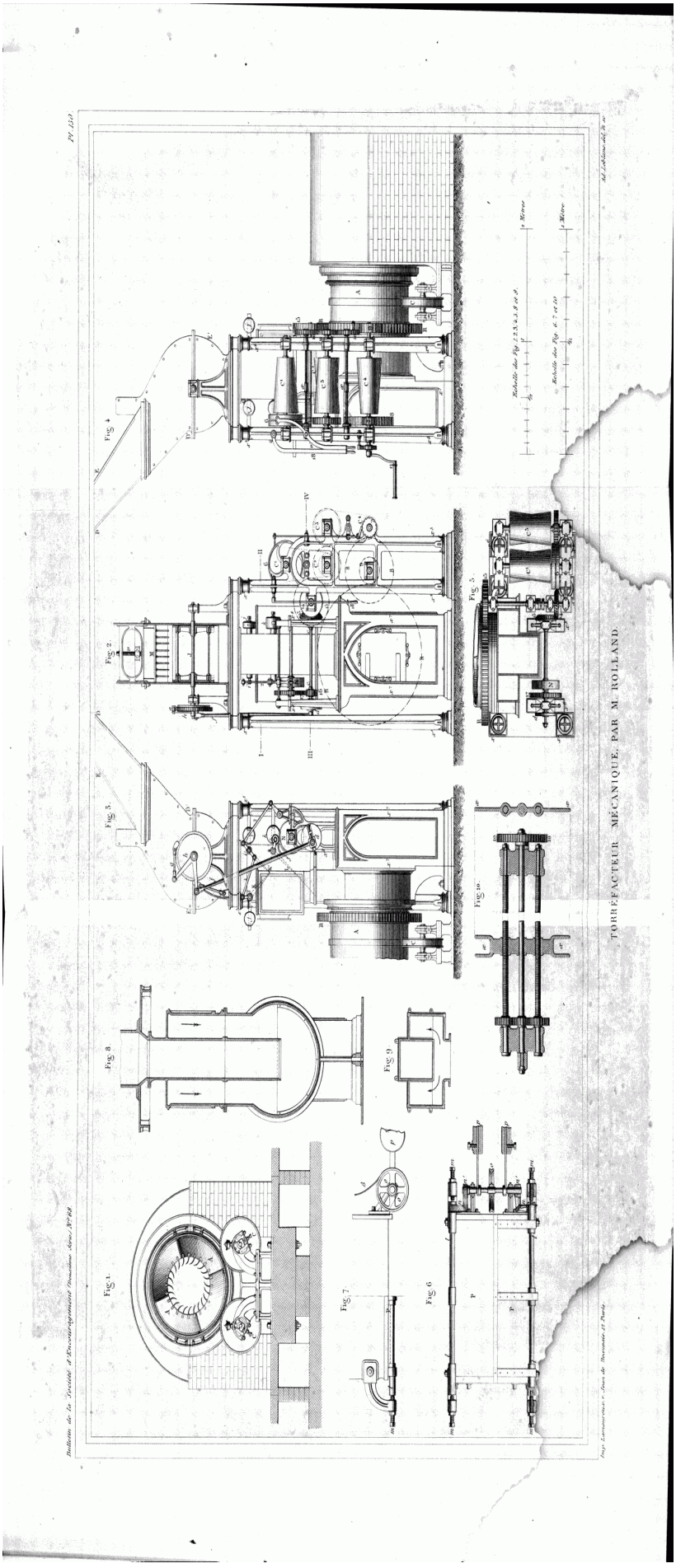
Imp. Lamoureux r. Jean de Beauvais 12. Paris. Ad. Leblanc del. et sc.

TIROIR ÉQUILIBRÉ, PAR M. JOBIN.

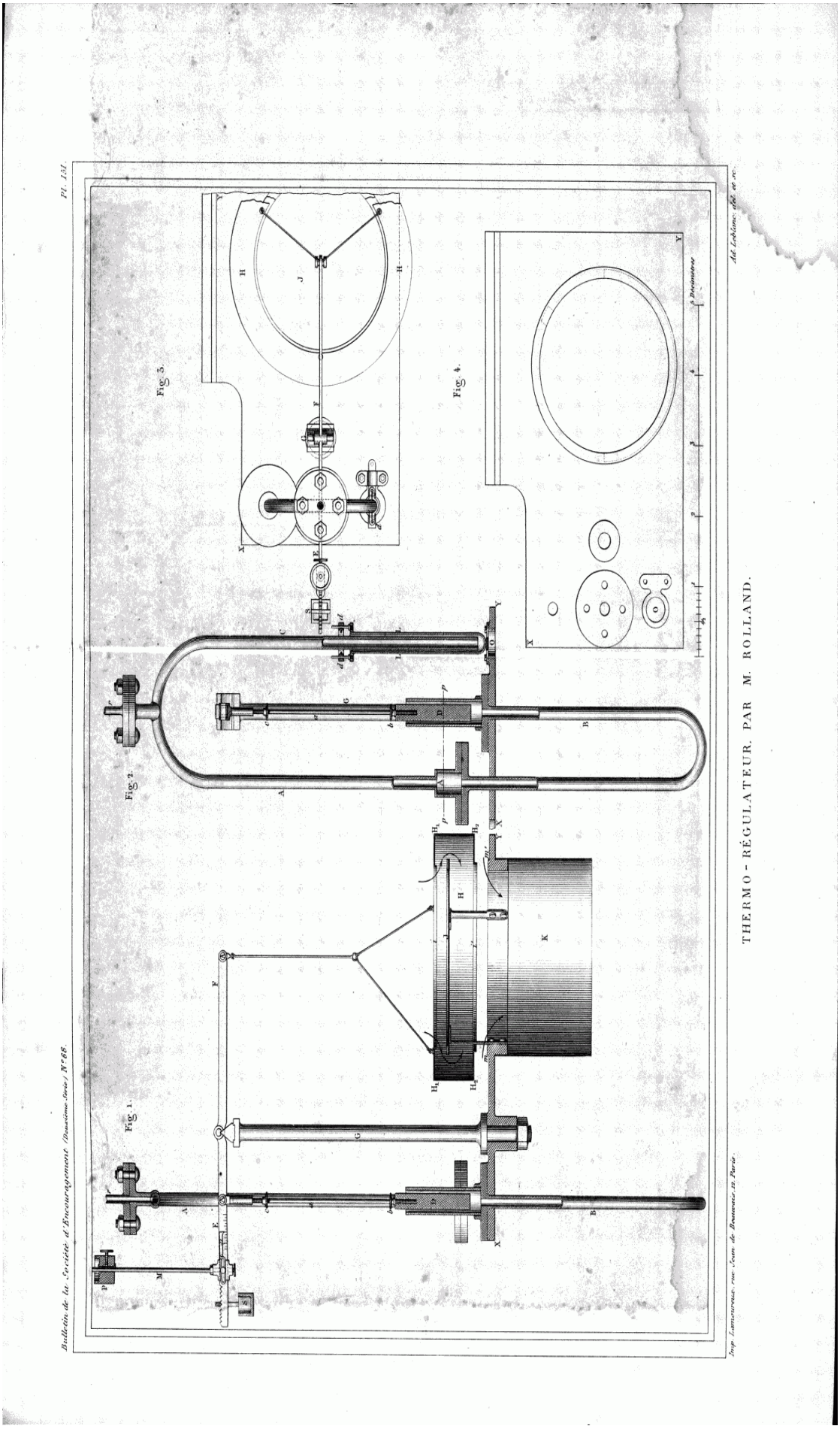
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — SEPTEMBRE 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

SÉANCE GÉNÉRALE DU 4 AOUT 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DUMAS, SÉNATEUR.

Le 4 août dernier, la Société d'encouragement pour l'industrie nationale a décerné, en séance générale, les récompenses instituées par elle en faveur des ouvriers et contre-maîtres les plus méritants parmi ceux que les chefs d'établissements lui signalent chaque année.

Cette séance était également consacrée à la distribution des médailles accordées à des artistes et à des industriels dont les travaux ont été jugés dignes de cette honorable distinction.

L'ordre du jour était composé ainsi qu'il suit :

1° Extrait du compte rendu des travaux du Conseil d'administration ;

2° Rapport sur les recettes et dépenses de l'exercice 1856 ;

3° Rapport des censeurs sur la comptabilité de cet exercice ;

4° Distribution des médailles.

On se rappelle que M. Agasse, qui a administré pendant trente ans les fonds de la Société, s'est vu, l'année dernière, pour des raisons de santé, dans la nécessité de résigner des fonctions qu'il avait remplies avec une rare sollicitude.

M. Agasse, devenu trésorier honoraire, a reçu dans cette séance la médaille d'or que le Conseil lui avait voté. Ce témoignage d'affection et de haute estime pour des services rendus avec tant de dévouement a inspiré à M. Agasse quelques paroles que nous reproduisons plus loin.

La séance a été terminée par le discours du Président qui a excité, à plusieurs reprises, les applaudissements de l'assemblée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DISCOURS DE M. LE SÉNATEUR DUMAS, PRÉSIDENT.

Messieurs, votre Conseil a voulu qu'une médaille d'or fût décernée en votre nom à votre ancien trésorier, M. Agasse, comme un témoignage de notre commune affection, comme un souvenir de ses longs services. Si chaque jour vous pouvez étendre davantage le cercle de votre influence, s'il vous est permis d'augmenter le nombre de vos récompenses et d'élever leur niveau, c'est à sa gestion habile, c'est au maniement prudent de votre fortune et de vos économies pendant les trente années qu'il nous a consacrées, que nous le devons. Lorsque ses infirmités nous privent des soins qu'il nous a longtemps prodigués, les avis de sa vieille expérience ne manqueront jamais du moins à son zélé successeur, et votre Conseil aime à compter sur le secours des lumières de son ancien trésorier, comme il a le droit de compter lui-même sur les sentiments de haute estime, de déférence affectueuse et de sincère attachement qui nous unissent à l'un de nos doyens les plus vénérés.

Oui, Messieurs, les années s'écoulent, et votre institution, qui se glorifie déjà d'un long passé, voit tomber ou se détacher d'elle sans cesse les vieilles illustrations, les dévouements éprouvés qui firent son honneur et sa force; et si le concours d'illustrations nouvelles et de fermes dévouements nous garantit l'avenir, il ne faut pas méconnaître les avertissements salutaires que ces séparations répétées nous donnent.

Dans la vie des institutions comme dans celle des familles, il est des moments de crise où il convient de se recueillir sérieusement, de jeter un regard derrière soi, de mesurer le chemin qu'on a parcouru, et d'essayer de découvrir d'un œil ferme vers quelles voies inconnues on est entraîné par le mouvement des idées, des passions ou des intérêts du temps présent.

Vos statuts vous donnent pour mission « de proposer des prix pour l'invention, le perfectionnement et l'exécution des machines ou des procédés avantageux à l'agriculture, aux arts et manufactures;

« D'introduire en France les procédés établis avec avantage dans les manufactures étrangères;

« De répandre l'instruction relative à l'agriculture, aux arts et manufactures, soit par la voie de l'impression et de la gravure, soit en faisant construire des modèles de machines ou appareils dont l'utilité aurait été démontrée par l'expérience, soit en faisant former des élèves dans les branches d'industries utiles à naturaliser ou à étendre en France;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« De faire les expériences nécessaires pour juger le degré d'utilité qu'il est possible de retirer des nouvelles inventions annoncées au public;

« Enfin de faire exécuter à vos frais, distribuer dans le public, et spécialement dans les ateliers, les machines ou instruments qui méritent de l'être.»

Cette mission, vous l'avez remplie, non-seulement en distribuant à l'industrie, depuis le commencement du siècle, un million qui, dispersé en des milliers de mains sous forme de médailles, de récompenses ou de prix, est venu susciter à propos les émulations, signaler les services rendus et honorer les découvertes du génie industriel.

Mais surtout, Messieurs, vous l'avez remplie par la fermeté des jugements de votre Conseil, par la lucidité de ses rapports. Lorsque, fidèles à la tradition de vos fondateurs, vous avez voulu qu'à côté de la haute expérience des affaires industrielles la science pure eût toujours ici sa place, vous aviez compris que cette alliance durable de la théorie et de la pratique assurait aux jugements prononcés dans cette enceinte les garanties de sagesse et d'impartialité qui leur sont nécessaires, et l'épreuve du temps vous a donné raison.

En effet, quand vient le moment où les palais s'ouvrent aux expositions périodiques de l'industrie, comment les membres du jury parviendraient-ils, dans leur exploration rapide, à démêler des mérites qui souvent s'ignorent eux-mêmes, à distinguer les produits loyaux d'une fabrication de vente de ces chefs-d'œuvre façonnés à grands frais pour la circonstance, et que le consommateur ne connaîtra jamais, à repousser l'imitateur au dernier rang pour mettre l'inventeur en lumière, s'ils n'avaient recours aux rapports de votre Conseil, où les découvertes se trouvent inscrites à leur naissance même, où l'industriel est apprécié par des juges qui l'ont vu au milieu de sa fabrique, en présence des matières premières qu'il emploie, des transformations qu'il leur fait subir et des produits qu'il en obtient. Oui, tous nos doyens le savent, vos appréciations, toujours ratifiées depuis cinquante ans par les jurys, ont exercé sur notre industrie une profonde influence dont le souvenir s'effacerait, si leurs traditions n'étaient recueillies et conservées en ce moment.

Lorsqu'un arbre vigoureux étend au loin son ombrage, élance vers le ciel sa cime et plonge ses racines dans un sol profond, le passant qui le contemple ne songe point aux soins qui furent nécessaires à ses jeunes années, soit pour garantir ses rameaux naissants des attaques d'une dent indiscrète, soit pour protéger sa tige grêle et délicate de la fureur des vents et de l'âpreté des rigoureux hivers.

Il en est ainsi de l'Industrie française, couvrant le monde de ses produits,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

appelant dans ses ateliers le quart de la nation, maniant des milliards chaque année et répandant autour d'elle le bien-être et l'aisance. Qui songe, à la voir si vigoureuse et si vivace, qu'il y a cinquante ans le premier Consul confiait à vos prédécesseurs le soin de présider à la résurrection de cette plante alors souffreteuse et débile?

Il n'en est pas moins vrai que leurs mains préservèrent ses jeunes efforts de tout écart dangereux, que leur raison supérieure la maintint dans la voie ferme de la vérité, et qu'à l'époque où le blocus continental cessant, elle fut mise tout à coup en présence de concurrences inattendues, elle put en supporter le choc, grâce à la généreuse éducation où elle s'était trempée et à la constitution robuste qu'elle en avait reçue.

C'est ici, dans un Conseil sorti par moitié des ateliers, par moitié des rangs de l'École polytechnique, qu'elle a appris à comprendre, par l'exemple de de chaque jour, que si la nature est inépuisable, que s'il n'est rien qu'elle refuse au génie et à la patience, il faut pourtant savoir la consulter, et que la théorie la plus haute trouve encore à gagner au contact de la pratique la plus humble, de même qu'il n'est d'expérience si sûre à qui une science élevée ne puisse prêter une perfection nouvelle. C'est ainsi que, Chaptal et bientôt Thenard à leur tête, les membres de votre Conseil ont préparé, dès 1801, l'industrie française à briller aux Expositions publiques, et qu'ils ont appris aux jurys de ces expositions à lui distribuer les récompenses d'une main équitable; et c'est également ainsi que l'industrie française, chaque jour plus familière aux procédés de la science et plus respectueuse des traditions élevées de l'art, accoutumée d'ailleurs de bonne heure à la lutte, s'est trouvée, sans y songer, prête à soutenir, à force de savoir et de goût, la concurrence des nations les mieux dotées par la nature et les plus favorisées par l'immensité de leur commerce.

Mais tandis que, désormais sûre d'elle-même, l'industrie semblait pouvoir dédaigner vos soins, votre Conseil, par ses travaux, lui rendait de nouveaux services qui, chaque année, augmentaient en importance et en autorité.

La propriété industrielle n'a pas pris en vain l'immense extension que chacun admire. Des droits ignorés, méconnus ou bravés ont fait naître en foule des difficultés et des débats qu'il appartient aux tribunaux de résoudre. Mais lorsqu'il s'agit de prononcer sur les droits également respectables de la société, qui n'entend pas renoncer sans motifs à sa liberté, et de l'industriel qui réclame les bénéfices attachés à l'exploitation exclusive d'une idée, qui ne sait combien il est difficile de poser la limite précise où cette idée, quoique engendrée par les idées du passé, cesse d'en être la reproduction ou la copie pour devenir à son tour une formule nouvelle, une invention!

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Vous les connaissez, ces défenseurs souvent intéressés des droits du public; ils trouvent que tout est connu, que rien n'est nouveau. C'est à leur usage qu'a été formulé le précepte d'une antique sagesse : Rien n'est nouveau sous le Soleil. A-t-on employé une matière connue à un usage ignoré; eh bien, disent-ils, on n'a pas inventé la matière. S'agit-il d'une matière nouvelle qu'on applique à des usages connus; eh bien ! alors, s'écrient-ils, c'est l'application qui n'a rien de neuf! Pauvres abeilles! il n'est pas de miel, votre ouvrage, auquel, à les entendre, les frelons n'aient un droit plus sûr que le vôtre.

Mais les tribunaux se sont aperçus qu'à côté des débats passionnés que de telles affaires suscitent, qu'en regard des appréciations intéressées de la loi qui se produisent dans les plaidoiries, qu'au-dessus des théories scientifiques nées, hélas! pour les besoins de la cause, et développées par les conseils des parties, ils pouvaient interroger souvent avec profit les appréciations calmes et impartiales contenues dans vos rapports, et qu'ils y trouvaient, comme dans une région plus sereine, ces lumières de la science et de la vérité pures et libres de toute passion, que la conscience du juge aime à accepter avec confiance et qu'il traduit sans regret en arrêts souverains, au nom de la loi et du Prince.

De même que j'ai longtemps constaté avec satisfaction cet ancien accord, que je vous rappelais, des décisions des jurys de nos expositions et des opinions de vos comités, de même j'enregistre avec bonheur ces témoignages plus récents de haute estime que la magistrature française accorde de plus en plus à leurs travaux.

Que le Conseil de la Société d'encouragement y voie le principe d'une mission nouvelle; non qu'il puisse avoir la prétention d'intervenir dans les procès que la propriété industrielle suscite, tel n'est pas son rôle. Mais, quand il examine un procédé et qu'il l'apprécie, il doit à sa propre dignité, aux intérêts de la justice, à la confiance que vous lui accordez vous-mêmes, de ne rien épargner pour qu'au moment où s'élèverait un litige, son opinion toujours respectée, comme honnête et pure, soit habituellement reconnue par les magistrats comme l'expression complète, fidèle et intelligente de la vérité.

C'est ainsi, Messieurs, que, tout en préparant, au besoin, à nos tribunaux les éléments de leurs sages décisions, vous accoutumerez l'industrie à éviter des contestations sur l'issue desquelles vos travaux consciencieux l'auront éclairée et que vous vous élèverez encore par ce grand rôle et par ces nobles services aux yeux de l'opinion publique reconnaissante.

Ne vous y trompez pas, Messieurs, le jour où la Société d'encouragement demeurerait stationnaire, elle déclinerait. Elle est condamnée, par la force

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des choses, à renouveler les idées qui l'animent, car elle ne peut prétendre à garder le monopole d'aucune.

Ainsi vous honoriez par des médailles le mérite industriel, mais les expositions nationales et bientôt les expositions particulières sont venues vous contester ce privilége.

Ainsi vous prêchiez l'alliance nécessaire de la science pure et de l'industrie, mais si cette alliance a pu sembler étrange jadis, le Conservatoire des arts et métiers et l'École centrale des arts et manufactures, en mettant cette vue si juste à profit dans la constitution de leur enseignement, en ont fait un lieu commun populaire.

Vous avez voulu, il y a longtemps, que votre Conseil fût complété par une commission permanente des beaux-arts. Vous disiez alors à la France que la beauté de ses produits faisait la force de son industrie, que l'art pur cultivé pour lui-même, réagissant sur les fabriques, était devenu une de nos richesses nationales, et qu'il importait au plus haut degré d'en maintenir l'heureuse influence sur nos ateliers, en éclairant le goût de nos consommateurs eux-mêmes par l'étude mieux comprise et plus générale des arts du dessin dans toutes nos écoles.

Mais cette vue si juste aussi n'a-t-elle pas à son tour pris son essor, et ne va-t-elle pas bientôt recevoir sa sanction pratique, grâce à la triple initiative des Ministres d'État, de l'instruction publique et des travaux publics?

Naguère encore, vous aviez seuls la mission touchante de venir, au nom de l'humanité et de la science, en aide à ces inventeurs malheureux qui expient, dans les privations d'une vieillesse pénible, les imprudences d'une jeunesse employée à poursuivre la réalisation de quelque utile pensée, lorsque la création de la Société des amis des sciences, par mon noble prédécesseur, est venue, sinon vous priver de ce beau rôle, du moins vous donner la certitude que cette partie de vos attributions ne se développerait pas.

Ainsi marchent les idées justes, les idées fécondes. A leur naissance, elles ne sont qu'un point lumineux à l'horizon, et bientôt, à mesure qu'elles s'élèvent, le monde entier jouit des bienfaits de leurs clartés. Constatons avec reconnaissance qu'il est sorti de cette enceinte, grâce à d'heureuses initiatives, quelques-uns de ces points lumineux qui aujourd'hui échauffent et éclairent le monde de l'industrie.

Enfin, Messieurs, s'il fut un temps où le titre qui vous fut donné par vos fondateurs, comme Société d'encouragement pour l'industrie nationale, vous imposait des devoirs difficiles, si on a pu quelquefois vous accuser, quoique bien à tort, d'une préoccupation exclusive des industries parisiennes, le moment est venu où votre titre peut vraiment recevoir sa consécration.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les chemins de fer donnent accès facile à vos commissions dans tous les points de la France. Il faut qu'à leur aide vos commissions puissent explorer l'industrie partout où elle se produit sous une forme nouvelle et importante. Des sociétés savantes, formées à l'exemple de la vôtre, se sont fondées dans tous les grands centres industriels; il faut que leurs travaux soient mis en sérieuse communication avec les vôtres, et que vous soyez informés de toutes les nouveautés, de tous les progrès qui s'y révèlent.

C'est en agissant ainsi, Messieurs, c'est en demandant même aux Sociétés rivales de la nôtre, que les pays étrangers possèdent, la prompte et loyale communication de leurs travaux en échange des nôtres, que la Société d'encouragement, s'élevant à mesure que l'industrie nationale se développe, sera toujours en mesure d'en juger les efforts d'un œil sûr, d'en apprécier les succès sans illusions, d'en reconnaître à temps les égarements et les fautes, et qu'elle pourra préserver sa maturité des périls de la confiance et de la présomption, comme elle a su garantir son enfance des dangers qui en menaçaient autrefois la faiblesse.

Oui, Messieurs, sans changer de nom, le moment est venu où vous devez changer de rôle. Autant il fallait encourager, guider, soutenir cette industrie débile et naissante du commencement du siècle, autant il importe aujourd'hui de la protéger contre l'orgueil de son propre succès, de la défendre de ces pensées qui aveuglent les puissants et qui les perdent; autant il est nécessaire enfin de garder cette enceinte comme un asile sacré, où les représentants de l'art pur et de la science industrielle la plus élevée soient toujours assurés de trouver des admirateurs bienveillants, des juges impartiaux, des amis sincères.

Lorsque tant de cœurs entraînés par le courant du siècle envisagent surtout l'art et l'industrie comme des moyens de fortune, ici, Messieurs, nous n'oublierons pas qu'à côté du monde où les richesses auront toujours leur prestige assuré, il est bon qu'une tribune autorisée s'élève toujours pour appeler sur des mérites obscurs et pauvres la faveur publique, la reconnaissance du pays et la bienveillance du Prince.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DISCOURS DE M. AGASSE, TRÉSORIER HONORAIRE DE LA SOCIÉTÉ.

Messieurs, j'avais bien la conscience d'avoir apporté tous mes soins dans l'exercice de mes fonctions de trésorier, mais ayant accepté ces fonctions, je regardais comme un devoir de les remplir de mon mieux, et j'étais bien loin de m'attendre au témoignage de haute gratitude que vous voulez bien me donner; je vous prie de recevoir l'expression de toute ma reconnaissance. Je vous remercie aussi de m'avoir conféré le titre de trésorier honoraire, et je vous prie d'être assurés que je ne regarderai pas ce titre comme étant seulement honorifique; je continuerai à participer aux délibérations autant que ma santé et l'état de mes yeux me le permettront.

Quoique n'ayant pu prendre part qu'aux questions d'administration, j'ai rencontré dans tout le comité sympathie et amitié; on aime à conserver de pareils liens. Ma nouvelle qualité m'a fait rentrer dans la commission des fonds, dont je faisais partie avant d'être trésorier, et je suis très-sensible à la manière dont mes collègues ont bien voulu m'accueillir; ces collègues sont depuis longtemps dans la commission, et l'un d'eux, doyen des membres du Conseil, y était déjà quand j'y suis entré en 1824.

Cette permanence dans les fonctions, qui est la même dans toutes les branches du comité, prouve tout l'intérêt qu'inspire notre belle Société; aussi quel bien n'a-t-elle pas fait, et combien n'est-elle pas appelée à en faire, surtout quand elle sera en pleine jouissance du legs de M^me^ Jollivet! J'espère pour mon successeur qu'il sera encore trésorier à cette époque; je le désire aussi pour la Société; je souhaitais pour elle qu'un nouveau trésorier prît ses fonctions au sérieux, et je puis certifier qu'elle ne pouvait mieux rencontrer; je sais un gré infini à M. Le Tavernier d'avoir accepté.

Permettez, Messieurs, que j'ajoute encore quelques mots pour remercier M. le Président et MM. les Censeurs des paroles si bienveillantes à mon égard qu'ils ont prononcées dans la séance générale du 3 juin 1857, après le rapport sur mes comptes. Ces paroles sont pour moi inséparables de la médaille que je viens de recevoir; moi et les miens nous les conserverons comme la plus noble marque de l'affection dont vous voulez bien m'honorer et comme la plus haute récompense du peu que j'ai fait pour la Société d'encouragement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I. LISTE, PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE, DES CONTRE-MAÎTRES ET OUVRIERS JUGÉS DIGNES DE RECEVOIR DES MÉDAILLES D'ENCOURAGEMENT.

Nos d'ordre.	NOMS ET PRÉNOMS.	Années de service.	ÉTABLISSEMENTS AUXQUELS ILS APPARTIENNENT.
	MM.		MM.
1	Bonneau (Charles).	22	*Hugault-Merceret*, entrepreneur de bâtiments, à Bourges (Cher).
2	Codoux (Alexandre)..	31	*de Bettignies*, manufactures de porcelaine tendre, à St.-Amand-les-Eaux (Nord).
3	Derniame (Victor).	22	Successivement dans les imprimeries typographiques de M. *Paul Dupont* et de M. *Claye*, à Paris.
4	Deruy (Étienne)..	17	*Camion* (*Auguste*), ateliers pour les outils de forges, etc., à Vrignes-aux-Bois (Ardennes).
5	Descamps (Joseph).	56	*Vuillemin*, ingénieur, gérant des mines d'Aniche (Nord).
6	Dubois (François-Joseph)..	11	*Macquet-Duwetz*, fabrication de bonneteries, à St.-Amand-les-Eaux (Nord).
7	Fauquel (Casimir).	6	*Brandely* aîné, ateliers de construction de machines à vapeur, etc., à Paris.
8	Faye (Méry-Hippolyte).	20	*Paul Dupont*, imprimerie typographique et lithographique, à Paris.
9	Freitel (Pierre).	11	Ateliers du chemin de fer du Nord, à Amiens (Somme), montage des machines locomotives.
10	Gauchy (Armand-Théophile). . . .	34	*Leconte-Guenous* et *comp.*, apprêteurs de tissus, à Saint-Quentin (Aisne).
11	Guillon (Pierre).	8	*Morillon le Petit*, mécanicien et serrurier artistique, à Poitiers (Vienne).
12	Jacquet (Antoine-Thomas-Égalité).	25	*Christofle* et *Rouvenat*, bijouterie et joaillerie, à Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nos D'ORDRE.	NOMS ET PRÉNOMS.	ANNÉES de service.	ÉTABLISSEMENTS AUXQUELS ILS APPARTIENNENT.
	MM.		MM.
13	LANGLOIS (François-Désiré).	10	*Vernet*, etrepreneur de bâtiments, à Paris.
14	LOCHES (Dominique).	7	*Maurel* et *Fenaille*, fabrique de produits chimiques, à Aubervilliers (Seine).
15	MOUTON (Arnaud).	33	*Mahul*, ancien député, propriétaire du domaine de Villardonnel (Aude).
16	MOUGEL (Charles).	23	*Hoffmann* frères, fabrique d'instruments d'agriculture et autres, à Nancy (Meurthe).
17	POISOT (Jean).	32	*Millot*, forges, à Arc près Gray (Haute-Saône).
18	RIPPE (Jean-Baptiste).	21	*Wancauvelaert*, *Wagret* et *comp.*, verreries d'Escaupont, près de Condé (Nord).
19	RIVOIRE (Dominique).	13	*Martin* et *Casimir*, manufacture de peluches, à Tarare (Rhône).
20	QUESNOT (Mlle Élisa-Frosine). . . .	16	*Sajou*, fabrique de dessins et travaux à l'aiguille, à Paris.
21	SAVRE (François).	13	*Olivier*, fabricant de planches pour impressions, à Déville-les-Rouen (S.-Inf.).
22	SÉNÉCHAL (Louis).	27	*Gouvion-Deroy*, raffinerie de sucre et alcools, à Denain (Nord).
23	TANEUR (François).	30	*Lamoureux*, imprimerie en taille-douce, à Paris.
24	VIOLETTE (Jean-Denis).	30	*Gosse*, manufacture de porcelaines, à Bayeux (Calvados).
25	YBERT (Louis).	31	Établissement d'apprêt de draps, à Elbeuf (Seine-Inférieure).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. LISTE DES DIFFÉRENTES MÉDAILLES DÉCERNÉES POUR DES INVENTIONS OU DES PERFECTIONNEMENTS INDUSTRIELS.

Nos d'ordre.	NOMS.	NATURE des MÉDAILLES.	RAPPORTEURS.	INVENTIONS OU PERFECTIONNEMENTS ayant motivé les médailles.
	MM.		MM.	
1	PICARD.	Bronze.	BENOÎT.	Meules à émoudre évidées.
2	MAUBAN.	*Id.*	Vicomte DU MONCEL.	Fermeture hermétique pour vases à liquides.
3	STIERNSWARD.	*Id.*	HERVÉ MANGON.	Baratte centrifuge.
4	MOREAU HUBERT.	*Id.*	SALVÉTAT.	Reproduction des moules d'assiettes.
5	DE LATERRIÈRE.	*Id.*	HERPIN.	Sommier élastique, système Tucker.
1	L. BOUCHARD-HUZARD.	Argent.	HERVÉ MANGON.	Traité des constructions rurales.
2	DEMOND.	*Id.*	FAURE.	Introduction, dans l'enseignement primaire, de l'instruction agricole.
3	LEPREUX.	*Id.*	HERVÉ MANGON.	Machine à extraire la tourbe, herse-extirpateur.
4	LEVAVASSEUR frères.	*Id.*	MASSON.	Lampe-chandelle.
5	HENRY.	*Id.*	SALVÉTAT.	Procédé d'acétification.
6	ROUX.	*Id.*	BAUDE.	Système de changements de voie pour les chemins de fer.
7	MARMET.	*Id.*	BAUDE.	Éboueur à main.
8	BRIAND.	*Id.*	LABOULAYE.	Fusil de sûreté.
9	EISENMENGER.	*Id.*	LISSAJOUS.	Système de pianos inclinés.
10	DIGEON.	*Id.*	SALVÉTAT.	Procédés d'impression en couleurs.
11	GILLOT.	*Id.*	Vicomte DU MONCEL.	Gravure paniconographique.
12	SAUNIER et COMP.	*Id.*	SALVÉTAT.	Mosaïques en terre cuite.
13	CORPLET.	*Id.*	SALVÉTAT.	Restauration des émaux.
1	CASTOR.	Platine.	BAUDE.	Machines à draguer, appareils élévatoires.
2	VIOLETTE.	*Id.*	LEVOL.	Travaux chimiques.
3	SACC.	*Id.*	SALVÉTAT.	Emploi des sulfures métalliques dans l'impression des tissus.
4	CHARNELET.	*Id.*	BENOÎT.	Tondage et grillage des tissus.
5	DUFRESNE.	*Id.*	SALVÉTAT.	Procédés de damasquinure, etc.
1	GOSSE.	Or.	SALVÉTAT.	Produits en porcelaine de Bayeux.
2	FRANÇOIS DURAND.	*Id.*	ALCAN.	Inventions et perfectionnements dans la filature et le tissage.
3	AGASSE (Henri).	*Id.*	DUMAS.	Témoignage de profonde gratitude pour avoir exercé, pendant trente ans, les fonctions de trésorier avec une vigilance et une sollicitude toutes paternelles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PIÈCES JUSTIFICATIVES.

COMPTE RENDU DES TRAVAUX.

EXTRAIT DU COMPTE RENDU DES TRAVAUX DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

Les travaux des divers comités du Conseil d'administration, pendant la période qui s'est écoulée depuis la séance générale du 3 juin 1857, ne sont ni moins importants ni moins variés que ceux des années précédentes.

Vingt-quatre médailles sont la récompense d'ouvriers et de contre-maîtres qui, dans divers établissements agricoles et manufacturiers, se sont fait remarquer par leur dévouement, leurs connaissances dans leur profession et la moralité qui en rehausse le mérite. Des médailles de bronze, d'argent, de platine et d'or vont être décernées aux auteurs de perfectionnements et même d'inventions qui font progresser l'industrie.

La Société n'a pas oublié les hommes qui, par des ouvrages d'une haute utilité pour les arts agricoles et industriels, secondent aussi ses efforts.

La Société a vu, avec une vive satisfaction, résoudre les questions qu'elle avait mises au concours pour la découverte de moyens de prévenir ou de guérir la maladie de la vigne. Le Gouvernement a voulu, on se le rappelle, s'associer à des efforts tentés dans un but si utile, en ajoutant une somme de 7,000 francs aux prix offerts par nos programmes.

Pour la troisième fois la Société a rempli le vœu de M. le marquis d'Argenteuil en adjugeant le prix qu'il a fondé dans le but de récompenser la découverte la plus importante pour l'industrie nationale, faite dans le cours des six années qui suivent le jugement précédent. Ce prix, de la valeur de 12,000 fr., a été adjugé à la peigneuse mécanique de feu Josué Heilmann.

Le Conseil d'administration a réparti, entre les personnes peu fortunées que recommandent des créations ou des perfectionnements, la somme annuelle qu'on doit à la généreuse prévoyance de M. Bapst.

Les comités ont saisi avec empressement les occasions qui leur ont été offertes de donner une heureuse destination aux dons de MM. Christofle et Besançon, en procurant aux personnes qui ont fait des inventions les moyens de payer les annuités de leurs brevets.

Le Conseil d'administration a reçu de plusieurs de ses membres et des membres de la Société un grand nombre d'intéressantes communications.

M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics ayant bien voulu consulter la Société d'encouragement sur le nouveau projet de loi relatif aux brevets

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'invention, le Conseil s'est empressé de lui adresser le résultat de ses études, heureux s'il peut contribuer à améliorer une des lois qui intéressent le plus les progrès de notre industrie.

La Société possède huit places dans les écoles impériales d'arts et métiers d'Angers et de Châlons; le jury d'examen a suivi les épreuves du concours ouvert pour les bourses vacantes. Sur trente-quatre candidats, il en est trente qui ont justifié d'un degré d'instruction suffisant pour suivre avec fruit les études de ces écoles.

Ce résultat a son importance, lorsqu'on le compare avec ceux des concours précédents; il accuse nettement une amélioration considérable dans les études des jeunes candidats.

La Société reçoit un grand nombre de publications françaises et étrangères de diverses Sociétés qui se sont proposé le même but qu'elle.

Le Conseil se plaît à témoigner ici ses remercîments à M. Schwartz, directeur de la chancellerie du consulat d'Autriche, pour l'obligeance et l'empressement avec lesquels il seconde ses vues en lui faisant parvenir les publications et ouvrages étrangers sur l'industrie ; il doit les mêmes remercîments à M. Vattemare, dont le zèle est toujours si grand pour établir avec l'Amérique des relations dont l'utilité est de jour en jour mieux appréciée.

La Société a éprouvé plusieurs pertes bien douloureuses ; elle a perdu M. le baron Thenard, Président honoraire de la Société, M. Gautier, membre du comité de commerce, et M. Péclet, membre du comité des arts économiques.

M. *le baron Thenard* était entré au Conseil, en 1804, comme membre du comité des arts chimiques. En 1832, il succéda à M. le comte Chaptal dans la présidence de la Société, et rendit ainsi des services dont le souvenir sera toujours présent. Des raisons de santé l'ayant obligé à résigner ses fonctions, il a été proclamé Président honoraire, et c'est ainsi qu'il a pu, pendant plus d'un demi-siècle et jusqu'à ses derniers moments, continuer à la Société le témoignage d'un dévouement et d'un appui qui ne lui ont jamais fait défaut.

Notre Président a été l'interprète des vifs sentiments de regrets qu'a inspirés à la Société la perte d'un de ses membres les plus illustres et les plus dévoués (1).

M. *Gautier*, sénateur, sous-gouverneur de la banque de France, était, depuis 1843, membre du comité de commerce. Dans les diverses fonctions qu'il a remplies, M. Gautier a déployé une rare aptitude dans les questions de finances, dans celles de légis-

(1) Voir *Bulletin* de 1857, t. IV, 2e série, p. 567.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lation commerciale et de douanes. Il appréciait le but de la Société et y coopérait avec empressement dans toutes les circonstances où son concours était demandé.

M. *Péclet*, ancien inspecteur général de l'université, l'un des professeurs-fondateurs de l'école centrale des arts et manufactures, appartenait au Conseil d'administration depuis 1828; le comité des arts économiques s'honorait de le compter parmi ses membres. Tout le monde connaît les services qu'il a rendus tant par ses travaux scientifiques que par la publication de ses traités de la chaleur et de l'éclairage.

La Société a également perdu plusieurs de ses membres, dont les travaux avaient fixé son attention, MM. Mignard-Billinge, Sauvage, Neuburger et Garella.

M. Mignard-Billinge, propriétaire d'un important établissement de tréfilerie, à Belleville, habile industriel que les différentes expositions de l'industrie ont successivement récompensé, a pris part, dès 1806, aux concours que la Société avait ouverts pour la fabrication de l'acier destiné aux aiguilles à coudre, et à la suite desquels il obtint successivement une médaille d'argent et une médaille d'or. Sa fabrication de pignons pour l'horlogerie, celle des tuyaux de cuivre sans soudure pour presses hydrauliques, celle des cordes en acier pour pianos, etc., sont au nombre des titres nombreux qui lui ont acquis dans l'industrie une place honorable, que son fils, M. Henri Mignard-Billinge, saura dignement conserver.

M. Sauvage, mécanicien, est auteur d'une machine à vapeur, à condensation par surface, sur laquelle M. Tresca a fait un rapport au nom du comité des arts mécaniques. Dès 1820, M. Sauvage fut employé par Windsor à l'établissement des premières usines à gaz. En 1853, nommé chef de l'éclairage au gaz dans Paris et dans les théâtres royaux, il a rendu, pendant dix ans, de grands services à cette industrie; il a revendiqué, comme lui étant dus, les premiers moyens de contrôle dans la distribution du gaz. Les améliorations qu'il a apportées aux compteurs à gaz lui ont valu une mention honorable à l'exposition de 1827.

M. Neuburger a reçu une médaille d'argent dans la séance générale du 3 février 1856, pour un système de lampe-modérateur aussi simple qu'ingénieux. Il a pris part au concours ouvert pour l'introduction en Europe et la culture de plantes étrangères, ainsi que pour la culture de plantes indigènes. M. Neuburger poursuivait, depuis longtemps, des essais que la Société a suivis avec intérêt; ces essais avaient pour but de fabriquer de l'huile à brûler avec les graines du thlaspi.

M. Garella, ingénieur en chef des mines, s'est distingué par des travaux au nombre desquels il faut citer ceux sur le percement de l'isthme de Panama. Consacrant ses loisirs à la photographie, M. Garella a doté cet art d'un nouvel appareil panoramique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rectiligne, embrassant un angle de 120 degrés, et dont l'expérience a consacré les excellentes dispositions.

Dans sa séance du 31 mars dernier, la Société a procédé au renouvellement des membres du Bureau, ainsi qu'à celui, par tiers, des membres de chaque comité. Elle a adopté les candidats que le Conseil lui avait proposés, en remplacement de M. Péclet comme membre du comité des arts économiques, de M. Gautier comme membre de celui de commerce, et, comme membre de ce dernier comité, de M. Godard-Desmarest qui, dans une précédente séance, avait été appelé à la place de membre de la commission des fonds devenue vacante par le décès de M. le marquis de Pastoret.

Le comité des arts économiques a reçu M. Trélat, ingénieur-architecte, professeur au Conservatoire des arts et métiers.

Les suffrages de la Société ont appelé dans son comité de commerce M. Christofle, dont elle a souvent apprécié et récompensé les travaux,

Et M. Natalis Rondot, ancien membre des jurys de nos expositions et qui a dirigé, avec autant de talent que de bonheur, l'enquête de la chambre de commerce de Paris sur les industries qui s'exercent dans le département de la Seine.

Tout récemment, M. Natalis Rondot a fait hommage à la Société de la notice qu'il a publiée sur le vert de Chine et sur la teinture en vert chez les Chinois, suivie d'une étude des propriétés chimiques et tinctoriales du *lo-kao*, par M. Persoz, et de recherches sur la matière colorante des *nerpruns* indigènes, par M. A. F. Michel, membre de la chambre de commerce de Lyon, sur l'ordre de laquelle la notice a été imprimée.

La Société a déjà témoigné tout l'intérêt qu'elle attache à cette question, et en attendant que son comité des arts chimiques fasse, sur les mémoires renfermés dans cet ouvrage, un rapport spécial, le Conseil a voté une lettre de félicitations à la chambre de commerce de Lyon sur l'honorable initiative qu'elle a prise dans cette circonstance, ainsi qu'à M. A. F. Michel, dont les recherches sur la matière colorante des nerpruns indigènes ont déjà rendu d'utiles services.

La Société, en écoutant les rapports qui vont lui être présentés sur les récompenses qu'elle a à décerner, constatera une fois de plus qu'elles ne sont obtenues que par ces efforts persévérants qui apportent à nos industries leurs améliorations les plus réelles et les plus heureuses.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COMMISSION DES FONDS.

RAPPORT FAIT, AU NOM DE LA COMMISSION DES FONDS, SUR LE COMPTE RENDU DES RECETTES ET DÉPENSES DE L'EXERCICE 1856; PAR M. E. GODARD.

Messieurs, votre commission des fonds a examiné, avec le soin qu'il méritait, le compte rendu par M. Le Tavernier, tant en son nom qu'au nom de son prédécesseur, au sujet des recettes et dépenses relatives à l'exercice 1856. Tout y est clair et parfaitement régulier. M. Agasse avait accoutumé la Société, pendant de longues années, à n'avoir que des éloges et des remercîments à adresser à son trésorier; son successeur veut vous faire conserver cette heureuse habitude.

M. Le Tavernier nous a témoigné le regret que ce compte fût rendu, par des circonstances indépendantes de sa volonté, à une époque aussi éloignée de la fin de l'exercice qu'il concerne. La nécessité d'attendre, pour établir le compte d'un exercice, que toutes les recettes et les dépenses qui s'y rapportent soient réglées et effectuées et que toutes les décisions soient prises sur les rapports de vos comités au sujet des prix et récompenses à décerner, entraîne des lenteurs inévitables. Votre trésorier veut cependant vous présenter, à l'avenir, ses comptes moins tardivement. Il s'est concerté avec ses collègues du Conseil d'administration, pour que les règlements dont dépend son œuvre soient hâtés autant que possible, et il se propose d'établir, dans le délai de six mois après l'expiration de chaque exercice, à moins d'obstacles insurmontables, la situation de ses recettes et dépenses effectives, renvoyant au compte de l'année suivante ce qui n'aura pas pu être réglé en temps utile. Si les comptes rendus ainsi sont quelquefois un peu moins complets, malgré les efforts de chacun des fonctionnaires de la Société pour éviter cet inconvénient, ils nous offriront un grand avantage en compensation. La reddition des comptes n'a pas seulement pour objet de nous assurer de la régularité des recettes et des dépenses; avec des comptables tels que M. Agasse ou M. Le Tavernier, cette vérification, si indispensable qu'elle soit, n'est qu'une affaire de forme. Mais nous devons y puiser des renseignements précieux pour nous guider dans l'administration des finances de la Société, et il est utile que nous puissions les mettre à profit dans le moindre délai possible.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Découvert provenant des exercices précédents.

Il résulte des comptes qui vous ont été soumis dans la séance du 3 juin 1857, pour l'exercice 1855, que l'année 1856 est entrée en exercice avec un découvert de 19,122 fr. 33 c. provenant des exercices antérieurs.	19,122 f.	33 c.
Ce découvert se trouve réduit, par la recette faite en 1856 de 13 souscriptions de 1855.	468	
Total.	18,654	33
Nous devons y ajouter, pour dépenses diverses relatives au local de la Société et afférentes aux exercices 1853, 1854 et 1855, qui ont été payées en 1856.	418	30
En sorte que le chiffre réel du découvert antérieur à 1856 est de.	19,072	63

RECETTES.

Les recettes de l'exercice 1856 se sont montées, savoir :

Recettes ordinaires.

Souscription du ministère du commerce.	4,000 f.	»		
Souscriptions pour l'année 1856.	25,740	»		
Vente du *Bulletin*.	920	66		
Arrérages de rentes sur l'État.	27,627	76		
Intérêts des sommes déposées à la caisse des dépôts et consignations.	202	50		
Remboursement des dépenses de chauffage et éclairage de la salle des séances, par les Sociétés auxquelles le local a été prêté.	158	»		
Total des recettes ordinaires.			58,648	92

Recettes extraordinaires.

Allocation du gouvernement avec destination spéciale pour récompenses à accorder à l'occasion du concours pour la maladie de la vigne.	7,000	»		
Reliquat en argent de l'ancien compte de jetons. . .	318	»		
Total des recettes extraordinaires.			7,318	»
Total général des recettes de l'exercice 1856.			65,966	92

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DÉPENSES.

Les dépenses de l'exercice 1856 se sont élevées, savoir :

Dépenses ordinaires.

Bulletin.	30,030	f. 88	c	
Impressions diverses.	876	40		
Séances générales.	173	85		
Abonnements à des écrits périodiques.	586	80		
Ports de lettres et affranchissements.	461	20		
Dépenses relatives au local de la Société, déduction faite de 418 f. 30 c. afférents aux exercices antérieurs.	1,061	80		
Agents de la Société.	4,208	32		
Employés.	2,200	»		
Pensions.	3,800	»		
Éclairage et chauffage.	2,392	80		
Bibliothèque.	537	30		
Fournitures et dépenses diverses.	2,086	85		
Assurance mobilière contre l'incendie.	96	55		
École de dessin.	210	»		
Total des dépenses ordinaires.			48,722	75

Dépenses facultatives.

Récompenses et encouragements.	28,618	35		
Expériences des comités.	769	20		
Total des dépenses facultatives.			29,387	55
Total général des dépenses de l'exercice 1856.			78,110	30

Découvert à la fin de 1856.

Les recettes de 1856 montent à.			65,966	f. 92 c.
Les dépenses montent à.			78,110	30
Les dépenses de 1856 ont donc excédé les recettes de.			12,143	38
A ajouter au découvert des exercices antérieurs.			19,072	63
Total du découvert reporté sur l'exercice 1857.			31,216	01

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

OBSERVATIONS SUR LES RECETTES ET LES DÉPENSES.

Notre découvert s'est accru sensiblement pendant les exercices 1855 et 1856.

1854 avait laissé à 1855 un découvert de 3,721 f. 02 c., qui se trouvait bien plus que compensé par les versements que nous avions faits à la caisse des dépôts et consignations pendant le premier de ces deux exercices.

1855 a ajouté à ce découvert.	15,351 f.	61 c.
non compris 15,000 fr. retirés de la caisse des dépôts et consignations pour satisfaire à nos besoins.	15,000	»
Ensemble.	30,351	61
Nous devons en déduire 1,800 fr. qui doivent nous être remboursés par les propriétaires contigus, sur les dépenses que nous avons faites pour l'établissement de la grille qui ferme notre impasse.	1,800	»
Reste pour l'arriéré provenant de 1855. . . .	28,551	61
Nous venons de voir que nous y avions ajouté, pendant l'exercice 1856, un nouveau découvert de.	12,143	38
Total de l'arriéré des exercices 1855 et 1856.	40,694	99

Cet arriéré est digne de toute notre attention, mais il n'a rien qui doive nous effrayer. Il provient principalement des prix, récompenses et encouragements extraordinaires que nous avons dû décerner pendant ces deux exercices. La Société s'est imposé des obligations dans un intérêt national, il faut qu'elle sache les remplir sans hésitation lorsque l'occasion s'en présente. Nous nous étions, d'ailleurs, préparé d'avance les ressources nécessaires pour y faire face sans altérer notre situation financière. Nous avions fait, pendant les exercices 1853 et 1854, des économies qui ont compensé en partie notre excédant de dépenses de 1855 et 1856, et le reste se trouve couvert par le compte du fonds de réserve dont nous aurons à vous entretenir dans la suite de ce rapport, et qui avait été formé et conservé pour parer à des besoins imprévus. Nous ne devons pas moins veiller à renfermer habituellement nos dépenses dans les limites de nos recettes ordinaires, et à réserver les économies que nous obtenons dans l'administration de nos finances, soit pour accroître successivement notre capital, soit pour pourvoir aux circonstances exceptionnelles que l'avenir pourrait faire surgir de nouveau.

Souscription et vente du Bulletin.

Nos souscriptions augmentent chaque année; elles se sont élevées, y compris les arriérés recouvrés plus ou moins tardivement,

Pour 1853, à.	22,248 f.
Pour 1854, à.	22,680
Pour 1855, à.	25,416
Pour 1856, à.	25,740

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auxquels nous aurons à ajouter les recouvrements qu'il nous sera possible de faire sur 71 souscriptions en retard.

La vente de notre *Bulletin*, quoique bien supérieure à celle de 1853 et 1854, ne s'est encore élevée, en 1856, qu'à la somme insignifiante de 920 f. 66 c., inférieure à celle de 1855. Nous espérons accroître dans l'avenir cette partie de nos produits, en employant les moyens nécessaires pour répandre davantage la connaissance de notre publication.

Nos recettes doivent donc probablement s'accroître encore successivement, et nous assurer de plus en plus les moyens de faire tout le bien en vue duquel a été formée la Société d'encouragement.

Dépenses ordinaires.

Nos dépenses ordinaires s'élevaient, pour 1855, à 60,542 f. 86 c., en y comprenant l'école de dessin, les dépenses imprévues, la réimpression du *Bulletin*, qui doit y être comprise, puisqu'elle a contribué à produire la somme qui figure dans nos recettes ordinaires pour la vente de ce même *Bulletin*, enfin les dépenses qui ont été payées en 1856 pour les exercices antérieurs. Si nous en déduisons les 1,800 fr. qui doivent nous être remboursés par les propriétaires de l'impasse, elles sont encore de. . . . . 58,742 f. 86 c.

Elles ne montent, pour 1856, qu'à. 48,722 75

Nous avons donc obtenu, relativement à l'exercice précédent, une économie de. 10,020 11

Dépenses relatives au local de la Société.

La cause la plus importante de la supériorité de nos dépenses de 1855 sur celles de 1856 consiste dans les charges relatives au local de la Société, qui ont été, pour 1855, y compris les mémoires arriérés payés en 1856, de. . . . . 7,363 f. 44 c.

et qui ne se sont élevées, pour 1856, qu'à. 1,061 80

Différence au profit de 1856. . . . . 6,301 64

La majeure partie de cet excédant comparatif de dépenses de 1855 provient des travaux de la grille qui ferme l'impasse; ils ont coûté 4,959 f. 09 c., sur lesquels nous avons à recouvrer 1,800 fr., ainsi que nous venons de le dire.

Dépenses du Bulletin.

Le *Bulletin*, qui avait coûté en 1855. . . . . 30,800 f. 43 c.

n'a coûté, en 1856, que. 30,030 88

Différence. 769 55

A reporter. 769 55

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Report d'autre part.	769 f.	55 c.
Encore avons-nous payé, en **1856**, pour **2,562** f. **15** c. de papier d'impression, **484** f. de dessins et **555** f. de gravures que nous n'avons pas consommés, et qui ont profité à l'exercice **1857**. Nous devons donc déduire ces sommes du montant des dépenses réelles de **1856**, ensemble.	**3,601**	**15**
D'où il résulte que nos dépenses du ***Bulletin***, pour **1856**, ont été, par le fait, inférieures à celles de **1855** de.	**4,370**	**70**

C'est une économie fort satisfaisante que nous devons nous attacher à conserver dans les exercices suivants. Nous ne devons reculer devant aucune des dépenses nécessaires pour maintenir notre ***Bulletin*** à la hauteur des obligations morales de la Société; cependant il est une limite dans laquelle nous devons savoir nous renfermer, et nous ne devons pas perdre de vue que cette partie de nos charges, même réduite aux proportions auxquelles elle a été ramenée en **1856**, absorbe la totalité de nos recettes provenant des souscriptions et de la vente du ***Bulletin***.

Frais imprévus.

Nous avons eu, en **1855**, pour **1,300** f. de frais imprévus; nous n'en avons pas eu en **1856**.

Économies diverses.

Nous ne nous arrêterons pas sur les autres économies de détails, qui ont été obtenues en **1856** comparativement à **1855**, et qui montent ensemble à **3,458** f. **92** c. Elles proviennent en partie de quelques circonstances heureuses, et en partie du soin qui a été apporté dans la gestion des affaires de la Société, et dans lequel il nous importe de persister.

Dépenses facultatives.

Nous avons vu plus haut que nos recettes ordinaires pour **1856** s'étaient élevées à.	**58,648** f.	**92** c.
et nos dépenses ordinaires à.	**48,722**	**75**
Il nous restait donc, pour satisfaire aux dépenses facultatives. .	**9,926**	**17**
En y ajoutant les **7,000** f. reçus du Ministère du commerce avec destination spéciale pour prix à accorder à l'occasion du concours relatif à la maladie de la vigne.	**7,000**	»
et le reliquat de l'ancien compte de jetons.	**318**	»
Nos ressources à appliquer, en **1856**, aux dépenses des prix, récompenses et expériences s'élevaient à. (*à reporter*).	**17,244**	**17**

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Report d'autre part.		17,244 f. 17 c.
Nous avons dépensé, savoir :		
Pour acquisition de 7 médailles d'or, 15 médailles d'argent et 50 médailles de bronze.	3,860 f. 70 c.	
Pour gravure de lettres sur les médailles. . . .	262 45	
Pour achats d'ouvrages donnés aux contre-maîtres qui ont reçu des médailles.	1,200 »	
Pour prix et encouragements à l'occasion du concours pour la maladie de la vigne.	19,000 »	
Pour prix à l'occasion du concours pour les mortiers hydrauliques.	4,000 »	
Pour impressions comme encouragement. . . .	295 20	
Pour expériences faites par les comités. . . .	769 20	
Ensemble.		29,387 55
C'est ainsi que notre découvert a été augmenté, en 1856, de. .		12,143 38

Mais nous n'avons pas dû hésiter à faire les sacrifices nécessaires pour provoquer et faciliter la solution de questions d'un intérêt national aussi important que celles de la maladie de la vigne et des mortiers hydrauliques. Nous avons obtenu, sous ce rapport, des résultats fort satisfaisants, qui ne peuvent pas nous permettre de regretter ce qu'ils nous ont coûté.

FONDS D'ACCROISSEMENT ET DE RÉSERVE.

Le fonds d'accroissement et le fonds de réserve sont deux institutions complétement différentes entre elles, que M. le trésorier distingue avec grande raison dans ses comptes.

Fondation de M^me^ *la comtesse* Jollivet.

Un titre de 12,673 fr. de rentes 5 pour 100 a été légué à la Société par M^me^ la comtesse Jollivet, sous la condition qu'un quart du produit annuel de cette rente serait appliqué à constituer un capital dont les intérêts seraient eux-mêmes employés successivement en achats de rentes sur l'État, et qui s'accroîtrait ainsi, chaque année, par la puissance des intérêts composés jusqu'au 5 janvier 1882. Nous devons respecter les intentions de la fondatrice et exécuter religieusement sa volonté. Telle est l'origine de ce que nous avons appelé le *fonds d'accroissement*.

Le titre de rente primitif s'est trouvé réduit à 11,405 fr. par suite de la conversion des rentes 5 pour 100 en rentes 4 1/2 pour 100 opérée en 1852; le quart de cette rente, ou 2,851 f. 25 c., est ajouté, chaque année, aux arrérages des rentes déjà acquises, pour être employé en nouveaux achats de rentes. Il a été acheté ainsi, en 1856, 633 fr. de rentes, et la somme de rentes appartenant au fonds d'accroissement, qui était, à la fin de 1855, de 9,996 fr., s'est élevée, à la fin de 1856, à 10,629 fr. de rentes 4 1/2 pour 100. Ce fonds n'ajoute donc rien, quant à présent, à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nos recettes disponibles; mais les 2,851 f. 25 c. de rentes qui y ont été consacrés originairement représenteront, en 1882, environ 35,000 fr. de rentes qui viendront alors accroître nos ressources annuelles.

Fonds de réserve.

Le fonds de réserve est dans une situation différente. La Société, dans l'esprit de prudence qui lui est habituel, l'a institué librement, pour se garantir des effets de la réduction qu'elle prévoyait de la rente 5 pour 100. Le dixième des arrérages annuels de ses rentes 5 pour 100 a été appliqué à la formation de ce fonds. Lorsque la conversion des rentes 5 pour 100 en rentes 4 1/2 pour 100 a été opérée, le Conseil d'administration, au lieu d'éteindre le fonds de réserve, et d'appliquer le produit des rentes acquises ainsi à compenser, autant que le permettait son importance, la diminution de revenu qu'éprouvait la Société, l'a conservé dans son intégrité, afin d'avoir une réserve qui pût nous mettre à même de parer à des événements imprévus. Le prélèvement du dixième des arrérages a cessé dès ce moment; le compte du fonds de réserve n'a plus joui que des ressources qui lui avaient été créées précédemment, mais il a continué à s'accroître, chaque année, des nouvelles rentes achetées sur le produit de ses propres arrérages. Il possédait, à la fin de 1855, 1,218 fr. de rentes; 62 fr. de rentes ont été achetés en 1856 avec les revenus de ce compte, qui se trouve, à la fin de l'exercice, en possession de 1,280 fr. de rentes 4 1/2 pour 100. Notre situation actuelle justifie cette mesure de précaution. Nous avons dépensé en 1855 et 1856, ainsi que nous l'avons vu plus haut, 40,694 f. 99 c. de plus que le montant de nos recettes disponibles. Une partie de cet excédant de dépenses se trouve compensée par les économies réalisées en 1853 et 1854, et nous avons comblé le reste en y appliquant les 1,280 fr. de rentes de notre fonds de réserve, représentant un capital de 26,500 fr., et les faisant rentrer dans nos ressources ordinaires.

Notre compte du fonds de réserve se trouve donc clos à la fin de 1856; mais le Conseil d'administration, plus convaincu que jamais, par cet exemple, de l'utilité d'une réserve, a décidé que ce compte serait rouvert immédiatement, et que nous y appliquerions, depuis et y compris l'exercice 1858, 1/20 du produit des rentes annuelles dont nous avons la libre disposition.

FONDATIONS CONFIÉES A LA SOCIÉTÉ.

Fondation de M. *le marquis* d'Argenteuil.

La fondation de M. le marquis d'Argenteuil consiste en un coupon de 1,647 fr. de rentes 4 1/2 pour 100, dont les arrérages sont capitalisés chaque année, et qui est destiné à décerner, tous les six ans, un prix à l'auteur de la découverte que la Société juge la plus utile au perfectionnement de l'industrie française. Ce prix a été donné, en 1856, à la peigneuse Heilmann. L'auteur est mort; 12,000 fr. ont été retirés de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la caisse des dépôts et consignations, et étaient, au moment de la reddition des comptes, entre les mains du trésorier, pour être remis aux héritiers de M. Heilmann, aussitôt qu'ils seraient en mesure de recevoir. Les 12,000 fr. sont payés maintenant.

Il restait en outre, à la fin de 1856, appartenant à cette fondation, 900 fr. à la caisse des dépôts et consignations, et 434 f. 75 c. entre les mains du trésorier.

Fondation de M. Bapst.

La fondation de M. Bapst repose sur une inscription de 2,160 fr. de rentes 4 1/2 pour 100, dont 1,565 f. 20 c. sont affectés à des secours à donner à des auteurs malheureux, et 594 f. 80 c. doivent être employés pour faciliter des découvertes.

La première partie de ce legs est appliquée, chaque année, conformément aux intentions du fondateur. Nous avons reçu pour cet objet en 1856. . 1,565 f. 20 c.

Il restait, en caisse, de l'exercice 1855.	16	52
Ensemble.	1,581	72
Il a été réparti entre neuf personnes qui se trouvaient dans la position prévue par leur bienfaiteur.	1,580	»
Il reste à ajouter aux ressources de l'exercice 1857.	1	72

Le Conseil d'administration a cru devoir suspendre l'emploi de la seconde partie du legs de M. Bapst; il a décidé que les arrérages seraient capitalisés, jusqu'à ce qu'ils eussent produit une rente assez élevée, qui serait ajoutée à la dotation primitive de 594 f. 20 c. de rentes, afin de donner à la disposition instituée par le fondateur une importance suffisante pour atteindre le but qu'il s'est proposé. La rente supplémentaire résultant de ces accumulations successives s'élevait, à la fin de 1856, à 647 fr.

SITUATION FINANCIÈRE DE LA SOCIÉTÉ.

En résumé, la Société se trouvait, à la fin de 1856, en possession de titres de rentes montant ensemble à. . . . . 42,388 f.

Sur cette somme 13,480 f. 25 c. sont applicables au fonds d'accroissement que nous devons respecter jusqu'au 5 janvier 1882. .	13,480	25
Nous pouvons disposer librement du reste.	28,907	75

La Société a, en outre, la nue propriété d'une rente de 270 fr. qui provient de M^me^ la comtesse Jollivet, et dont nous ne jouirons qu'au décès des usufruitiers.

Enfin elle avait, à la même époque, 10,000 fr. déposés à la caisse des dépôts et consignations.

Nous avions en 1856, non compris la souscription du Ministère du commerce montant à 4,000 fr., 786 sociétaires, dont 715 ont acquitté leur cotisation et 71 membres sont encore en retard.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De ces ressources nous devons déduire le découvert qui ressort du compte de 1856, et qui est de 31,214 f. 80 c., déduction faite de 1 f. 21 c. provenant du fonds de réserve.

La Société était, de plus, dépositaire, à la fin de 1856,

De 1,647 fr. de rentes, plus 900 fr. déposés à la caisse des dépôts et consignations, appartenant à la fondation de M. le marquis d'Argenteuil,

Et de 2,160 fr. de rente primitive et de 647 fr. de rente supplémentaire appartenant à la fondation de M. Bapst.

Enfin il restait entre les mains du trésorier :

1° 8 f. 46 c. du fonds d'accroissement ;

2° 434 f. 75 c. disponibles sur la fondation de M. le marquis d'Argenteuil, indépendamment de 12,000 fr. destinés aux héritiers Heilmann ;

3° 1 f. 72 c. de la fondation de M. Bapst ;

4° 1,400 fr. de la donation de MM. Christofle et Besançon ;

5° Enfin 2,000 fr. de la donation de Mme la princesse Galitzin.

C'est certainement une situation brillante et prospère dont nous avons lieu de nous féliciter, malgré notre découvert momentané de 31,214 f. 80 c. Depuis la fondation de notre Société, ses progrès n'ont jamais été interrompus. Son passé est une garantie de son avenir ; le dévouement, la sagesse et l'habileté de son savant Président et de ses principaux fonctionnaires, le nombre toujours croissant de ses souscripteurs, et les institutions dont nous venons d'avoir l'honneur de vous entretenir lui assurent, dans la suite, les moyens de rendre à l'industrie française de plus grands services encore que ceux qu'elle lui a rendus jusqu'aujourd'hui.

Signé E. Godard, *rapporteur.*

RAPPORT FAIT, PAR LES CENSEURS, SUR LA COMPTABILITÉ DE L'EXERCICE 1856.

Le rapport sur les recettes et dépenses de l'exercice 1856, présenté par M. Godard-Desmarest, au nom de la commission des fonds, est un document utile à consulter.

Les développements qu'il donne aux observations émises, les années précédentes, lors de la discussion des questions relatives aux finances de la Société, se révèlent par leur importance et leur opportunité.

La commission des fonds, de concert avec l'honorable successeur de M. Agasse, a pris des mesures tendant à réaliser le vœu exprimé par les censeurs, que le compte fût rendu non-seulement pour chaque exercice isolément, mais encore dans le délai de six mois après l'expiration de chaque exercice ; car, ainsi que le fait observer M. le rapporteur, « la reddition des comptes n'a pas seulement pour objet de s'assurer de la « régularité des recettes et des dépenses, avec des comptables tels que M. Agasse ou « M. Le Tavernier, cette vérification, si indispensable qu'elle soit, n'est qu'une affaire « de forme ; mais nous devons y puiser des renseignements précieux pour nous gui-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« der dans l'administration des finances de la Société, et il est utile que nous puis-
« sions les mettre à profit, dans le moindre délai possible. »

Dans le rapport sur l'exercice 1856, la commission des fonds, pour mieux faire apprécier la situation financière de la Société, a retranché, de l'exposé des recettes et dépenses, celles qui appartenaient aux exercices antérieurs; elle a puisé les éléments de son intéressant travail dans le compte rendu par M. Le Tavernier, trésorier, des recettes et dépenses faites tant par lui que par M. Agasse.

La commission a donc, sous ce point de vue, établi les recettes pour l'année 1856, à 65,966 f. 92 c.

Elles se divisent en recettes ordinaires et extraordinaires, savoir :

Recettes ordinaires.	58,648 f. 92 c.
Recettes extraordinaires. . . .	7,318

en y comprenant celle de 7,000 fr., montant de l'allocation de S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, pour augmenter le prix que la Société avait proposé pour la découverte de moyens de guérir ou de prévenir la maladie de la vigne.

Les dépenses se sont élevées à. . . . . 78,110 f. 30 c.

Savoir :

1° Dépenses ordinaires (divisées en quatorze articles).	48,722 f. 75	
2° Dépenses facultatives (récompenses, encouragements et expériences des comités).	29,387 55	
D'où il résulte que les dépenses de 1856 ont excédé les recettes de		12,143 38

La commission, dans l'appréciation qu'elle a faite des découverts des exercices précédents, démontre que le total de l'arriéré de ceux de 1855 et 1856 s'élève à 40,694 f. 99 c.

« Cet arriéré, ajoute la commission, est digne de toute notre attention, mais il n'a
« rien qui doive nous effrayer; il provient principalement des prix, récompenses et
« encouragements extraordinaires que nous avons dû décerner pendant ces deux
« exercices. La Société s'est imposé des obligations dans un intérêt national, il faut
« qu'elle sache les remplir sans hésitation, lorsque l'occasion s'en présente. Nous
« nous étions, d'ailleurs, préparé d'avance les ressources nécessaires pour y faire face,
« sans altérer notre situation financière; nous avions fait, pendant les exercices 1853
« et 1854, des économies qui ont compensé, en partie, notre excédant de dépenses
« de 1855 et 1856, et le reste se trouve couvert par le compte du fonds de réserve
« qui avait été formé et conservé pour parer à des besoins imprévus. »

Les censeurs pensent, comme la commission, qu'il ne faut pas moins veiller à renfermer habituellement les dépenses dans les limites des recettes ordinaires et réserver les économies obtenues dans l'administration des finances, soit pour accroître successivement le capital, soit pour pourvoir aux circonstances exceptionnelles que l'avenir pourrait faire surgir de nouveau.

Dans leur rapport sur la comptabilité de l'exercice 1855, les censeurs aimaient à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

constater un accroissement dans le nombre des membres de la Société ; cet accroissement continue à suivre une marche progressive; les souscriptions ont produit une somme de 25,740 francs.

Le rapport si lucide de la commission des fonds démontre avec quelle sagesse sont gérées les finances de la Société, et votre Conseil d'administration a pris en considération les renseignements et documents fournis sur chaque nature de dépenses.

La Société doit voir avec une grande satisfaction que l'inscription du fonds d'accroissement montait, à la fin de 1856, à la somme totale de 10,629 francs.

La Société sait que ce fonds se forme avec le placement du quart du legs fait par Mme la comtesse Jollivet et du revenu des placements déjà opérés de cette manière.

L'établissement du fonds de réserve avait pour but d'obvier aux effets de la réduction de la rente 5 pour 100; lorsque la conversion de la rente a été terminée, le Conseil d'administration l'a conversé. Cette sage mesure a permis de compenser l'excédant de dépenses faites en 1855 et 1856, en y appliquant les 1,280 francs de rentes du fonds de réserve, et y ajoutant les économies réalisées en 1853 et 1854; mais votre Conseil, frappé de l'utilité d'un fonds de réserve, a affecté à sa fondation un vingtième du produit des rentes annuelles dont la Société a la libre disposition.

Les fondations et allocations confiées à la Société ont été gérées d'après le vœu des personnes qui l'ont rendue dispensatrice de leurs bienfaits.

L'exposé de l'état des valeurs appartenant à la Société fait ressortir toute l'importance de ses ressources pour continuer l'œuvre qu'elle a entreprise au commencement de ce siècle, et dont les expositions des produits de l'industrie sont le témoignage le plus éclatant qu'elle puisse invoquer de sa haute utilité.

La Société est heureuse, dans cette séance, d'offrir à M. Agasse sa médaille d'or, comme l'expression de ses sentiments de reconnaissance et d'admiration pour la sollicitude toute paternelle avec laquelle, pendant trente ans, il a exercé les fonctions de trésorier; la Société doit se féliciter d'avoir rencontré dans M. Le Tavernier, notaire honoraire, un trésorier qui, animé des mêmes sentiments que son honoré prédécesseur, apporte dans de difficiles fonctions un égal dévouement à ses intérêts, une même sympathie pour sa prospérité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DISTRIBUTION DES MÉDAILLES.

MÉDAILLES DÉCERNÉES AUX CONTRE-MAÎTRES ET OUVRIERS DES ÉTABLISSEMENTS AGRICOLES ET MANUFACTURIERS. (*Voir*, page 593, le tableau I.)

La Société doit aux associations, aux prud'hommes,aux chambres consultatives de l'agriculture, des manufactures et du commerce, des documents qui sont pour elle des guides sûrs dans l'appréciation des titres des nombreux candidats aux récompenses qu'elle décerne, chaque année, aux contre-maîtres.

Elle est heureuse de constater que les chefs d'établissements placés au premier rang dans les expositions de l'agriculture et de l'industrie, que ceux qui ont doté le pays de perfectionnements qui attestent des progrès nouveaux, se font un devoir d'appeler sa bienveillance et sa justice sur leurs modestes coopérateurs.

Sur les vingt-cinq candidats dont les titres ont fixé le choix de la Société, huit appartiennent au département de la Seine, cinq à celui du Nord et douze à ceux de l'Aisne, des Ardennes, de l'Aude, du Calvados, du Cher, de la Meurthe, du Rhône, de la Haute-Saône, de la Seine-Inférieure, de la Somme et de la Vienne.

Les candidats jugés dignes de récompenses ont donné des preuves de leurs capacités, dans les exploitations agricoles, dans les mines, dans la fabrication du verre et des produits céramiques, dans celle des produits chimiques, dans le travail des métaux, la fabrication des outils et la construction des machines, dans le tissage, l'apprêt des tissus et les planches d'impression, dans l'imprimerie en caractères et en taille-douce, enfin dans l'industrie du bâtiment.

La Société a le droit de se féliciter d'avoir fondé ces médailles moralisatrices; elle voit grandir son œuvre par de louables imitations, par la valeur des titres des aspirants à ces récompenses, qui ne font souvent que précéder des distinctions plus grandes aux expositions de l'agriculture et de l'industrie.

1° M. *Bonneau* (Charles).

Les titres de M. Bonneau ont été adressés par M. Bourdaloue, adjoint au maire de Bourges, ingénieur civil et membre de la Société.

M. Bonneau, tailleur de pierre, s'est constamment fait remarquer par sa bonne conduite, son esprit de famille, son aptitude exceptionnelle et par une assiduité qui ne s'est pas un seul instant démentie pendant une longue période de vingt-deux ans, passée chez M. Hugault-Merceret, entrepreneur de bâtiments, à Bourges.

2° M. *Codoux* (Alexandre).

Dans sa séance générale du 20 février 1856, la Société décerna sa médaille de pla-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tine à M. de Bettignies, pour sa fabrication de porcelaine tendre; aujourd'hui cet honorable manufacturier demande une médaille pour M. Codoux, l'un de ses contre-maîtres. Le candidat qu'il présente est digne de cette récompense; il appartient depuis plus de trente ans à l'établissement de M. de Bettignies, et c'est par son intelligence, son zèle et sa bonne conduite qu'il s'est peu à peu élevé au rang de contre-maître.

3° M. *Derniame* (Victor).

M. Derniame, aujourd'hui contre-maître de l'atelier des presses mécaniques dans l'imprimerie de M. Claye, a d'abord été pendant vingt-deux ans employé dans l'établissement de M. Paul Dupont en qualité de premier conducteur des presses mécaniques. De concert avec M. Dupont, il a imaginé plusieurs machines, entre autres une presse à épreuves, une autre dite à *bras-toucheur*, une presse mécanique à platine, un appareil à régler le papier pendant l'impression, et un autre à régler le *recto* et le *verso* de chaque feuille. On doit encore à cette collaboration féconde un perfectionnement qui a pour effet de doubler le tirage sur les machines *en blanc* à pinces, et un autre perfectionnement apporté à une machine à glacer le papier feuille par feuille.

M. Derniame a, en outre, combiné avec M. Claye une machine à glacer le papier et à double effet.

Enfin M. Derniame a été décoré en Espagne pour avoir organisé une imprimerie d'après les procédés les plus avancés, et à l'Exposition universelle de 1855 il a obtenu une médaille de 2e classe.

En adressant les titres de son contre-maître, M. Claye ajoute :

« A toutes les qualités requises, M. Derniame en joint une que je ne puis omettre : « c'est un modèle d'honorabilité et d'honnêteté; il appartient à cette classe d'ouvriers « qui place le droit bien après le devoir. En toutes circonstances, son dévouement le « fait esclave de son travail, et la tâche des industriels serait douce s'ils avaient le « bonheur de ne compter dans leurs ateliers que des hommes aussi heureusement « doués. »

4° M. *Deruy* (Étienne).

A l'Exposition universelle de 1855, les objets de serrurerie, les outils, tels qu'étaux, etc., de M. Auguste Camion, à Vrignes-aux-Bois (Ardennes), furent jugés dignes d'une récompense.

M. Camion, membre de la Société, est heureux de proclamer l'utile coopération que lui prête son contre-maître M. Étienne Deruy, auquel il a confié l'exécution des outils servant à la confection des divers articles de serrurerie qu'il a fait breveter.

M. Deruy a lui-même apporté des perfectionnements à divers outils et a été honoré, comme coopérateur, d'une mention honorable à l'Exposition universelle de 1855.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5° M. *Descamps* (Joseph).

M. Vuillemin, ingénieur, gérant des houillères d'Aniche, a exposé dans un mémoire plein d'intérêt les titres de M. Joseph Descamps, maître porion de ces houillères.

Né en 1790, M. Descamps a été employé dans les travaux des mines d'Aniche dès l'âge de onze ans. Depuis l'époque de son entrée (1801), il n'a pas cessé de faire partie de cet établissement. Son habileté comme ouvrier et ses bonnes qualités le firent bientôt distinguer de ses chefs. En 1818, il fut nommé porion et, en cette qualité, chargé de la conduite des travaux d'un puits d'exploitation. En 1838, M. Descamps fut appelé aux fonctions de maître porion, chargé de la surveillance de tous les travaux de la compagnie. Arrivé aujourd'hui à l'âge de soixante-sept ans, il remplit encore ces fonctions à la très-grande satisfaction de l'établissement auquel il a rendu d'éminents services.

En résumé, dans sa longue et utile carrière, M. Descamps s'est toujours montré honnête homme et chef ouvrier habile. Les nombreux travaux, souvent très-difficiles, qu'il a exécutés témoignent de son mérite. Son long attachement à l'établissement qui a su l'apprécier, les actes de courage et de dévouement qu'il a accomplis en maintes circonstances, son honorabilité, l'estime dont il jouit parmi les nombreux ouvriers qu'il conduit dans les travaux, la considération dont l'entourent les habitants de la commune d'Aniche, dont il est conseiller municipal, tels sont les titres d'une incontestable valeur qui ont recommandé M. Joseph Descamps à la bienveillance de la Société.

6° M. *Dubois* (François-Joseph).

Contre-maître de l'établissement de M. Macquet-Duwetz, fabricant de bonneteries, à Saint-Amand-les-Eaux (Nord), M. Dubois a successivement introduit de grandes améliorations dans la fabrication. Il a formé plus de soixante et dix ouvriers et a su constamment, par ses qualités, conserver l'estime de ses chefs et conquérir le respect et la reconnaissance des nombreux ouvriers qu'il dirige.

7° M. *Fauquel* (Casimir).

M. Fauquel, contre-maître dans les ateliers de constructions de M. Brandely aîné, à Paris, se distingue par son intelligence et ses connaissances pratiques relativement à l'outillage, le tracé, la construction, la pose et la mise en marche des machines à vapeur.

M. Fauquel est recommandable sous d'autres rapports; il consacre le produit de son travail aux dépenses que nécessite l'éducation de ses jeunes enfants. C'est là un exemple honorable qui mérite d'être cité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8° M. *Faye* (Méry-Hippolyte).

M. Faye, entré dans l'établissement de M. Paul Dupont en 1837, a d'abord été employé comme compositeur. Plus tard, chargé des relations de l'imprimerie avec les administrations de chemins de fer, il a fait preuve d'une intelligence et de capacités qui lui ont valu d'être appelé à la direction spéciale des presses et des machines. Distribuant le travail à dix presses mécaniques et à trente presses à bras, et obligé de surveiller un personnel de près de cent ouvriers, M. Faye n'a cessé de redoubler de zèle et d'activité, et souvent il supplée, par ses veilles, au temps qui lui manque pour remplir ses difficiles fonctions.

9° M. *Freitel* (Pierre).

Admis, en 1846, dans les ateliers du chemin de fer du Nord, à Amiens, M. Freitel n'a pas tardé à se faire remarquer par son intelligence et ses travaux; aussi, en 1853, est-il devenu chef monteur.

En dehors des ateliers, M. Freitel a perfectionné et exécuté plusieurs appareils, parmi lesquels on peut citer :

1° Un tour parallèle sur lequel on tourne au pied des pièces qui, sur un tour ordinaire à roue, exigeraient la force de deux hommes;

2° Des appareils modifiés pour faire les eaux gazeuses;

3° Une balance à centre de gravité mobile, un pendule et un appareil particulier pour servir à la démonstration de l'équilibre des forces. Ces appareils ont été construits à la demande et sur les indications de M. Pollet, professeur, chargé des cours publics de la ville.

A l'Exposition universelle de 1855, M. Freitel a été mentionné honorablement pour un essai de télégraphe imprimant sur une surface plane. A cette Exposition, il a fait partie de la Commission déléguée par M. le préfet de la Somme, et c'est en cette qualité qu'il a rédigé un rapport sur les machines à vapeur, et un autre sur les presses mécaniques.

Enfin M. Freitel a eu l'honneur, en 1857, de faire partie du jury du département de la Somme pour l'examen des candidats aux écoles impériales d'arts et métiers.

10° M. *Gauchy* (Armand-Théophile).

Contre-maître depuis trente-quatre ans dans l'établissement d'apprêt des tissus de MM. Leconte-Guénous et comp., à Saint-Quentin, M. Gauchy s'est constamment occupé de son travail avec le même zèle et la même activité. Père d'une nombreuse famille qu'il a élevée dans la voie du devoir et du travail, il a su faire de ses enfants d'honnêtes artisans.

En 1850, M. Gauchy a déjà obtenu, pour ses bons services, une médaille de première classe au concours de la Société académique de Saint-Quentin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

11° M. *Guillon* (Pierre).

M. Honoré Morillon Lepetit, entrepreneur-mécanicien de serrurerie artistique, à Poitiers, en présentant les titres de M. Guillon, son contre-maître, les a fait suivre des plus honorables attestations de MM. le maire et les architectes de la ville.

D'un autre côté, Monseigneur l'Évêque de Poitiers, et M. Pilotelle, conseiller à la cour impériale, ont délivré à M. Guillon d'excellents certificats, attestant les capacités et le goût dont il a fait preuve dans plusieurs travaux d'art de son état.

12° M. *Jacquet* (Antoine-Thomas-Égalité).

M. Parent, artiste balancier-mécanicien, à Paris, membre de la Société, s'est empressé d'appeler la sollicitude du Conseil sur M. Jacquet.

Les certificats qu'il a adressés constatent que M. Jacquet, ouvrier joaillier-sertisseur, est resté plus de vingt années dans le même établissement, et qu'il a su se faire dans sa profession très-délicate une réputation justement méritée.

M. Jacquet est un ancien enrôlé volontaire de **1811**; incorporé dans le 7e régiment de cuirassiers, il a fait les campagnes de **1813**, **1814** et **1815**.

13° M. *Langlois* (François-Désiré).

M. Vernet, entrepreneur des travaux du Palais de justice de Paris, s'est fait un devoir de présenter M. Langlois, appareilleur, comme un excellent ouvrier, possédant toutes les connaissances théoriques et pratiques de son art, et lui rendant de notables services dans les travaux qui lui sont confiés ainsi que dans la surveillance des nombreux ouvriers placés sous ses ordres.

MM. les architectes des travaux d'isolement et d'agrandissement du Palais de justice ayant été à même, depuis dix ans, d'apprécier les bonnes qualités de M. Langlois, l'ont vivement recommandé à la bienveillance de la Société.

14° M. *Loches* (Dominique).

M. Loches est entré, en **1852**, comme ouvrier dans la fabrique de produits extraits de la résine appartenant à MM. Maurel et Fenaille, à Aubervilliers (Seine), et il n'a pas tardé à y devenir contre-maître.

MM. Maurel et Fenailles se plaisent à dire que si leur fabrique se trouve en voie de prospérité, si elle a pris un grand développement, la plus grande partie de ce succès doit être attribuée non-seulement au concours intelligent et à la constante énergie de M. Loches, mais encore aux bons exemples de sobriété et de travail qu'il a toujours montrés aux ouvriers qu'il est appelé à surveiller.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

15° M. *Mouton* (Arnaud).

Voici, d'après M. Mahul, ancien député, correspondant de la Société impériale et centrale d'agriculture, quels sont les titres de M. Arnaud Mouton, régisseur-directeur de son domaine de Villardonnel, canton de Mas-Cabardès (Aude) :

M. Arnaud Mouton est régisseur de la terre de Villardonnel depuis trente-trois ans. Il a succédé dans ces fonctions à son père, Antoine Mouton, lequel les avait exercées de 1802 à 1824. La comptabilité du père et du fils existe depuis 1802, formant cent dix volumes (deux volumes par année, recettes et dépenses). La méthode de cette comptabilité est simple et claire; elle fait ressortir le résultat de chaque sorte de culture et reçoit d'ailleurs les perfectionnements successifs qu'indiquent la réflexion et l'expérience.

Sorti de l'ancienne école du village, M. Mouton s'est élevé par lui-même à un degré notable d'instruction. Il s'est formé une petite bibliothèque agricole afin de pouvoir se tenir au courant des progrès de l'agriculture qu'il suit avec une prudente circonspection. Il rédige les devis de construction avec clarté et précision; il exécute la levée des plans et manie avec supériorité les instruments agricoles usuels, dont il est appelé à surveiller la manœuvre chez les travailleurs placés sous sa direction.

M. Mouton a un fils, et malgré la fortune qu'il a acquise légitimement durant toute une vie de travail et d'économie, il a le bon esprit de l'élever de manière à pouvoir suivre la profession agricole et à se livrer avec fruit à des travaux auxquels son aptitude lui permet déjà d'apporter un utile concours.

M. Arnaud Mouton possède et mérite toute la confiance de M. Mahul; l'opinion publique ne lui est pas moins favorable. Longtemps adjoint et maire de la commune de Villardonnel, il n'a pas cessé d'y être élu conseiller municipal et nommé membre du bureau de bienfaisance, tandis que le tribunal de Carcassonne l'a désigné plus d'une fois pour les fonctions d'expert judiciaire.

Pour ne négliger aucune circonstance favorable, ajoute M. Mahul, M. Mouton a servi dans le corps d'élite de la gendarmerie, sous le premier Empire, et il est inscrit, à ce titre, pour la médaille de Sainte-Hélène.

16° M. *Mougel* (Charles).

M. Mougel (Charles), né à Metz en 1816, resta orphelin à l'âge de quatre ans et fut recueilli par une de ses tantes, habitant Champigneulles. Un don ayant été fait par une personne charitable dans le but de subvenir, chaque année, aux frais d'apprentissage d'un enfant pauvre de cette commune qui se destinerait à une profession quelconque, le jeune Mougel fut jugé digne de profiter de ce bienfait, et en 1834 il entra dans les ateliers de MM. Hoffmann, mécaniciens à Nancy, et membres de la Société.

Pendant son apprentissage, il se fit remarquer par son assiduité au travail; devenu ouvrier, il resta chez MM. Hoffmann, et consacra ses loisirs à l'étude du dessin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Mougel est aujourd'hui le plus capable et le meilleur des vingt ouvriers de l'établissement; c'est lui qui, depuis longtemps, confectionne tous les modèles et exécute les travaux qui demandent le plus de précision. Depuis vingt-trois ans, MM. Hoffmann n'ont qu'à se louer des services de M. Mougel, qui les remplace toujours pendant leur absence. Cette marque de confiance ne laisse pas que d'honorer celui qui en est l'objet.

17° M. *Poisot* (Jean).

M. Jean Poisot est resté employé comme forgeron, pendant trente-deux ans, chez MM. Marlaux, constructeurs, à Gray, et pendant cette longue période il s'est fait constamment remarquer par son intelligence, son exactitude et sa probité.

Les ateliers de MM. Marlaux ayant cessé de fonctionner, il est alors entré dans ceux de M. Millot, à Arc, près Gray, où il n'a pas tardé à se faire apprécier.

MM. le baron Seguier, l'un des vice-Présidents de la Société, et Accarier, propriétaire, à Gray, membre de la Société, s'empressent de confirmer les témoignages de MM. Marlaux et Millot.

18° M. *Rippe* (Jean-Baptiste).

En 1836, MM. Wancauvelaert, Wagret et comp. commencèrent, en rase campagne, l'établissement de leur première verrerie. Rippe, fils d'un ancien soldat de l'Empire, et alors âgé de dix-huit ans, arrive, l'un des premiers, sur le terrain, où il est d'abord employé comme manœuvre. Son activité et son intelligence l'ayant fait remarquer d'une manière toute spéciale, on le conserve comme homme de peine dans l'établissement nouvellement édifié. Mais Rippe veut arriver plus haut, et comprenant, dès lors, qu'il ne peut y parvenir sans agrandir le cercle de ses connaissances, il achète des livres, et chaque nuit, malgré le rude labeur de la journée, il étudie, seul, sans guide, mais avec cet instinct que dirige une ferme volonté. Bientôt il passe chef de brigade, et dans cet emploi modeste il trouve encore moyen de montrer sa supériorité. Devenu peu après aide-souffleur, il étudie la fabrication et ne tarde pas à y acquérir une expérience et à rendre des services tels qu'il est enfin nommé chef de fabrication en 1845.

Depuis cette époque, le simple manœuvre n'a cessé de redoubler de zèle; son ardeur au travail, son intelligence, son constant désir d'augmenter ses connaissances lui ont permis de contribuer, pour une lagre part, aux améliorations successives qui ont placé l'établissement d'Escaupont à la tête des verreries du Nord.

19° M. *Rivoire* (Dominique).

M. Dominique Rivoire appartient à une famille de cultivateurs; revenu de l'armée avec le grade de sous-officier, il accepta un emploi fort modeste dans une fabrique de Lyon. C'est là qu'il commença son instruction, et grâce à de persévérants efforts, grâce à une intelligence bien douée, il augmenta peu à peu ses connaissances et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par suite le cercle de ses aptitudes. C'est alors qu'il entra chez MM. J. B. et P. Martin et Casimir, fabricants de peluches, à Tarare, dont la Société a récompensé, l'an dernier, les travaux de perfectionnements par une médaille d'or accordée à M. Martin.

Homme rangé, travailleur patient et persévérant, employé modeste et dévoué, contre-maître juste et ponctuel, M. Rivoire ne saurait vivre sans travailler, ni travailler sans consacrer un soin consciencieux à son œuvre, qualités hautement appréciées par ses chefs.

20° Mademoiselle *Quesnot* (Élisa-Frosine).

M. Sajou, membre de la Société, dont le Conseil a récompensé la fabrication de dessins de tapisserie dans la séance générale du 20 février 1856, a recommandé, d'une manière toute particulière, l'une des contre-maîtresses de son atelier, mademoiselle Élisa-Frosine Quesnot, âgée de trente-quatre ans.

Mademoiselle Quesnot est entrée, en 1841, comme apprentie dans l'établissement de M. Sajou, et, l'année suivante, elle devenait déjà sous-maîtresse. Depuis lors, elle n'a cessé de remplir les devoirs de son emploi avec zèle et d'apporter une grande douceur dans la surveillance qu'elle exerce sur les nombreuses jeunes filles placées sous ses ordres.

21° M. *Savre* (François).

Entré simple ouvrier dans la fabrique de planches pour impressions de M. Olivier, à Déville-les-Rouen, M. Savre a contribué au succès obtenu dans cette fabrication, succès dû au perfectionnement du collage des planches à gravure. Aidé de M. Savre, M. Olivier a trouvé le moyen de rendre la colle indestructible; ainsi les planches collées avec la matière perfectionnée par eux ne souffrent nullement des atteintes de l'humidité ou de la chaleur. Ces planches ont fixé l'attention des imprimeurs de tissus à l'Exposition universelle de Londres, en 1851. M. Olivier n'hésite pas à reconnaître que les nombreuses affaires qu'il fait dans les vallées de Bapaume, Deville, Maromme (Seine-Inférieure), les grands débouchés que ses produits trouvent à Lyon et à Mulhouse, à Londres et à Glascow, en Angleterre, à Barcelone, en Espagne, sont dus en partie aux soins et à l'intelligence qu'a toujours apportés M. Savre, d'abord comme ouvrier et maintenant comme contre-maître de ses ateliers.

22° M. *Sénéchal* (Louis).

M. Sénéchal Louis est attaché, depuis 1830, à l'établissement agricole et industriel de M. Gouvion-Deroy, situé à Denain (Nord), et comprenant une raffinerie de sucre et une fabrique d'alcools. Ouvrier, pendant douze ans, dans cet établissement, il a su acquérir des connaissances qui lui ont mérité le rang de contre-maître, et depuis quinze ans il occupe cette position dans laquelle il n'a cessé d'apporter un zèle et une intelligence dignes des éloges les plus mérités.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

23° M. *Taneur* (François).

Entré, il y a plus de trente ans, dans l'imprimerie en taille-douce de M. Lamoureux père, M. Taneur est resté depuis dans cette maison sous la direction de M. Lamoureux fils; son habileté et ses connaissances en ont fait depuis long-temps le premier ouvrier de l'établissement.

Membre d'une société de secours mutuels, il remplit avec zèle les obligations que ces humbles institutions imposent à ceux qui s'honorent d'en être membres.

24° M. *Violette* (Jean-Denis).

Depuis plus de trente ans qu'il est employé à la manufacture de porcelaines de Bayeux, M. Violette a rendu de véritables services. Connu par son habileté, il a formé la plupart des ouvriers tourneurs de l'établissement, et, comme contre-maître, il a imprimé une très-bonne direction aux travaux. Son intelligente coopération lui a déjà valu une mention honorable à l'Exposition universelle de 1855.

25° M. *Ybert* (Louis).

M. Ybert est un employé très-méritant possédant des connaissances spéciales dans l'apprêt des draps, et il a rendu, comme tel, de véritables services qu'attestent les principaux manufacturiers d'Elbeuf.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉDAILLES DÉCERNÉES POUR DES INVENTIONS OU DES PERFECTIONNEMENTS INDUSTRIELS.

(Voir, page 595, le tableau II.)

MÉDAILLES DE BRONZE.

1° *Meules à émoudre évidées;* par M. Picard (1), à Fontenay-le-Château (Vosges) et à Paris, chez M. Bréval, mécanicien, rue Chastillon, 22.

M. Picard a eu l'idée de construire les grandes meules d'émoulerie, avec des voussoirs de grès juxtaposés, soutenus invariablement par une armature en fonte de forme convenable, constituant la jante d'un croisillon analogue à celui des roues d'engrenage et fixé également sur un arbre de rotation.

Le Conseil, considérant que cette invention permet de construire des meules à émoudre de la plus grande dimension et d'un grain uniforme, et qu'elle en facilite le transport et le montage, décerne à M. Picard une médaille de bronze.

2° *Fermeture hermétique pour toute espèce de vases renfermant des liquides;* par M. Mauban, rue Boileau, 5, à Paris (2).

M. Mauban, ferblantier-lampiste, a imaginé un système de *fermeture hermétique* appliqué à toute espèce de vases renfermant des liquides.

A une époque où les huiles de schistes et autres liquides volatils passent dans la consommation, un système de fermeture hermétique, tel que celui de M. Mauban, devient précieux pour éviter des inflammations dont les résultats pourraient être funestes.

Ces considérations ont déterminé le Conseil à décerner à M. Mauban la médaille de bronze.

3° *Baratte centrifuge;* par M. le major Stiernsward (présentée par M. Girard, rue Lafayette, 20, à Paris) (3).

La baratte dite *centrifuge* du major Stiernsward présente une disposition nouvelle et ingénieuse; elle est appelée à rendre, dans les laiteries à beurre, de véritables services.

La Société d'encouragement décerne à l'inventeur de cet instrument une médaille de bronze.

---

(1) Voir *Bulletin* de janvier 1858, p. 16.
(2) — *idem* de mars *id.* p. 145.
(3) — *idem* de 1857, t. IV, 2e série, p. 268.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° *Procédés de moulage des moules propres aux fabrications céramiques*; par M. Hubert Moreau (1).

M. Hubert Moreau, mouleur à la fabrique de porcelaine de Mehun (Nièvre), a soumis à l'examen de la Société son procédé très-ingénieux pour faire les moules d'assiettes. Ce procédé, très-rapide, économise la main-d'œuvre et le plâtre, et conduit, à tous égards, à des résultats réguliers et satisfaisants.

La Société décerne à M. Moreau Hubert une médaille de bronze.

5° *Sommier ou fond de lit élastique appelé sommier Tucker* (présenté par MM. de Laterrière et comp., place du Palais-Royal, 2, à Paris) (2).

Ce sommier se compose d'une série de tringles en bois placées parallèlement dans le sens de la longueur du lit et supportées à chaque extrémité par des ressorts à boudin.

Ce qui fait le mérite de ce sommier, c'est la simplicité, la légèreté, le bon marché et surtout la propreté.

Par ces diverses considérations, le Conseil décerne la médaille de bronze à M. de Laterrière.

MÉDAILLES D'ARGENT.

1° *Traité des constructions rurales*; par M. Louis Bouchard-Huzard (3).

La première partie du *Traité des constructions rurales* de M. L. Bouchard-Huzard forme un magnifique volume grand in-8, orné de 86 planches gravées sur bois et d'un grand nombre de figures dans le texte, dont les dessins ont été exécutés avec un grand soin par l'auteur lui-même.

Les constructions rurales n'ont été, jusqu'à présent, l'objet que d'un très-petit nombre de traités spéciaux. L'Allemagne et l'Angleterre elle-même, malgré les efforts de ses grandes Sociétés d'agriculture, ne sont pas beaucoup plus riches que la France en ouvrages de cette nature. Toute publication sérieuse sur les constructions rurales est donc assurée de rendre à notre agriculture de véritables services, et, à ce titre, M. L. Bouchard-Huzard s'est montré digne des agronomes éminents qu'il compte dans sa famille; son ouvrage occupera une place honorable dans la bibliothèque de tous les propriétaires agriculteurs.

La Société d'encouragement lui décerne la médaille d'argent.

---

(1) Le rapport paraîtra prochainement.
(2) Voir *Bulletin* d'avril 1858, p. 216.
(3) — *idem* de juillet 1858, p. 461.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° *École municipale supérieure d'Orléans* (*Loiret*) *dirigée par* M. Demond (1).

M. Demond, directeur de l'école municipale supérieure d'Orléans, s'est proposé d'introduire dans l'enseignement primaire l'instruction professionnelle et agricole. Il a su pratiquer et développer heureusement ce programme spécial, en mettant au service d'une idée utile et vraie non-seulement ses labeurs intellectuels les plus persévérants, un dévouement sans réserve, mais encore ses propres deniers.

C'est ainsi que, disposant d'un vaste jardin acquis par M. Demond et d'un terrain de 2 hectares loué aux frais de cet honorable officier de l'Université, les 150 élèves de l'école municipale d'Orléans ont pu, chaque année, depuis 1852, étudier l'*outil en main*, pratiquer dans tous leurs détails la culture des arbres à fruit, celle des légumineuses, des céréales, observer et essayer comparativement les engrais divers.

M. Demond a su donner à ses études expérimentales un attrait puissant, sans nuire aux autres études normales de l'établissement, et le programme fidèlement pratiqué de l'enseignement atteste cette heureuse alliance, pendant que le tableau des positions acquises aujourd'hui aux anciens élèves de cet établissement témoigne de la valeur et de la bonté des résultats obtenus.

De hautes et ferventes sympathies, de nombreuses récompenses décernées déjà à M. Demond par des jurys très-divers sont venues honorer la belle mise en œuvre d'une bonne et saine idée.

La Société d'encouragement, en récompensant à son tour M. Demond, a voulu faire acte de haute justice et signaler en même temps à tous les instituteurs primaires un noble exemple, une voie féconde, attrayante et utile entre toutes, puisqu'elle tend à marier plus intimement les études agricoles aux études normales de l'enseignement primaire.

La Société décerne à M. Demond une médaille d'argent.

3° *Machine à extraire la tourbe et herse extirpateur et scarificateur;*
par M. Lepreux, mécanicien, à Crouy-sur-Ourcq (2).

M. Lepreux, mécanicien, à Crouy-sur-Ourcq, a imaginé un appareil destiné à extraire la tourbe sous l'eau. Cette machine résout d'une manière à la fois simple et ingénieuse un problème difficile; elle permet de réaliser une économie notable sur le prix de l'extraction à la main.

M. Lepreux construit également de très-bonnes herses extirpateurs en fer, perfectionnées par lui et dont l'usage s'est répandu rapidement dans sa localité.

La Société décerne à M. Lepreux une médaille d'argent pour la construction de ces deux instruments.

---

(1) Voir *Bulletin* de février 1858, p. 96.
(2) — *idem* de 1857, t. IV, 2e série, p. 513, et *Bulletin* de février 1858, p. 92.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° *Lampe-chandelle;* par MM. Levavasseur, rue Montmorency, 18 (1).

MM. Levavasseur frères ont inventé un nouveau système de lampe dont le succès justifie, chaque jour, l'approbation de la Société.

Cette lampe, destinée à remplacer économiquement la chandelle, a été inspirée à MM. Levavasseur par le louable désir d'être utile à la classe ouvrière.

Prenant en considération le mérite de l'invention et ses avantages incontestables, le Conseil accorde une médaille d'argent à MM. Levavasseur.

5° *Procédé d'acétification;* par M. Henry, à Neuilly-sur-Seine (2).

M. Henry a présenté à la Société le nouveau procédé d'acétification qu'il applique dans son usine de Neuilly-sur-Seine.

Dans les circonstances présentes, les recherches de l'auteur offrent un certain intérêt; ses produits sont bons, salubres et d'un prix convenable.

En conséquence, la Société décerne à M. Henry une médaille d'argent.

6° *Système de changement de voie symétrique;* par M. Roux, chef de service au chemin de fer de Paris à Lyon (3).

Aujourd'hui, sur les lignes de chemins de fer, on n'emploie que des aiguilles égales avec certaines dispositions dans les pointes qui ont pour objet d'éviter les déraillements. Dès l'année 1844, M. Roux plaçait, sur les voies du chemin de fer d'Orléans, des changements de voie symétriques ayant toutes les qualités du système breveté de Wild plus généralement employé. Depuis cette époque, les aiguilles de M. Roux n'ont pas cessé d'être en usage sur le chemin de fer de Paris à Lyon qui n'en a pas d'autres; l'ancienneté des travaux de M. Roux en relève le mérite, puisqu'ils ont acquis la sanction de l'expérience.

En conséquence, la Société décerne à M. Roux une médaille d'argent.

7° *Éboueur à main;* par M. Marmet, conducteur des ponts et chaussées, à Nevers (4).

On a cherché depuis longtemps, et l'on cherche encore à remplacer par des machines la main-d'œuvre de l'homme pour nettoyer les chaussées d'empierrement, qui se substituent au pavage sur beaucoup de nos voies publiques. M. Marmet place dans les mains du cantonnier, non plus une raclette ordinaire, mais un outil à manche,

(1) Voir *Bulletin* d'août 1858, p. 527.
(2) — *idem* de février 1858, p. 88.
(3) Le rapport sera prochainement publié.
(4) Voir *Bulletin* d'avril 1858, p. 213.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

porté sur deux roues, qui donne une grande économie de main-d'œuvre tout en respectant la chaussée dans sa constitution intérieure ou superficielle. Les avantages de l'éboueur à main ont été constatés par de nombreuses expériences.

En conséquence, la Société décerne à M. Marmet une médaille d'argent.

8° *Fusil de sûreté;* par M. Briand, boulevard de Sébastopol, 23, à Paris (1).

M. Briand s'est voué, avec une grande ardeur, à la solution du problème d'adapter aux armes à feu des moyens de sûreté propres à éviter les funestes accidents qui signalent, chaque année, l'ouverture des chasses, en ne permettant aux fusils de faire feu que dans la position normale de l'arme. Plusieurs solutions ingénieuses proposées par lui permettent de satisfaire à toutes les exigences.

La Société récompense les ingénieux efforts de M. Briand en lui décernant sa médaille d'argent.

9° *Pianos inclinés;* par M. Eisenmenger, rue de Chabrol, 45 (2).

M. Eisenmenger est l'auteur d'un piano qui diffère complétement, par sa forme et ses dispositions intérieures, des instruments anciens.

Ce n'est ni un piano horizontal ni un piano droit, c'est un instrument dans lequel le plan des cordes fait un angle de 60° environ avec l'horizon ; aussi l'inventeur lui a-t-il donné le nom de *piano incliné.*

Dans ce piano, le clavier est placé à la partie supérieure, ce qui met l'exécutant entièrement à découvert. Le mécanisme qui transmet au marteau l'action de la touche est entièrement placé au-dessous du clavier. C'est un mécanisme à double échappement, d'une combinaison nouvelle, facile à régler et fonctionnant avec facilité.

Les instruments de M. Eisenmenger ont pour eux une année d'épreuves authentiques et sérieuses.

La disposition nouvelle adoptée par M. Eisenmenger a l'avantage de donner à l'instrument moins de hauteur; elle permet à l'exécutant d'apprécier avec exactitude les effets qu'il produit. La sonorité de l'instrument n'est pas modifiée quand il est placé près d'une muraille ; en un mot, il présente tous les avantages du piano droit sans en avoir les inconvénients.

Le comité des arts économiques, frappé des avantages spéciaux inhérents à la forme de cet instrument, ainsi que de la disposition ingénieuse de son mécanisme et de son agréable sonorité, a proposé, pour M. Eisenmenger, la médaille d'argent qui lui a été accordée par le Conseil.

---

(1) Voir *Bulletin* de janvier 1858, p. 3.
(2) — *idem* de juillet 1858, p. 466.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

10° *Procédés de gravure et d'impression en couleurs;* par M. Digeon, artiste, rue Galande, 65 (1).

M. Digeon a présenté à la Société des produits qui sortent de ses ateliers, et parmi lesquels on doit citer les tables chromatiques de M. Chevreul. Ces travaux, qui ont conduit à des recherches très-longues ainsi qu'à des déboursés considérables, peuvent avoir pour conséquence d'introduire dans les ateliers une nomenclature raisonnée des couleurs.

L'appréciation des couleurs résulte d'une instruction spéciale; la publication de M. Digeon peut lui servir de base. Juste appréciatrice de ses mérites et pour encourager toutes les tentatives qu'il a faites dans cette direction difficile, la Société décerne une médaille d'argent à M. Digeon.

11° *Gravure paniconographique;* par M. Gillot, quai Saint-Michel, 23 (2).

Le système de gravure paniconographique de M. Gillot n'est plus à l'état de simple innovation, il constitue une véritable branche d'industrie à laquelle ont recours plusieurs publications françaises et anglaises.

Les avantages de la paniconographie sont nombreux et méritent à l'auteur de ce système de gravure la médaille d'argent.

12° *Mosaïques artificielles;* par MM. Saunier et comp., boulevard de Sébastopol, 16 (3).

MM. Saunier et comp., propriétaires de l'usine d'Orange, ont présenté à la Société les produits de leur fabrication. Ces produits ont déjà reçu l'accueil le plus favorable de la part d'un grand nombre d'hommes compétents; ils offrent, en effet, de nouvelles ressources pour l'art de décorer l'extérieur et l'intérieur des appartements, et les prix variés auxquels ils se placent leur permettent de pourvoir aux besoins des classes riches comme à ceux des fortunes moins considérables.

Les carrelages à deux couleurs sont même abordables par les plus modestes propriétaires, qui trouvent dans leur emploi la satisfaction du confortable et d'un certain luxe.

La Société décerne à MM. Saunier et comp. une médaille d'argent.

---

(1) Voir *Bulletin* de mai 1858, p. 257.
(2) — *idem* de janvier 1858, p. 7.
(3) — *idem* d'août 1858, p. 521.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

13° *Procédés de restauration des émaux genre Limoges et Bernard Palissy;* par M. Corplet, rue des Enfants-Rouges, 6 (1).

M. Corplet, artiste, a soumis à la Société des échantillons d'émaux de Limoges et de faïences de Palissy restaurés avec une grande habileté. Sous le point de vue industriel, ces restaurations ont un mérite réel, et, sur le rapport de la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie, la médaille d'argent est décernée à M. Corplet.

MÉDAILLES DE PLATINE.

1° *Machines à draguer et appareils élévatoires;* par M. Castor, à Mantes (2).

M. Castor a introduit plusieurs simplifications dans les appareils, autrefois assez compliqués, des machines dites à draguer pour l'extraction des sables et graviers en rivière, à des profondeurs variables. Ayant à opérer d'immenses dragages dans la Saône, à Lyon, pour remblayer sur 18 hectares de superficie et 7 mètres de hauteur la gare de Vaise, l'habile entrepreneur dont nous venons de citer le nom a établi d'ingénieuses machines élévatoires qui ont eu pour résultat d'apporter une grande diminution dans les frais de main-d'œuvre. Nous avons lieu d'espérer que M. Castor n'est pas au bout des perfectionnements qu'il a déjà introduits dans la grande industrie représentée par un vaste chantier de terrassements en rivière.

La Société, appréciant toute la valeur des appareils de M. Castor, lui décerne une médaille de platine.

2° *Travaux chimiques* présentés par M. Violette, commissaire des poudres et salpêtres, à Lille (3).

La Société d'encouragement a vu avec intérêt les travaux de M. Violette, commissaire des poudres et salpêtres, à Lille, sur des applications de la vapeur surchauffée, déjà employée dans diverses opérations industrielles par MM. Thomas et Laurens; elle a apprécié son mémoire sur l'acidimétrie qui a été inséré au *Bulletin*, etc.

Désirant témoigner à cet habile chimiste l'estime que méritent ses travaux, elle lui décerne l'une de ses plus hautes récompenses, la médaille de platine.

3° *Travaux chimiques*; par M. Sacc, de Wesserling (4).

L'application de la chimie à l'art d'imprimer sur étoffe a contribué, tout autant que les progrès de la mécanique, à l'état prospère de cette industrie.

---

(1) Voir *Bulletin* de mars 1858, p. 148.
(2) — *idem* de mars 1858, p. 129.
(3) — *idem* de 1857, t. IV, 2e série, p. 640 et 683.
(4) — *idem* de juin 1858, p. 415.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Sacc a mis à profit une réaction des plus simples pour augmenter les ressources dont dispose l'imprimeur sur étoffes. Les couleurs qu'il obtient sont très-solides; elles ajoutent aux moyens en usage, elles introduisent dans l'art de la teinture, sinon un principe nouveau, du moins des éléments neufs dont il est possible d'étendre encore l'application par le dépôt simultané de plusieurs des sulfures indiqués.

La Société pense qu'elle doit saisir cette occasion de remercier M. Sacc des divers progrès dont il est l'auteur. Par ses intéressantes publications, ses travaux sont connus ; par leur ensemble, ils ont paru dignes d'une médaille de platine.

4° *Appareils propres à faciliter le tondage des étoffes à long poil et à pratiquer le grillage des tissus;* par M. Charnelet, rue Ménilmontant, 98, à Paris (1).

M. Charnelet, apprêteur d'étoffes, a imaginé un appareil qui, adapté aux tondeuses ordinaires, a permis de les appliquer très-avantageusement au tondage des étoffes de laine et de soie à long poil, telles que les castorines et les peluches employées dans la chapellerie.

On lui doit encore un appareil de grillage, à l'aide duquel il est parvenu à détruire entièrement le duvet des étoffes de toute nature, quels que soient les reliefs que les artifices du tissage leur donnent. Le gaz d'éclairage ordinaire, avec lequel cet appareil est alimenté, y étant brûlé sans la moindre production de fumée, les couleurs des tissus, pour si claires qu'en soient les nuances, n'y éprouvent aucune altération.

Le Conseil, appréciant le mérite de ces ingénieuses inventions, décerne à M. Charnelet une médaille de platine.

5° *Procédés de damasquinure;* par M. Henry Dufresne, rue de Sèze, 6, à Paris (2).

M. Henry Dufresne, habile artiste, est inventeur d'un nouveau moyen de dorure, argenture, damasquinure sur fer, acier, nickel, antimoine, platine, argent, susceptible de rendre de très-grands services aux arts industriels.

La dorure, appliquée sur les métaux qu'on veut damasquiner, prend une telle adhérence, que M. Dufresne l'emploie pour remplacer le vernis des graveurs contre la morsure des acides.

La lithographie, la photographie permettent de transporter sur acier tout dessin donné, pour obtenir avec plus ou moins de relief des planches très-résistantes.

Les impressions ordinaires, en taille-douce ou lithographiques, jointes aux procédés héliographiques, complétées par des moyens manuels, employées isolément ou combinées entre elles, répondent d'une netteté, d'une célérité, d'une précision qu'aucun autre moyen de réserve ne pourrait atteindre pour obtenir la damasquinure transformée en art industriel.

La Société décerne à M. Dufresne une médaille de platine.

---

(1) Le rapport paraîtra dans un prochain *Bulletin*.
(2) Voir *Bulletin* de mai 1858, p. 261.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉDAILLES D'OR.

1° *Fabrication des porcelaines de Bayeux* (*Calvados*) ; par M. Gosse (1).

M. Gosse a présenté les produits de sa fabrication courante en objets de chimie et ustensiles de ménage.

A l'époque à laquelle la fabrique de Bayeux est devenue la propriété de M. Gosse, elle était dans un état précaire, ses débouchés étaient restreints. Ajouter à la perfection des produits, diminuer le prix de vente sans en altérer ou diminuer les qualités, tel fut le programme suivi par le nouveau propriétaire.

A côté de la fabrication des ustensiles de chimie bien appréciés des chimistes et des pharmaciens, la fabrique de Bayeux étend tous les jours celle des produits à bon marché, d'un usage salubre et qui tend à faire disparaître les poteries à vernis plombifère, dangereuses au double point de vue de l'hygiène et du fabricant.

La manufacture de Bayeux est un bienfait pour la ville dans laquelle elle entretient une grande activité, et, comme les travaux de M. Gosse satisfont à des besoins sur lesquels la Société a appelé longtemps, par la voie des concours, l'attention des fabricants, le Conseil décerne à M. Gosse une médaille d'or.

2° *Inventions et perfectionnements réalisés dans les industries textiles*, par M. François Durand, mécanicien, rue Claude-Vellefaux, 11, à Paris (2).

M. François Durand poursuit depuis plusieurs années la solution d'importants problèmes à l'ordre du jour dans les arts textiles.

La filature, le moulinage des fils, la fabrication des feutres et le tissage lui doivent des progrès signalés.

Le métier à filer de son invention, aussi remarquable par la simplicité et la sûreté des combinaisons que par la perfection des fils qu'il produit, réunit des avantages qu'aucun des systèmes connus ne présente au même degré.

Pour le moulinage et les retordages de toute espèce, la machine imaginée par M. François Durand, en exécutant simultanément, de la façon la plus désirable, les opérations qui concourent au résultat final, résout un problème dont la solution pratique avait été vainement cherchée jusqu'ici.

Les perfectionnements apportés par cet inventeur dans la fabrication des feutres permettent de substituer aux machines spéciales, compliquées et coûteuses les machines en usage dans le travail des lainages ordinaires, et de produire promptement et avec une économie considérable des feutres offrant des qualités particulières.

Enfin M. François Durand a résolûment abordé l'étude de la question la plus ardue

(1) Voir *Bulletin* d'avril 1858, p. 193.
(2) Le rapport paraîtra très-prochainement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'art du tissage, celle du spoulinage, seule spécialité dans laquelle les Orientaux, à cause du bas prix de leur main-d'œuvre, aient conservé une supériorité sur nous. Ce problème, si longtemps considéré comme insoluble au point de vue du travail automatique, est résolu en principe avec la simplicité qui caractérise la plupart des inventions mémorables. L'inventeur a eu l'idée lumineuse d'approprier à l'entrelacement des fils de la trame le système d'abaissement et de soulèvement dont Vaucanson et Jacquart se sont servis pour agir sur les fils de la chaîne. Les organes ajoutés à cet effet au métier Jacquart ordinaire, pour le compléter en quelque sorte, sont en tous points à la hauteur de la conception qu'ils réalisent.

La fécondité des ressources du système nouveau se manifeste dès à présent par des applications partielles, qui constituent à elles seules un service éminent. Elles nous font espérer que la propagation du spoulinage automatique demandera moins de temps qu'il n'en a fallu au métier Jacquart pour se populariser.

Fils de ses œuvres, ce n'est que par une persévérance énergique que M. François Durand est parvenu à développer, au profit de l'industrie, les dispositions si remarquables dont il est doué. Le Conseil de la Société, qui a suivi ses travaux avec une sympathie dont l'homme et l'œuvre se sont montrés si dignes, est heureux de patronner l'un et l'autre en décernant à M. François Durand la première de ses récompenses.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, pendant les vacances de cette année, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. N^os^ 3 à 14. 2^e^ semestre 1858.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'agriculture. N° 4.

Bulletin de la Société française de photographie. Août, septembre, octobre 1858.

Le Technologiste. Août, septembre, octobre 1858.

Annuaire de la Société météorologique de France. Feuilles 25-32, 35-37.

Annales du commerce extérieur. Juin, juillet, août 1858.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. N° 144.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Juillet, août 1858.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N^os^ 2 à 6.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. N^os^ 15 à 19.

Cosmos, revue encyclopédique, par M. l'abbé Moigno. N^os^ 4 à 15. — T. XIII.

Mémoires de la Société des ingénieurs civils. Octobre, novembre, décembre 1857. — Séances des 20 août et 17 septembre 1858 de la même Société.

Bulletin du Musée de l'industrie, par M. Jobard. Juillet, août 1858.

Journal d'éducation populaire. N^os^ 6 à 9.

L'Invention, par M. Desnos-Gardissal. Juillet, août, septembre 1858.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud. Août, septembre 1858.

La Lumière. N^os^ 30 à 41.

Revue universelle des mines, de la métallurgie, etc., par M. de Cuyper. Juillet et septembre 1858. — 3^e^ et 4^e^ livraisons.

Journal des fabricants de papiers, par M. L. Piette. Juillet, août 1858.

Bulletin de la Société de l'industrie minérale. 3^e^ livraison. — 1858.

Bulletin du cercle de la presse scientifique. N^os^ 1 à 4.

Annales télégraphiques. N° 1.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. Juillet, août, septembre 1858.

La Réforme agricole. Juin, juillet 1858.

Revue agricole, industrielle de Valenciennes. Juillet 1858.

Annales des conducteurs des ponts et chaussées. Juillet, août, septembre 1858.

Bulletin de la Société protectrice des animaux. N^os^ 6, 7, 8.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Livr. 39 à 43.

La propriété industrielle. N^os^ 35 à 41.

Annales de la Société des sciences physiques et naturelles de Lyon. Années 1857, 1858.

Revue photographique. N° 35.

Société d'horticulture de Saint-Germain-en-Laye. Juillet 1858.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bulletin de la Société industrielle d'Angers. 28e année.
Annales de la Société impériale d'agriculture de la Loire. Livr. 3 et 4.
L'Industriel génevois. Septembre 1858.
Société d'agriculture de Caen. Mars à septembre 1858.
Newton's London Journal. Août, septembre, octobre 1858.
Journal of the Franklin institute. Août 1858.
Journal of the Society of arts. Nos 302 à 307.
Revista de obras publicas. Nos 14 à 19.
Il nuovo cimento. Juin, juillet, août 1858.
Revista industrial. Nos 141, 142.
Polytechnisches Journal. Nos 852 à 856.
Machines, outils et appareils, par M. Armengaud aîné. Liv. XII.
Brevets d'invention et marques de fabriques, par M. Damourette. Broch.
De l'aérostation sérieuse, par M. Vaussin-Chardanne. Broch.
Du nouveau projet de loi sur les brevets d'invention, par M. Breulier. Broch.
Théorie analytique du plan et de la ligne droite dans l'espace, par M. Faraguet. Br.
Mémoire sur un nouvel aménagement des bois et forêts, par M. Berry-Reynal. Br.
Chimie de la ferme, par M. Basset. 1 vol. in-12.
Formulaire de l'ingénieur, par M. Armengaud jeune. 1 vol. in-12.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — OCTOBRE 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. GAULTIER DE CLAUBRY, *au nom du comité des arts chimiques, sur la* PRÉPARATION EN GRAND DU FER RÉDUIT ET DES SELS DE FER ET DE MANGANÈSE *employés en médecine par* M. BURIN-DUBUISSON, *pharmacien, à Lyon.*

Messieurs, quelle que soit la nature des applications que reçoivent des produits, du moment où ces applications ont lieu sur une grande échelle, la question devient industrielle et mérite dès lors l'attention de notre Société.

L'introduction du fer réduit par l'hydrogène et de divers sels de fer et de manganèse dans la médecine, qui n'a d'abord donné lieu qu'à la préparation de ces produits dans les laboratoires des pharmaciens, en a bientôt exigé des quantités si considérables, que cette préparation a dû sortir du laboratoire pour entrer dans l'atelier.

Un pharmacien de Lyon connu par des travaux utiles, M. Burin-Dubuisson, s'est occupé de cet objet et vous a soumis, à la fin de 1855, un travail étendu dont nous venons aujourd'hui vous entretenir.

L'un des membres du comité des arts chimiques (M. Bussy) avait déjà, il y a deux ans, visité avec beaucoup d'intérêt l'établissement formé par M. Burin-Dubuisson à la Guillotière; il y a quelques mois, votre rapporteur en a suivi la marche avec un intérêt nouveau en constatant les importantes améliorations apportées par l'auteur à la préparation de celui de ses produits qui a offert le plus de difficultés pour être présenté à la thérapeutique dans un état de pureté aussi absolue que possible ; les détails dans lesquels nous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

allons entrer montreront la nature des difficultés qu'a eues à surmonter M. Burin-Dubuisson pour parvenir à ce résultat.

Lorsqu'on soumet à l'action de l'hydrogène, à une température élevée, de l'oxyde de fer, il est entièrement réduit, et si cet oxyde se trouve à un grand état de division et que la température soit convenable, le fer obtenu est tellement pyrophorique, que, s'il ne s'est pas refroidi complétement dans l'hydrogène, il brûle à l'instant où il est mis en contact avec l'air.

Pour qu'il présente toutes les qualités exigées dans son emploi en médecine, le fer réduit doit être à un grand état de division et *ne renfermer que des traces de soufre*, la plus petite proportion de ce corps fournissant, par sa dissolution dans les acides des voies digestives, de l'acide sulfhydrique dont la production offre des inconvénients sérieux.

C'est chose très difficile que d'arriver en grand à ce résultat, et, pour le démontrer, il suffira de dire que M. Burin-Dubuisson n'est parvenu à obtenir le fer à cet état qu'après de nombreuses tentatives effectuées durant plusieurs années.

Le gaz hydrogène peut être obtenu en grand soit par la décomposition de l'eau à une haute température par le fer ou le charbon, ou par la dissolution de ce métal au moyen d'un acide.

La décomposition de l'eau par le fer à une température rouge est impossible sous le point de vue économique, tandis que la dissolution du métal par un acide fournit à la fois le gaz et le sel de fer dont on a besoin pour l'opération principale. Le charbon pourrait également servir à cette préparation, mais le gaz reviendrait à un prix beaucoup trop élevé; quant à l'oxyde de carbone qui se produit dans ce dernier cas en même temps que l'hydrogène, il coopérerait aussi à la réduction de l'oxyde de fer.

Mais toute espèce de fer renferme des proportions plus ou moindres de soufre, d'où résulte que l'hydrogène obtenu contient de l'acide sulfhydrique. Il s'y rencontre très-fréquemment aussi de l'arsenic qui fournit de l'hydrogène arsénié. A la vérité, le grand excès d'hydrogène nécessaire pour le succès de l'opération pourrait enlever l'arsenic que déposerait dans le fer l'hydrogène arsénié; enfin l'hydrogène préparé par ce procédé renferme des carbures d'hydrogène qu'il convient d'enlever avant que le gaz parvienne sur l'oxyde de fer qu'il doit réduire et dans lequel il déposerait du charbon.

Primitivement M. Burin-Dubuisson purifiait son gaz en lui faisant traverser des dissolutions d'acétate basique de plomb, de deutochlorure de mercure et de potasse caustique; après quoi, il le desséchait au moyen d'acide sulfurique et le faisait passer au travers de plusieurs couches de chaux hydratée qui retenait les carbures hydriques. Il a remplacé, aujourd'hui, avec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avantage, le bichlorure de mercure par le sulfate de cuivre, le sulfure obtenu étant facilement transformé en sulfate qui revient, dans les opérations subséquentes, jouer le rôle de purificateur; quoiqu'en apparence peu importante, cette modification a procuré des bénéfices dans l'opération.

Il faut, en grand, des soins particuliers pour le lavage de l'oxyde ou du carbonate de fer, précipités du sulfate, sans quoi, ils peuvent retenir de petites quantités de ce sel qui, dans la réduction au moyen de l'hydrogène, fournit du sulfure dont on doit éviter la présence. Aussi, quand on n'a pas besoin de sulfate de fer, est-il préférable de se servir du chlorure pour la préparation de l'oxyde ou du carbonate.

Enfin, quand on prépare en grand l'oxyde ou le carbonate, comme il n'est pas possible, économiquement, de se servir d'eau distillée pour les lavages, les produits renferment toute la quantité des sulfates que contient l'eau de lavage dont ils restent imprégnés, et, quoique cette quantité soit faible, elle suffit cependant pour que le fer ingéré fournisse encore de l'acide sulfhydrique dans l'estomac.

Pour éviter cet inconvénient, M. Burin-Dubuisson n'a trouvé d'autre moyen applicable en grand que de décomposer par la baryte tous les sulfates que contiennent ses eaux, et, à partir de ce moment, il a pu obtenir son fer réduit pur. On voit facilement, par ces détails, que la fabrication à laquelle il s'est livré a offert des difficultés réelles qu'il a surmontées par sa persévérance.

Avant d'aller plus loin, nous devons indiquer ici la disposition des appareils employés par M. Burin-Dubuisson.

Pour la préparation de l'hydrogène, il a quatre tonneaux d'une capacité de 900 litres dans lesquels on introduit 800 kilog. environ de débris de *fer en rubans :* sur le couvercle de chacun de ces tonneaux se trouve une ouverture fermée au moyen d'un tampon en cuivre vissé pour l'introduction de l'eau, un robinet pour la sortie des gaz et un tube en plomb pénétrant à moitié de la hauteur du tonneau, servant à la fois à introduire l'acide et le tube de sûreté.

Les tubes afférents s'élèvent verticalement à un étage supérieur et traversent un tonneau rempli d'eau froide, d'où ils redescendent à la partie inférieure et pénètrent dans un vase en verre où se condense beaucoup de liquide.

Pour chaque couple de deux tonneaux desservant une cornue, le gaz traverse ensuite six bouteilles de 15 litres renfermant une dissolution d'acétate de plomb à 30° B.; deux bouteilles contenant une dissolution de bichlorure de mercure d'abord, actuellement de sulfate de cuivre; une bouteille dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

laquelle se trouve une dissolution d'hydrate de potasse à 30° B.; une autre renfermant de l'acide sulfurique destiné à enlever au gaz l'eau qu'il transportait et qui sert probablement aussi à retenir une portion des carbures d'hydrogène qu'il perd en entier, en traversant de haut en bas une caisse en zinc de 1 mètre cube, dans laquelle sont superposés quatre grillages en bois chargés de chaux éteinte saupoudrée sur du foin. Au sortir de cette caisse, le gaz se rend dans les cornues.

Celles-ci, en tôle, reçoivent chacune 22 à 23 kilog. d'oxyde de fer qui fournissent 20 à 21 kilog. de fer réduit.

Le fourneau est disposé de telle sorte que l'ouvrier peut, à volonté et avec la plus grande facilité, augmenter ou diminuer le tirage, le point important de l'opération consistant à opérer à une température bien réglée, le fer prenant, si elle s'élève trop, une cohésion qui le rendrait impropre à servir comme médicament; aussi faut-il des ouvriers bien exercés pour la réussite de l'opération.

Le gaz hydrogène traversait primitivement les flacons laveurs par bulles volumineuses; M. Burin-Dubuisson en a beaucoup amélioré la purification en garnissant l'extrémité des tubes d'une tête d'arrosoir.

L'oxyde de fer est préparé par la décomposition du sulfate ou du chlorure ferreux au moyen du carbonate de soude, lavé dans les conditions que nous avons précédemment indiquées, soumis à la pression, desséché et calciné légèrement.

Le fer doit être en poudre impalpable, d'un beau gris ardoise, prendre feu au contact d'un corps en combustion et brûler rapidement; il ne doit pas peser plus de 800 ou 900 gram. le litre; il doit se dissoudre rapidement et sans presque aucun résidu dans l'acide chlorhydrique. S'il a été préparé avec les soins convenables, il ne doit dégager que des traces d'acide sulfhydrique.

Toutes les parties de l'appareil étant lutées, on commence le dégagement de l'hydrogène en versant dans les tonneaux de l'acide sulfurique à 56°, et on laisse le dégagement s'opérer jusqu'à ce que l'air des tonneaux, tubes, flacons épurateurs et cornues ait été complétement dégagé; on entoure alors les cornues avec du coke allumé, et, aussitôt qu'elles se trouvent chauffées au rouge-cerise, la réduction de l'oxyde commence; elle est terminée en trente ou trente-deux heures.

Quand on dissout le fer par l'acide sulfurique, lorsque la solution de sulfate est arrivée à 36 ou 40° B., l'ouvrier met en marche deux autres tonneaux et fait écouler la liqueur des premiers avant que le sel cristallise.

M. Burin-Dubuisson a tiré un très-utile parti du sulfate de fer qu'il ob-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tient dans ses opérations; ce sel est recherché dans les fabriques de Lyon pour la préparation de la rouille. M. Burin-Dubuisson en écoule, par mois, environ 3,000 kilog., qui sont payés jusqu'à 150 fr. les 1,000 kilog. Pour l'usage médical, le sel est redissous et purifié par le sulfure de barium; la dissolution amenée à 35° B. fournit des cristaux très-purs.

La quantité de fer qu'il fabrique s'élève mensuellement aussi à 190 kilog. environ au prix de 18 à 20 fr. le kilog., tandis qu'avant qu'il se livrât à cette fabrication ce produit valait, à Paris, de 34 à 40 fr., et celui que préparait Quevenne 45 à 50 fr.

Dans le but de favoriser le commerce de la pharmacie, M. Burin-Dubuisson le livre directement aux pharmaciens qui, par l'intermédiaire des droguistes, le payaient de 50 à 60 fr. et se place aujourd'hui dans la même condition pour tous les produits qu'il prépare; c'est à la fois un bon exemple et une chose utile que l'on ne saurait trop encourager, et, pour en rendre l'expansion facile, M. Burin-Dubuisson délivre, par exemple, le fer réduit par flacon de 50, 100, 150, 250 et 300 grammes sous son cachet, à raison de 25 fr. le kilog., le verre compris, et de 22 fr. pour toute quantité atteignant 500 grammes.

Les fers les plus purs du commerce renferment toujours de faibles proportions de soufre, fréquemment du phosphore et de l'arsenic, et quelquefois du cuivre; le produit que prépare M. Burin-Dubuisson étant destiné à servir de médicament, il importe qu'il soit complétement purifié. Nous devions nous préoccuper de cette question; pour la résoudre, votre rapporteur a analysé divers échantillons de fer réduit provenant du magasin de l'auteur, en opérant sur des produits pris à diverses époques.

Ce n'est qu'à partir de la fin de 1855, alors que M. Burin-Dubuisson s'est attaché à purifier par la baryte l'eau servant au lavage du carbonate, que le fer n'a plus renfermé sensiblement de soufre; jusque-là il en contenait encore de petites quantités, et aujourd'hui on peut le regarder comme pur sous ce point de vue.

En supposant même que le cuivre que renfermerait le fer employé au dégagement de l'hydrogène se trouvât à un état tel qu'il pût se dissoudre dans les acides servant à l'opération, l'emploi du sulfure de barium devrait le séparer entièrement, ainsi que l'arsenic.

Nous n'avons pas voulu nous en rapporter, à cet égard, à la théorie, et l'analyse des produits a eu précisément pour but de décider toutes ces questions.

Le procédé employé a été le suivant :

Pour la recherche du soufre, on a dissous chaque fois 50 grammes de fer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réduit au moyen d'acide sulfurique pur étendu d'eau en faisant passer le gaz dans un tube renfermant de l'amiante et ensuite dans un appareil à boules de Liebig contenant une dissolution de sulfate de cuivre.

Pour celle de l'arsenic, le gaz traversait un appareil semblable dont les boules contenaient une dissolution de nitrate d'argent. Ce métal ayant été précipité par le chlorure de sodium, la liqueur a été portée à l'ébullition après addition d'acide sulfurique, afin de chasser tout l'acide nitrique; essayée alors par la méthode de Marsh, dans l'appareil prescrit à l'Académie des sciences, elle n'a pas fourni de traces d'anneau arsenical.

Enfin, pour celle du cuivre, la dissolution ferreuse provenant de l'action de l'acide sur le fer réduit a été traitée par l'acide sulfhydrique; il ne s'y est produit aucun précipité.

En se dissolvant dans l'acide sulfurique étendu, le fer réduit laisse un résidu que nous avons reconnu être de la silice ne renfermant pas de traces de cuivre.

Ces résultats démontrent que le fer obtenu dans les conditions actuelles que nous avons signalées ne renferme pas de traces d'arsenic ni de cuivre, que la proportion de soufre ne s'élève pas au delà de $^{1}/_{1,200,000}$ à $^{1}/_{1,500,000}$; celui qu'obtenait antérieurement M. Burin-Dubuisson en renfermait de $^{86}/_{1,000}$ à 1 pour 100. Le résidu siliceux varie de 1,5 à 2,30 pour 100.

La chimie employant aujourd'hui de grandes quantités de divers sels de fer, tels que le citrate, par exemple, M. Burin-Dubuisson se livre également à leur préparation en grand au moyen du carbonate de fer pur de la préparation duquel nous avons parlé précédemment. Les échantillons qui se trouvent sous les yeux du Conseil lui démontreront que cette fabrication ne laisse rien à désirer.

M. Burin-Dubuisson établit comme il suit le prix de revient du fer réduit :

Dépenses.		Produits.	
Fer en barres, 200 k. à 20 f. les 100.	40 f.	800 k. sulfate de fer à 13 f. les 100.	104 f.
Acide sulfurique, 400 k. à 11 f. les 100.	44	20 k. de fer réduit à 18 f. les 100.	360
Oxyde de fer, 40 k. à 3 f. les 100.	120	Total. . . .	464
Frais d'épuration du gaz.	8	Dépenses.	254
Main-d'œuvre pour le fer réduit. . .	9	Bénéfice.	210
— pour le sulfate de fer.	16		
Coke et charbon.	12		
Usure des appareils et frais imprév.	5		
Total.	254		

Soit 7 f. 50 à 8 f. pour prix de revient du kilogramme de fer réduit, abstraction faite de la valeur du sulfate de fer.

Des travaux importants publiés par les docteurs Petrequin et Hanon sur l'emploi utile, dans la thérapeutique, de diverses préparations de manga-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nèse, ayant déterminé leur prescription par les médecins, M. Burin-Dubuisson s'est occupé de leur préparation en grand.

Le point de départ est le sulfate.

Pour l'obtenir, M. Burin-Dubuisson opère comme il suit :

De l'oxyde de manganèse cristallisé d'Allemagne en poudre fine est délayé avec de l'acide sulfurique à 66° pour former une pâte qui est abandonnée pendant un mois ou six semaines; le mélange se boursoufle d'abord beaucoup, laisse dégager une grande quantité de bulles de gaz et acquiert de la consistance ; parvenu à cet état, on l'expose pendant trois ou quatre heures au rouge naissant dans un four à réverbère chauffé à flamme renversée ; la masse refroidie est mise en macération dans l'eau froide ; on porte ensuite la liqueur jusqu'à l'ébullition et on filtre. Le résidu est traité de nouveau par l'acide sulfurique.

La dissolution de manganèse peut renfermer du fer, du cuivre, de l'arsenic, du cobalt, du nickel et de l'alumine ; on la traite d'abord à froid par le sulfure de barium, et on achève l'opération à chaud en ajoutant du sulfure jusqu'à ce que le précipité offre une teinte chair de saumon bien pur.

Le carbonate manganeux s'obtient par double décomposition, le citrate, le tartrate et l'acétate en dissolvant le carbonate dans les dissolutions d'acides citrique ou tartrique ou dans l'acide acétique : les deux premiers sels sont peu solubles et se présentent sous forme de plaques cristallines d'un beau blanc rose, particulièrement le citrate ; l'acétate cristallise très-bien, il est très-soluble.

Le lactate se prépare par double décomposition au moyen du sulfate et du lactate de chaux ; il se présente ordinairement sous forme de plaques cristallines d'un rose tendre.

Par un refroidissement lent on l'obtient quelquefois en beaux prismes rhomboïdaux obliques dont les arêtes aiguës sont remplacées par une facette ; deux autres facettes existent sur les angles solides obtus ; ils se clivent avec facilité, la surface de clivage, dont la direction est parallèle aux bases des cristaux, offre un reflet nacré comme la stilbite.

Pour préparer l'iodure ou le bromure on emploie :

Iodure ou bromure de potassium.	600 grammes.
Sulfate manganeux en poudre fine.	500
Eau distillée.	1,000
Alcool à 85° C.	1,500

Après avoir dissous à chaud le sulfate, on y ajoute l'iodure ou le bromure et ensuite la moitié de l'alcool, et on laisse déposer le sulfate de potasse

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pendant six heures ; on filtre et on lave ce sel avec le reste de l'alcool ; on laisse reposer pendant douze heures les liqueurs réunies, et on distille pour retirer l'alcool en filtrant, si besoin est, et on évapore à forte pellicule au bain de sable sur lequel on laisse la capsule après avoir retiré le feu.

On obtient ainsi des cristaux absolument sans couleur qui ne renferment pas d'eau.

Quelquefois l'iodure se présente sous forme de beaux prismes quadrilatères demi-transparents de 12 à 15 millimètres de longueur, terminés par des sommets carrés. Une masse cristalline ainsi obtenue dans une capsule et dont les sommets des cristaux étaient divergents offrait l'apparence d'une belle géode de mésotype prismatique.

Ces cristaux, comme ceux du bromure, vus en masse, soit par réflexion, soit par réfraction, n'ont aucune teinte rose ; ceux qu'on obtient avec les eaux mères en offrent une assez sensible par l'interposition d'une petite quantité de ces eaux mères.

Les cristaux de bromure se conservent parfaitement à l'air et à la lumière; ceux d'iodure jaunissent au bout de très-peu de jours.

L'oxyde manganeux fournit des sels incolores, cependant on les obtient généralement avec une teinte rose plus ou moins sensible que l'on regardait généralement comme provenant de la présence d'une petite quantité d'acide hyper-manganique, d'un sel manganique ou du cobalt ; mais l'emploi du sulfure de barium pour la purification du sulfate ne permet pas de maintenir cette manière de voir.

Dans un mémoire présenté à l'Académie des sciences en 1853, M. Gorgeu, en opérant sur les dissolutions de sulfate, d'azotate, de chlorure et d'acétate manganeux et les cristaux obtenus de ces solutions, a considéré cette teinte comme due à une propriété physique inhérente à la nature même de ces sels; mais M. Burin-Dubuisson croit avoir démontré que les cristaux des sels manganeux qui ne renferment pas d'eau de cristallisation sont parfaitement incolores ainsi que leurs dissolutions, et que la coloration que celles-ci et, par suite, les cristaux qu'elles fournissent prennent après qu'elles ont bouilli au contact de l'air est due à une absorption d'oxygène.

D'où résulte que les dissolutions concentrées des sels manganeux ainsi que les cristaux qu'elles fournissent sont colorés en rose, quand ceux-ci retiennent de l'eau et que l'intensité de leur teinte dépend de la proportion d'eau à ce point que les cristaux qui n'en renferment qu'un équivalent sont presque incolores.

A l'appui de ce fait, M. Burin-Dubuisson signale les cristaux anhydres de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bromure et d'iodure dont les dissolutions restent incolores en l'absence de l'air (1).

On a préconisé comme utile dans certaines affections médicales l'emploi de mélanges, ou dans quelques cas, peut-être, de sels doubles de fer et de manganèse; M. Burin-Dubuisson en prépare dans son établissement, et l'on comprend facilement que ce doit être avec facilité; chacun des sels qui les composent est obtenu à l'état de pureté par les procédés sus-indiqués.

On voit, par les détails dans lesquels nous sommes entré, que les travaux auxquels s'est livré M. Burin-Dubuisson sortent complétement de l'officine du pharmacien. Ainsi que nous le disions au commencement de ce rapport, quelle que soit la nature des produits que l'industrie prépare, du moment où elle opère sur une grande échelle, ces produits doivent être considérés relativement à leur confection, abstraction faite de leurs applications.

C'est donc une fabrication importante de produits chimiques que nous avons eue à examiner, et lorsqu'on fait attention aux difficultés qu'a eues à surmonter celui qui s'y livre, la pureté des produits qu'il obtient, l'abaissement considérable du prix qu'il a déterminé relativement surtout au fer réduit par l'hydrogène et le mode qu'il suit pour leur vente, on ne saurait trop l'engager à persévérer dans une aussi bonne voie et l'encourager par des éloges mérités.

Votre comité a, en conséquence, l'honneur de vous proposer,

1° D'adresser à M. Burin-Dubuisson des remercîments pour son intéressante communication;

2° D'ordonner l'insertion du présent rapport au *Bulletin*.

Signé GAULTIER DE CLAUBRY, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 21 *juillet* 1858.

---

(1) M. Dumas n'admet pas cette manière de voir en se fondant sur les résultats qu'il a obtenus dans un très-grand nombre d'expériences qu'il a faites pour la détermination de l'équivalent du manganèse, en soumettant, à une haute température, l'oxyde de ce métal à l'action d'un grand excès de gaz chlorhydrique sec qui ne peut fournir qu'un chlorure parfaitement anhydre.

Tout en différant d'opinion sur ce point avec M. Burin-Dubuisson, M. Dumas ne regarde pas moins comme très-dignes d'intérêt et comme de nature à mériter l'approbation de la Société les résultats obtenus par M. Burin-Dubuisson.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. ALCAN, *au nom du comité des arts mécaniques, sur les* INVENTIONS ET PERFECTIONNEMENTS *réalisés dans les industries textiles par* M. FRANÇOIS DURAND, *mécanicien*, 11, *rue Claude-Vellefaux.*

La Société se rappelle, sans doute, l'intéressante mention faite par M. Combes sur les travaux de M. François Durand, après une première visite de votre comité des arts mécaniques dans l'atelier de cet inventeur. L'importance des progrès signalés par notre savant secrétaire imposait à votre comité le devoir de ne vous en entretenir avec les détails d'un rapport plus étendu qu'après un examen attentif. Cette nécessité, et la diversité des inventions pour lesquelles votre appréciation était sollicitée, expliquent le retard apporté à notre travail et servira d'excuse à la négligence, plus apparente que réelle, du rapporteur.

Au nombre des objets qui nous ont été soumis par M. Durand, quatre ont atteint l'état pratique et une période d'exploitation plus ou moins avancée. Ces objets comprennent un procédé pour fabriquer le feutre; un système nouveau de métier à filer toute espèce de matières textiles; une machine à produire simultanément les différentes opérations du moulinage des fils; enfin un métier automatique à tisser et à spouliner les étoffes façonnées, et à imiter par conséquent le travail à la main des tissus riches de l'Inde et de la Chine. Nous allons successivement décrire ces différentes inventions.

Procédé de feutrage.

Les machines employées pour fabriquer le feutre sans l'intervention de la filature et du tissage, prônées outre mesure ou trop dépréciées lors de leur apparition, il y a bientôt vingt ans, ont acquis la position industrielle prévue, dès lors, par une impartialité éclairée. Elles fournissent à la consommation générale un certain contingent de produits composé de tapis imprimés, d'enveloppes pour rouleaux d'impression, de papeteries et appareils calorifiques; moins épaisses et plus flexibles, ces étoffes ont été combinées avec des tissus légers, pour offrir des articles à surface unie d'un côté, fourrée et chaude de l'autre; et, si la production en est relativement réduite, il faut en attribuer la cause à la complication du matériel, à son prix

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

élevé, et au caractère peu flexible et carteux des feutres purs. Le procédé imaginé par M. Durand a pour but d'éviter ces inconvénients. A cet effet, il pique ou faufile la nappe de laine fournie par la carde; ce piquage, fait avec des fils de laine dans le sens longitudinal et transversal, remplit en quelque sorte les fonctions de la chaîne et de la trame et donne assez de solidité à la surface cardée pour lui faire subir directement l'action d'une machine à fouler quelconque. Cette préparation permet de graduer le travail et de l'arrêter bien avant qu'on ne peut le faire par les procédés ordinaires. L'emploi de ces derniers nécessite un rapprochement tout à fait intime des fibres pour arriver à une solidité suffisante, qui ne s'obtient qu'au détriment de la flexibilité que donne le piquage. Veut-on que les fils du faufilage disparaissent à la surface, on les emploie peu tordus; doivent-ils, au contraire, rester apparents pour produire des effets analogues aux armures, aux carreaux, etc., on les tord davantage. Il est presque inutile de mentionner avec quelle facilité l'on combine des matières de qualités diverses, et l'on emploie la plus belle à la surface apparente.

Nous avons vu appliquer ce nouveau procédé en Alsace, chez MM. Imbs, de Brumath, auxquels M. Durand a cédé son brevet. Ces industriels ont eu l'idée de s'en servir pour la production des chaussons dits *de Strasbourg*, ils économisent de cette façon le filage, le tricotage, la fourrure, et sont, ainsi, désormais à l'abri des inconvénients que la lenteur de ces opérations entraîne, celle du tricotage surtout, qui se fait par les femmes de la campagne, pendant la saison des récoltes. Afin que tout, dans cette fabrication, fût automatique, M. Imbs jeune, ancien élève de l'école centrale, a perfectionné une machine à piquer, établie sur des bases si simples et si sûres, qu'un enfant, en tournant une manivelle, faufile de 25 à 30 mètres de nappe par jour sur une largeur limitée seulement par celle de la carde. Les avantages réalisés par le nouveau procédé sont évalués, en moyenne, de 15 à 20 pour 100 de la valeur d'un produit qui, malgré son bas prix (0 fr. 75 cent. environ la paire de chaussons), s'élève annuellement, en France, à un chiffre de 8 à 10 millions de francs.

Métier à filer.

Deux systèmes de métiers à filer sont seuls en possession, comme on le sait, du vaste domaine de la filature. Quelle que soit la substance à transformer, elle est soumise soit au système connu chez nous sous le nom de *continu* et de *throstle* en Angleterre, soit au métier mull-jenny. Malgré les mérites relatifs et incontestés de ces deux systèmes, ni l'un ni l'autre ne satisfait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entièrement aux exigences rationnelles de l'industrie. Le continu, séduisant par la simplicité des combinaisons mécaniques, la simultanéité d'action des différentes fonctions du filage (l'étirage, la torsion et le renvidage), présente des inconvénients graves. L'ailette qui dirige le fil pendant la torsion, libre à l'une de ses extrémités, est soumise à des vibrations telles que la vitesse qui les produit ne peut dépasser une certaine limite sans énerver le fil et en occasionner la rupture. La marche de l'organe renvideur (de la bobine) est moins bien assurée encore; les couches concentriques sont produites par une différence de vitesse entre la bobine et la broche; cette différence est obtenue par un ralentissement d'action résultant de l'embase inférieure de la bobine enfilée librement sur la broche, et une saillie de celle-ci; c'est-à-dire que la bobine et la broche ont la même commande et fourniraient le même développement dans l'unité de temps, si l'action de la bobine n'était libre autour de la broche et influencée par une cause retardatrice pendant le mouvement. Cette cause est 1° le frottement, toujours insuffisant, de l'embase; 2° celui d'un petit poids fixé par une ficelle à cette embase pour produire la quantité de frottement nécessaire. Il suffit de signaler ce mode d'action pour faire comprendre ce qu'il a de peu précis comme moyen de règlement au point de départ, et d'irrégulier dans sa marche. En effet, si au commencement du renvidage l'action retardatrice est insuffisante, le fil flottera, les couches seront molles; non-seulement la bobine sera trop vite pleine, mais elle s'éboulera au dévidage ultérieur et occasionnera du déchet; si, au contraire, on est arrivé à un frottement convenable, par le tâtonnement, au commencement du renvidage, il faut pouvoir l'augmenter graduellement et en raison directe de l'accroissement du diamètre de la bobine, ce qui est pratiquement impossible.

Ces circonstances, jointes au mouvement vertical de va-et-vient du chariot porte-bobines, destiné à la distribution des couches concentriques sur toute la hauteur de l'enroulement, occasionnent la consommation d'une quantité de force motrice relativement considérable. C'est à la réunion de ces différentes causes qu'il faut attribuer l'usage restreint du système continu et la difficulté d'y produire, avec avantage, un fil dont la finesse dépasse le n° 40 métrique, c'est-à-dire 40 kilomètres par 500 grammes.

On obtient du mull-jenny des résultats bien supérieurs, puisqu'il fournit couramment, dans le filage du coton par exemple, du n° 200 métrique. Aussi l'a-t-on proclamé le système par excellence; il est, néanmoins, l'objet des recherches les plus actives et des améliorations de tous les jours, qui indiquent suffisamment qu'il n'a pas atteint toute sa perfection. Il diffère surtout du précédent par l'absence d'un appareil renvideur spécial. La broche

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

remplit alternativement les fonctions d'organe tordeur et renvideur, et souvent même elle fournit un supplément d'étirage. La simultanéité n'est donc pas possible pour les différentes fonctions qui constituent le filage. Le renvidage ne peut avoir lieu qu'après la torsion, et, comme celle-ci doit s'exercer sur la préparation convenablement tendue, les broches sont obligées de s'éloigner des cylindres étireurs pendant le temps que ceux-ci leur fournissent le fil ébauché; cette translation a lieu avec une accélération susceptible de produire un certain allongement. A la limite de sa course, le chariot et les cylindres étireurs s'arrêtent, l'étirage cesse et la rotation des broches est, au contraire, continuée pendant un certain temps encore pour terminer la torsion. Celle-ci opérée, le chariot porte-broches revient sur ses pas pour cueillir ou renvider les fils par la continuation du mouvement des broches.

La nécessité de suspendre et de rendre le mouvement aux cylindres et au chariot à des intervalles déterminés, d'imprimer simultanément une vitesse de rotation et de translation de va-et-vient à un nombre de broches qui peut varier de 300 à 600 par métier, sont des causes premières de complications, qui augmentent encore par les conditions de variations de vitesse imposées aux commandes. En effet, pour opérer graduellement le tirage et la torsion et réserver le plus d'élasticité possible à la matière, la vitesse des broches et des cylindres est augmentée du double environ pendant chaque course ou production des aiguillées. Les avantages du mull-jenny sont donc contrebalancés par l'intermittence dans la production, par la nécessité d'un emplacement considérable, par une complication extraordinaire dans les transmissions, surtout si le métier est entièrement self-acting, et enfin par les difficultés de règlement et de conduite qui exigent des soins particuliers, et de l'habileté chez les ouvriers.

Le métier imaginé par M. Durand réunit, selon nous, la simplicité et l'économie du système continu à la perfection du mull-jenny parfaitement réglé. Ce nouveau système, entièrement automatique, est applicable à toute espèce de matières et de genres de fils, quelles que soient les finesses, depuis les numéros les plus bas jusqu'aux plus élevés en trame ou en chaîne, aux fils peu tordus aussi bien qu'à ceux du tors le plus intense. Le règlement de la machine a lieu avec une précision telle, qu'une fois alimentée par une préparation convenable il n'y a plus d'exemple de rupture. L'étirage ayant lieu ici par les cylindres d'Ark'wrigt, comme pour les procédés en usage, nous n'avons qu'à décrire une broche pour faire comprendre le système.

Cette broche se compose d'une sorte d'étrier vertical fermé de toute part;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une tige fixe traverse le milieu de la base de cet étrier. L'extrémité supérieure de cette tige, qui dépasse la base, à l'intérieur, de 15 millimètres environ, est filetée en vis sans fin; elle porte du côté opposé, au-dessous de l'étrier, une douille sur laquelle est adaptée une noix à gorge pour recevoir la corde destinée à mettre l'étrier en mouvement.

La bobine porte-fil est placée à l'intérieur de l'ailette fermée dans un plan horizontal, ayant par conséquent son axe perpendiculaire à la direction du mouvement de l'étrier. Les tourillons de cette bobine sont soumis, chacun, à l'action d'un ressort placé dans une rainure verticale pratiquée dans les montants ou côtés latéraux de l'ailette fermée. Ces tourillons et leur bobine peuvent ainsi se déplacer, parallèlement à leur direction, sous l'influence d'une pression. Le mouvement circulaire de la bobine autour de son axe, pour opérer le renvidage en couches concentriques, est imprimé par la pression tangentielle d'un cylindre cannelé qui lui est parallèle; les axes de la bobine et de ce cylindre sont dans le même plan vertical. Une petite roue droite, placée sur un des tourillons du cylindre de commande, reçoit son mouvement d'une autre roue placée sur un petit arbre, commandé lui-même par la partie de la vis sans fin de la tige fixe, qui engrène avec un pignon convenablement placé sur ce petit arbre, du côté opposé à celui de la transmission dont il vient d'être question. Enfin la distribution du fil en spires régulières sur la longueur de la bobine est obtenue au moyen d'un guide-fil à mouvement de va-et-vient vertical, réalisé par un petit excentrique, dont l'axe est mû également par l'arbre de commande du cylindre enrouleur, au moyen d'une petite vis sans fin qui engrène avec une roue à dents inclinées placée sur l'axe de l'excentrique.

Malgré l'apparence de complication que donne toujours la description d'un mécanisme sans le secours de figures, on peut juger de la simplicité et de la solidité de celui-ci par le modèle que vous avez sous les yeux. On voit, en résumé, qu'un point principal a présidé à la combinaison de cette broche. Le double mouvement de l'envideur et du distributeur gravite autour d'une tige fixe pendant la rotation de la broche. Ainsi, pendant que celle-ci est animée d'un mouvement rotatif vertical qui peut s'élever à 4,500 tours à la minute, suivant le degré de torsion que l'on veut obtenir, cette rotation se transmet, dans un rapport ralenti, 1° à la bobine d'envidage qui tourne horizontalement; 2° au distributeur du fil de la bobine par un mouvement de va-et-vient vertical.

Dans la disposition fondamentale qui vient d'être décrite, la tige fixe, centre de gravitation du système de la broche, porte avec elle son mouvement différentiel et l'organe qui remplit les fonctions du chariot; mais on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut, pour certains cas, s'il s'agit de l'appliquer à des préparations qui n'ont besoin que d'une légère torsion, rendre cette tige libre et la munir d'un pignon à sa partie inférieure. Un seul arbre commande, dans ce cas, une rangée de broches et établit le mouvement différentiel voulu entre ces broches et leurs bobines, ce qui, jusqu'ici, n'a pu se pratiquer aussi aisément.

Apprécié *à priori*, le métier de M. François Durand présente les avantages suivants : 1° simultanéité des fonctions du filage ; 2° grande simplicité de combinaison et économie d'espace ; 3° perfection égale pour les fils de différentes finesses ; 4° suppression des inconvénients de la force centrifuge ; 5° précision de renvidage pendant toute la période du travail ; 6° régularité de torsion ; 7° économie de dépenses, puisqu'il ne consomme que la force motrice exactement nécessaire au travail.

Mais une appréciation théorique et basée sur un examen réitéré pouvait être mise en défaut par un usage prolongé ; nous nous sommes livrés, en conséquence, à une espèce d'enquête auprès des nombreux et habiles industriels qui ont vu fonctionner le système nouveau. Tous se sont accordés à reconnaître l'excellence du fil ; aucun n'a trouvé une objection sérieuse contre l'emploi du métier, la plupart en ont été si frappés qu'ils en ont fait des commandes pour les expérimenter en grand dans leurs établissements.

Si déjà cette partie de notre rapport ne prenait une si grande étendue, nous passerions en revue les différents essais tentés dans la même voie, et nous montrerions qu'ils n'ont qu'une ressemblance apparente avec le système de M. Durand, ce qui explique leur peu de succès et fait espérer un meilleur sort à celui dont nous nous occupons en ce moment.

Métier à retordre et à mouliner.

Bien souvent déjà on a cherché à faire, en une opération et sur la même machine, les deux torsions successives et en sens opposé qu'exige la confection de certains fils, tels que les organsins, les fils pour la couture, la passementerie et les cordonnets en général. On a toujours échoué par la difficulté de donner une tension uniforme aux divers brins qui doivent être simultanément tordus, séparément à un de leurs bouts et retordus ensemble à l'autre. Des irrégularités, très-préjudiciables à la valeur du produit, sont la conséquence de cette variation de tension. Pour vaincre la difficulté, M. Durand a eu la pensée de rendre mobile l'espèce de filière où les fils tordus séparément se réunissent pour être retordus en sens opposé. A cet effet, il coiffe le sommet de la broche d'une sorte de tricorne en matière dure, dont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chaque branche fendue remplit les fonctions de filière. Cette coiffe est libre sur la pointe de la broche; elle s'infléchit dans la direction où la tension de l'un des fils faiblit, et constitue de la sorte un véritable régulateur. Les différents organes tordeurs de la première torsion, dont le nombre varie suivant les genres et spécialités de fils, sont groupés autour de la broche centrale chargée du retordage. Aux avantages de la simultanéité et de la régularité d'action, ce système joint celui d'occuper le moins d'espace possible; aussi cet appareil est-il déjà goûté par la pratique et son usage commence-t-il à se propager.

Métier automatique à tisser et à spouliner.

Au nombre des desiderata de l'art du tissage vient se placer en première ligne le grand problème de l'exécution automatique du spoulinage et du travail si remarquable et si lent du tisseur de l'Inde et de la Chine. La méthode des Orientaux a, en effet, sur la nôtre, les avantages de la solidité et de l'économie de la matière, attendu 1° que les dessins ou les figures quelconques sont réalisés par des fils de couleur qui ne sont employés qu'aux points où ils doivent apparaître dans le tissu; 2° que leurs entrelacements ne reçoivent aucune modification ultérieure qui puisse en altérer la solidité. Au contraire, dans le travail façonné dit *au lancé*, tel qu'il est pratiqué chez nous, et quelle que soit la dimension de l'étoffe, les couleurs sont fournies par des fils de trame traversant toute la largeur de la pièce d'une lisière à l'autre, ne devrait-elle apparaître que sur la 1/100 ou la 1/1000 partie. Il s'ensuit, en général, qu'il y a toujours plus de fils de couleur inutiles que de fils utilisés, surtout dans la fabrication des beaux châles français, des gilets dits *cachemires*, des tapis, etc., et dont l'usage serait incommode si, après le tissage, toute la matière inutile n'était supprimée. Les chiffres suivants donneront une idée du déchet : un châle carré, pesant de 3 à 4 kilogrammes à la sortie du métier, sera réduit à 700 grammes environ lorsqu'il est apprêté; c'est donc une perte sèche de 2^{k},300 à 3^{k},300 de matière excellente, d'un prix en général assez élevé, non compris les inconvénients du défaut de solidité résultant de la facilité que présente le tissu à se laisser défiler, et de la limitation du nombre des couleurs.

Malgré ces objections graves, et quoique le procédé indien nous soit parfaitement connu, l'élévation du prix de la main-d'œuvre dans nos pays, comparé au prix payé à Londhiana, à Lahore et dans la vallée de Kachemyre, ne permet pas à notre industrie, dans l'état actuel de ses connais-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sances, de faire une concurrence sérieuse aux produits de ces pays, ni de supprimer les causes de pertes de matières et le défaut de solidité que présente l'industrie des étoffes façonnées dans ses nombreuses variétés. Les tentatives faites jusqu'ici pour la soustraire à ces fâcheuses conséquences reposent, en général, sur des appareils connus sous le nom de *battants-brocheurs*; mais, comme ils ne peuvent exécuter que des dessins disposés d'une manière spéciale et qu'ils exigent le concours d'ouvriers intelligents et habiles, leur usage présente de la lenteur et occasionne les frais qu'entraîne le travail des Orientaux.

Ce qui caractérise, au contraire, l'invention capitale de M. Durand, c'est de n'entrelacer le fil de couleur, destiné aux effets façonnés ou modelés, qu'au point où il doit apparaître, sans que le travail soit plus difficile et que le métier présente plus de complication qu'un métier ordinaire à la Jacquart. Loin de modifier celui-ci, l'inventeur a eu l'heureuse inspiration d'en étendre les services en le chargeant de nouvelles fonctions. A la série des crochets ordinaires, destinés au mouvement des fils de la chaîne, pour livrer passage à la trame dans une direction uniforme et continue d'une lisière à l'autre, M. Durand ajoute une autre série de crochets, destinés à faire, pour la trame, ce que ceux du système Jacquart n'ont exécuté, jusqu'ici, qu'en vue de la chaîne.

Ces crochets pour le service de la trame portent, à l'extrémité inférieure, une petite bobine. Lorsqu'une couleur est demandée en un point quelconque, le crochet avec la bobine de la couleur demandée s'abaisse spontanément à l'endroit convenable. Supposons, par exemple, que six fils, sur une chaîne de mille, doivent être entrelacés par un fil de couleur quelconque, ces fils seront soulevés comme à l'ordinaire par le mécanisme Jacquart, et en regard du premier de ces six fils, à une hauteur correspondante au plan passant par le milieu de l'angle formé par ces fils et ceux de la chaîne restés immobiles, le même mécanisme et le même carton qui a fait soulever ces six fils feront abaisser 1° un crochet-bobine avec la couleur voulue ; 2° un second crochet-bobine vide après le sixième fil. Les choses étant en cet état, une navette, modifiée dans ses détails, est chassée comme à l'ordinaire ; seulement cette navette n'a pas de cannette à son départ et n'est pas chargée de trame, attendu que dans sa course elle enlève la bobine du crochet qui l'attend et développe ce fil jusqu'à ce qu'elle rencontre le second crochet-bobine vide qui lui reprend la bobine, puis les deux crochets remontent spontanément à leur position initiale. Ces mouvements de la navette, des crochets-bobines, de la livraison et de la reprise de celles-ci ont lieu avec une rapidité et une précision vraiment merveilleuses. Pour simplifier l'exposé et faire saisir le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

principe, nous n'avons parlé que d'un élément; leur nombre, on le conçoit, pourra se multiplier autant que de besoin.

Ce qui est important à signaler dès aujourd'hui, c'est l'apparition d'un système nouveau, qui fractionne les effets de trame et permet d'entretenir sur la même ligne et dans la même direction, d'une manière contiguë et avec une solidité irréprochable, une infinité de petites trames de couleurs, ce qui était impossible jusqu'à ce jour.

Cette invention nous paraît destinée à doubler la puissance du métier Jacquart, et datera sans doute comme celle qu'elle vient compléter ; elle seule, mériterait à son auteur une belle place parmi les promoteurs des grands progrès industriels.

La Société d'encouragement, qui, depuis près de soixante ans, n'est restée étrangère à aucun grand fait industriel, qui a provoqué tant d'importantes découvertes, stimulé et soutenu de nombreux inventeurs, témoignera, certes, une sympathie particulière à M. François Durand. Cet inventeur est le fils de ses œuvres; il n'a puisé son instruction qu'aux cours publics du Conservatoire des arts et métiers et n'a réalisé une partie de ses conceptions qu'en faisant, pendant plusieurs années, des sacrifices inouïs. Ajoutons à son honneur, et à celui de nos industriels, qu'il n'aurait pu y arriver sans l'appui de certains d'entre eux, parmi lesquels nous nous faisons un devoir de citer M. F. Hébert fils, l'habile fabricant de châles, et MM. Pradel-Huet et compagnie.

Votre comité des arts mécaniques vous propose, en conséquence, de témoigner votre satisfaction à M. F. Durand pour ses remarquables découvertes, de le remercier de ses très-intéressantes communications, d'ordonner l'insertion du présent rapport, avec les dessins des machines qui y sont décrites, dans le *Bulletin*, et de faire remettre 500 exemplaires de ce rapport à l'inventeur, pour lui témoigner votre désir de donner la plus grande publicité possible aux résultats de ses recherches.

Signé ALCAN, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 28 *avril* 1858.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DES PLANCHES 152, 153 ET 154 REPRÉSENTANT UNE PARTIE DES INVENTIONS ET PERFECTIONNEMENTS RÉALISÉS DANS LES INDUSTRIES TEXTILES PAR M. FRANÇOIS DURAND.

Système automatique de broche continue pour métier à filer (*pl.* 152).

Fig. 1. Vue en élévation d'une broche montée sur son banc et prête à fonctionner.

Fig. 2. Élévation et sections partielles faites dans un plan parallèle à celui de la figure 1.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 3. Plan de la même broche mené suivant la ligne *xy* de la figure 1.

Fig. 4, 5, 6. Vues séparées de différents organes.

Fig. 7 et 8. Détails relatifs à des modifications aux dispositions précédentes.

L'échelle d'exécution étant variable, le dessin n'en porte pas.

A, A, colonnettes creuses réunies par une bride verticale B et constituant une sorte d'étrier.

C, plateau dont la figure 3 indique la forme et sur lequel sont assujetties les colonnettes A, A.

D, manchon fixé par son embase au plateau C avec lequel il fait corps.

E, noix adaptée au manchon D et destinée à recevoir la corde qui transmet à l'étrier le mouvement du moteur.

F, tige verticale servant d'axe au système et traversant le manchon D et le centre du plateau C; elle est fixée par le bas au banc X et se termine à la partie supérieure par une vis sans fin.

G, appareil de renvidage; c'est une bobine cylindrique à axe horizontal, susceptible à la fois d'un mouvement de translation dans le sens vertical et d'un mouvement de rotation qui lui est communiqué par le cylindre tangentiel H sur lequel elle repose. Les tourillons de cette bobine traversant librement les colonnettes A, qui leur présentent à cet effet de petites fenêtres, sont soumis à l'action de ressorts à boudins logés dans ces colonnettes (fig. 2); grâce à ces ressorts, il y a tangence constante entre le cylindre H et la bobine qui, naturellement, tend à s'élever à mesure que le renvidage du fil en augmente le diamètre.

H, cylindre cannelé soutenu par les colonnettes et dont l'axe est dans un même plan vertical avec celui de la bobine G.

I, axe horizontal placé dans une position oblique sur le plateau C avec lequel il tourne, et portant un pignon denté à gorge J qui engrène avec la vis sans fin de la tige F; cette vis sans fin le fait en même temps tourner sur lui-même par suite de la rotation du plateau C, et c'est ce mouvement qu'il transmet au cylindre H à l'aide des roues à dents obliques 1 et 2.

K, petit axe situé sous l'axe I dans une direction perpendiculaire au cylindre H et servant de commande au guide-fil L; il est mis en mouvement par l'axe I qui, du côté opposé à la roue 1, porte une vis sans fin engrenant avec le pignon O.

L, tige dans la tête de laquelle passe le fil qui arrive à la bobine et dont la partie inférieure porte, ainsi que l'indique la figure 5, un goujon logé dans la rainure périmétrique de l'excentrique en cœur M.

L'excentrique M, mû par l'axe K sur lequel il est fixé, déplace par conséquent le goujon de la tige L, et par suite la tête de cette tige décrit dans le même plan, tantôt à droite et tantôt à gauche, des angles qui ont pour effet de conduire le fil le long de la bobine et de le distribuer d'une manière égale.

La figure 4 est une vue de face de l'excentrique et du guide-fil, et la figure 5 est une vue de profil avec coupe de l'excentrique montrant la rainure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La figure 6 montre l'axe K avec son pignon O ainsi que l'excentrique et le guide-fil.

En résumé, l'axe I et la tige fixe F sont les organes moteurs de la distribution et du renvidage du fil. L'axe I, participant au mouvement vertical de rotation de l'étrier, tourne en même temps sur lui-même et, d'une part, fait mouvoir les cylindres G, H, et, d'autre part, l'excentrique M qui porte le guide-fil. Ainsi, en même temps que tout le système est animé d'un mouvement de rotation autour de la tige F, mouvement qui peut s'élever à 4500 tours par minute suivant le degré de torsion que l'on veut donner à la matière, cette rotation se transmet dans un rapport ralenti non-seulement à la bobine G, mais encore à l'organe chargé de distribuer le fil sur cette bobine.

Une vitesse de rotation aussi rapide devait exiger un mode de graissage spécial, et voici celui que l'inventeur a imaginé :

N est un godet plein d'huile, fixe comme la tige F et au fond duquel repose la partie du manchon D qui est située au-dessous de la noix motrice E; cette partie (fig. 2) est munie, à sa surface intérieure, d'une rainure hélicoïdale partant du bas, et se terminant sous la noix par un petit canal qui débouche dans le godet. Par suite de la rotation de la broche, l'huile monte sans cesse et se déverse d'elle-même après avoir produit son action.

P, P, cylindres d'étirage; le fil amené par eux (fig. 1) passe, avant d'arriver au guide-fil L, dans un tube Q qui surmonte la bride B de l'étrier.

Les figures 7 et 8 représentent les modifications apportées au système qui vient d'être décrit, dans le cas où il n'est besoin que d'une légère torsion ou bien dans celui où cette torsion même devient inutile.

Dans le premier cas, le mouvement propre de la bobine devient indépendant de celui de l'étrier qui reste toujours commandé par la noix E et qui tourne alors dans un coussinet R (fig. 8). La tige F, de fixe qu'elle était, est rendue mobile au moyen d'un pignon S (fig. 7), qu'elle porte à sa partie inférieure et qui reçoit son mouvement d'une vis sans fin T (fig. 8) adaptée à l'arbre horizontal V; cet arbre s'étend devant toutes les broches d'un même métier et présente une hélice semblable devant la tige centrale de chacune d'elles. Cette disposition permet d'établir le mouvement différentiel voulu entre la broche et la bobine, c'est-à-dire entre la torsion et le renvidage.

Dans le second cas, celui où la torsion est inutile, on n'a qu'à interrompre le mouvement de la broche en supprimant la commande de la noix E, et le renvidage s'opère comme ci-dessus au moyen de l'arbre V qui commande la tige centrale F.

Machine à retordre les fils (*pl.* 152).

Fig. 9. Élévation partielle de l'appareil.
Fig. 10. Plan de l'appareil débarrassé du montant du bâti qui l'entoure.
Fig. 11. Détails.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'échelle d'exécution est variable.

U, bâti de l'appareil sur lequel s'élève un montant formant la moitié d'une arcade.

a, arbre central terminé à sa partie inférieure par un pivot qui tourne dans une crapaudine ménagée dans la table du bâti. Cet arbre est maintenu librement dans un collier que lui présente un bras Y attenant au bâti.

a', plateau circulaire tournant comme l'arbre *a* auquel il est fixé et sur lequel sont placés les étriers *b* et leurs bobines.

b, étriers à base circulaire, munis de bobines *c* et disposés sur le plateau *a'* de manière à pouvoir prendre chacun un mouvement de rotation vertical, tout en tournant avec le plateau. Leur nombre varie suivant les genres et spécialités de fils et suivant la nature du travail à opérer. Dans l'exemple pris ici, il y en a trois, ainsi que l'indique la figure 10.

Les bobines *c*, chargées de fil (il y en a plusieurs brins sur chacune) et placées horizontalement dans les étriers, sont enfilées sur des broches qui leur permettent de tourner facilement pour opérer le dévidage, et qui sont maintenues entre les montants des étriers *b* par une disposition telle qu'on peut ôter et remettre à volonté les bobines pour les charger de matière.

Les brins que dévide chaque bobine sont maintenus dans une position de tension convenable par une pièce en fer *d*, qui les rejette en dehors de l'étrier, leur fait décrire un angle aigu et les oblige à rentrer pour sortir définitivement par une ouverture *e* située au sommet. Cette disposition a pour but d'empêcher que les brins n'opèrent leur torsion sur la bobine même, torsion qui, par conséquent, ne peut avoir lieu qu'en dehors de l'étrier par suite du mouvement de rotation qui lui est imprimé.

Pour empêcher que les brins sollicités ne se déroulent trop rapidement, chaque bobine est munie d'un petit frein modérant sa vitesse de rotation ; ce frein se compose d'un ressort *f* qui presse sur une palette *g*, laquelle transmet cette pression à l'une des joues de la bobine.

Au sortir des étriers, les brins, n'en formant déjà plus qu'un pour chaque bobine, sont dirigés vers le haut de l'arbre central *a*, qui les maintient tout en ne leur permettant de se réunir pour être tordus ensemble qu'à la sortie du cône *i* dont il est surmonté. La figure 9 indique la direction que prennent les fils et les ouvertures par lesquelles ils sont forcés de passer.

h est une embase qui coiffe l'arbre *a* ; c'est sur cette embase qu'est vissé le cône *i*.

Entre ces deux pièces est placée une sorte de rondelle *j*, dite *régulateur de tension* ; elle porte à sa circonférence des encoches pour recevoir chaque fil (figure 11), et comme son diamètre intérieur est assez grand pour lui laisser du jeu, elle peut se déplacer horizontalement dans un sens ou dans l'autre. Grâce à cette disposition, lorsqu'un fil se trouve plus tendu qu'un autre, il repousse de lui-même la rondelle, et par suite, son angle se redressant, l'équilibre se rétablit dans les tensions respectives des fils.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

k est une poulie suspendue au montant du bâti, et sur laquelle passent les fils réunis par la torsion que leur fait subir la rotation de l'arbre *a*.

De là le produit formé, corde ou cordonnet *l*, vient se croiser sur une bobine de renvoi *m* qui le fait passer sur la bobine finisseuse où on le recueille.

Cela posé, voici comment le mouvement est communiqué aux différents organes de l'appareil :

n est une double poulie qui, au moyen d'une corde, transmet le mouvement du moteur à l'arbre *a* sur lequel elle est fixée.

o, roue dentée fixe, dans l'intérieur de laquelle tourne l'arbre *a* et engrenant avec les roues *p* placées sur le plateau mobile *a'*; celles-ci, à leur tour, commandent des pignons fixés aux étriers *b* sous le plateau qui leur sert de base.

C'est donc le mouvement de l'arbre *a* et par conséquent le plateau *a'* qui, en tournant, met en prise avec la roue *o* les roues *p* qui, de leur côté, agissent sur les étriers *b* par le moyen de leurs pignons.

C'est également l'arbre *a* qui fait mouvoir la bobine de renvoi *m* au moyen de la vis sans fin *q* placée sous la poulie *n*.

A cet effet, la vis sans fin *q* engrène avec un pignon *r*, dont l'axe horizontal tourne dans des collets vissés sur le bâti et porte une poulie à plusieurs gorges *s*. D'un autre côté, sur l'axe de la bobine *m* disposé sur le bâti parallèlement à celui du pignon *r*, se trouve une poulie *t* analogue à la poulie *s*; à l'aide d'une corde *w* réunissant ces deux poulies dans un rapport de diamètres qui varie suivant le débit qu'on veut obtenir, la rotation est produite.

En résumé, l'appareil opère deux torsions; l'une a lieu sur les brins de chaque bobine par suite de la rotation des étriers *b*, et l'autre est obtenue sur les fils produits et réunis en cordonnet par le mouvement de l'arbre *a* qui se fait en sens inverse de celui des étriers.

Métier automatique à tisser et à spouliner (*pl.* 153 *et* 154).

Planche 153. Fig. 1. Vue de face du métier, moins la partie antérieure du bâti qui porte le cylindre enrouleur de l'étoffe.

— Fig. 2, 3, 4, 5 et 6. Détails.

Planche 154. Vue de profil du métier.

Les mêmes lettres désignent les mêmes objets dans les deux planches.

AA, bâti en fonte composé de quatre cadres réunis par un assemblage à boulons; ces cadres portent des traverses qui les renforcent en même temps qu'ils servent à supporter les axes des différents organes.

B, arbre moteur soutenu par les cadres de profil du bâti. (Pl. 153, fig. 1, et pl. 154.)

C, C, poulies calées sur l'arbre B et destinées à lui transmettre, par des courroies, le mouvement du moteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D, volant fixé à l'autre extrémité de l'arbre B; il est muni d'une manivelle qui permet, au besoin, de faire mouvoir le métier à bras.

E, arbre parallèle à l'arbre B sous lequel il est placé, et recevant son mouvement de cet arbre au moyen du pignon 1, de la roue 2 et de l'engrenage intermédiaire 3.

F, arbre placé entre ceux B et E à la direction desquels il est perpendiculaire, et portant une grande roue dentée 4 qui reçoit un mouvement de va-et-vient au moyen de la bielle G.

G, bielle dont le tourillon est fixé, d'une part, à l'un des rayons de la roue 4, et, d'autre part, à une manivelle H mise en mouvement par l'arbre I à l'extrémité duquel elle est calée.

I, arbre commandé par l'arbre E, auquel il est perpendiculaire, au moyen des deux pignons d'angle 5 et 6; ces deux pignons sont visibles dans la vue de face seule, la vue de profil ne pouvant les montrer qu'en traits ponctués.

J, poulie dont l'axe est perpendiculaire à l'arbre B et transmettant, au moyen d'une courroie K, le mouvement de va-et-vient à la navette L; le diamètre de cette poulie est plus ou moins grand suivant la course que l'on doit donner à la navette.

La poulie J est mue par la roue 4 au moyen du pignon 7, et la longueur de la manivelle H est combinée de manière que, pour chaque tour qu'elle accomplit, le pignon 7 en fasse également un.

K, courroie produisant le mouvement de la navette L; elle passe, d'une part, sur la poulie J, et, d'autre part, sur quatre rouleaux tendeurs M qui la renvoient à la barre conductrice de la navette.

La navette L, sur la forme de laquelle nous reviendrons plus loin, n'est pas conduite directement par la courroie K; son mouvement est obtenu à l'aide de l'artifice suivant:

N, N sont deux espèces de verrous ou taquets (visibles en traits ponctués fig. 1, pl. 153), lesquels montent et descendent alternativement pour saisir la navette dans des gâches ou encoches qu'elle porte en dessous, l'entraîner dans le tissu et la reprendre tour à tour.

La marche combinée de ces taquets est obtenue au moyen des deux galets O, O qu'ils portent, et qui roulent dans une coulisse ondulée disposée en avant sur le bâti; ce sont ces deux galets que commande la courroie K.

La forme de la coulisse ondulée est calculée de telle sorte que, lorsque l'un des taquets s'abaisse après avoir poussé la navette dans le tissu, il passe sous la chaîne tandis que l'autre remonte et saisit la navette pour la conduire de l'autre côté et réciproquement.

P, P sont deux montants situés devant le cadre de face du bâti et portant une barre horizontale bien dressée, sur laquelle sont disposées des tiges Q dont le nombre varie suivant la nature du travail.

Les tiges Q sont fixées à la barre qui les porte au moyen de chapes qui leur permettent d'osciller; placées en nombre égal et d'une manière symétrique de chaque côté du milieu de cette barre, elles peuvent, lorsqu'on monte le métier, glisser à volonté dans une coulisse horizontale pour être disposées selon que le commande le dessin de l'étoffe qu'on veut fabriquer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce sont ces tiges, dont l'extrémité inférieure est disposée de manière à recevoir une bobine, qui doivent, au moment voulu, en déposer une sur la navette et la reprendre ensuite quand le fil a été passé dans la trame; cette opération a lieu au moyen de dispositions délicates que nous expliquerons tout à l'heure à l'aide des figures de détails, mais que nous laissons pour le moment afin de ne pas interrompre la description générale du métier.

R sont les fils avec ressorts de caoutchouc qui relient les tiges Q à la mécanique Jacquart disposée en haut du métier. A cet effet, les tiges (voir pl. 154 et fig. 2, pl. 153) portent à leur partie supérieure un œillet attaché, d'une part, à un fil R qui passe sur des poulies de renvoi, et, d'autre part, à un autre fil S pourvu également d'un ressort en caoutchouc et maintenu à un point fixe. Les choses sont disposées de manière que les fils S maintiennent toujours les tiges, lorsqu'elles ne sont pas appelées sur la navette, dans la position inclinée où l'une d'elles est représentée dans la vue de profil, planche 154. C'est alors la mécanique Jacquart qui commande le mouvement de la manière suivante, en même temps que la lecture des cartons indique, suivant la méthode ordinaire celles des tiges Q qui doivent être appelées; ainsi, quand la jacquart lève, tel fil R qui est lu se trouve tiré en haut; par suite, le fil S opposé qui retient dans la position inclinée la tige Q correspondante est obligé de céder, et la tige entraînée arrive porter sa bobine sur la navette, tandis qu'elle se relève sous l'action du fil S dès que la jacquart descend.

T est la bielle (planche 154) et T' les leviers qui font mouvoir la jacquart; ils sont commandés par un excentrique U calé sur l'arbre E.

V, tringle horizontale qui porte des maillons dans lesquels, ainsi que l'indique la figure de la planche 154, sont passés des fils de trame en aussi grande quantité que l'on veut. Ces fils sont dirigés derrière le métier et, passant sur les tringles V', V', s'enroulent sur des bobines munies de petits poids de tension; ils passent également dans des maillons descendant de la jacquart, qui est chargée de soulever ceux qui ne doivent pas concourir au travail, c'est-à-dire ceux que ne relève pas la tringle V.

Le mouvement de la tringle V est obtenu par les deux excentriques W, W fixés à droite et à gauche sur l'arbre E, et au moyen des leviers et des tiges Y.

Æ est le rouleau qui, placé derrière le métier, reçoit les fils de la chaîne tendus par un contre-poids P'; ce rouleau est soutenu par deux bras venus de fonte avec les cadres de profil du bâti.

Les fils de trame que l'on ne veut pas faire travailler se trouvant enlevés par la jacquart de manière que la navette passe par-dessous, et le mouvement de la jacquart ne se produisant que lorsque la navette est revenue dans le même pas, la bobine ne croise que les fils laissés en bas par la jacquart et relevés par la tringle V.

Z est le peigne placé derrière la bobine et qui doit s'avancer au moment où la jacquart descend.

OE sont deux excentriques calés de part et d'autre sur l'arbre E et qui commandent le peigne Z par l'intermédiaire des bielles H', H' et des montants M', M'.

Enfin J' est le rouleau sur lequel s'enroule le tissu après être passé sur le ten-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deur K'; ce rouleau est supporté par deux consoles attenantes à la face antérieure du bâti.

Tiges Q. — La figure 2 de la planche 153 est la vue de face d'une tige Q munie de sa bobine et montée sur le métier dans la position où la jacquart remontant, c'est le cordon R qui la redresse pour l'amener sur la navette.

La figure 3 est une vue partielle de profil de la même disposition.

a est une clavette qui, tout en maintenant la tige Q dans une chape fixe, lui permet d'osciller en obéissant alternativement à la traction des cordons R et S; la chape est fixée à la barre horizontale que portent les montants P, P indiqués figure 1.

v, *v* sont deux vis-buttoirs qui servent à régler l'inclinaison ou la verticalité que doit prendre la tige Q.

b est une fourche qui termine le bas de la tige et dont chaque branche se recourbe à angle droit en un crochet *c*.

C'est sur les crochets *c* que repose la bobine *d*, dont les axes sont maintenus librement par de petits ressorts curvilignes que les vis *i* fixent à la fourche *b*.

Une joue métallique *e* arrondie en quart de cercle recouvre de part et d'autre les branches de la fourche *b*; elle est fixée à moitié épaisseur du métal de ces branches.

Sur chaque joue *e* est un petit levier *f* dont la queue dépasse légèrement la branche à laquelle il est fixé, et dont la tête butte contre l'épaisseur de cette branche de manière à ne pouvoir osciller qu'en avant; une lame de ressort est chargée de le ramener en position.

Navette. — Figure 4. Plan de la navette L portant la bobine *d* qu'a déposée une tige Q.

Fig. 5. Section verticale de la navette suivant la ligne *xy* de la figure 4.

Fig. 6. Section transversale suivant la ligne *wz* de la figure 5.

g est une plaque circulaire recourbée sur son bord antérieur et fixée à angle droit sous la navette L; elle sert de chemin à la bobine *d* lorsque la tige Q vient l'apporter.

h, *h* sont deux espèces de rails creux formant éminence sur la plaque *g* où ils sont vissés, et dont le fond *j* est une lame mobile appuyant sur un ressort fixé en dessous.

Chaque lame *j* porte, d'un côté, un petit teton *o* contre lequel on voit arrêtés les tourillons de la bobine *d*, et de l'autre une nervure située sur l'arête opposée.

Marche de la tige Q *et de la navette* L. — Cela posé, admettons que, dans le cours de l'opération du tissage, la tige Q, dont la bobine porte la couleur demandée, vienne à être appelée. Redressée par le cordon R (fig. 2), cette tige arrive sur la navette et les choses sont disposées pour qu'elle y présente sa bobine *d* de manière à l'engager dans l'espace compris entre les deux rails *h*, *h* (fig. 4). La bobine apportée rencontrant de la résistance de la part des tetons *o* est arrêtée, et comme, dans cette disposition, la fourche *b* est tournée de manière que ses leviers *f* oscillent, la tige Q est forcée d'abandonner à la navette la bobine que les ressorts fixés en *i* (fig. 2 et 3) sont impuissants à retenir.

Voici maintenant comment la bobine est reprise. Supposons une autre tige Q, sans bobine, arrivant en sens inverse de la marche précédente; cette fois, les leviers *f* ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pouvant osciller appuient avec une certaine force sur les lames *j* des rails et les forcent à s'abaisser ainsi que les tetons *o*; à ce moment les axes de la bobine n'étant plus retenus contre ces tetons, la bobine reprend sa position sur les crochets *c*, et la tige Q l'emporte et se relève sous la traction du cordon S (fig. 2), qui, ainsi qu'il a été dit plus haut, agit par suite de l'abaissement de la jacquart.

Les tiges Q sont appelées *crochets-bobines*, et la partie additionnelle de la navette porte le nom de *ramasse-bobines*. (M.)

MÉTALLURGIE.

USINES A CUIVRE DE BIACHE (FRANCE) ET DE JEMEPPE (PROVINCE DE LIÉGE).

Extrait d'un rapport à la commission médicale de la province de Liége, par MM. les professeurs Davreux, Péters-Vaust, et Chandelon, rapporteur(1).

(*Annales des travaux publics*, t. XVI.)

L'établissement de Biache-St.-Vaast (Pas-de-Calais), appartenant à MM. L. OEschger, Mesdach et comp., comprend deux usines distinctes, séparées par une distance de 100 mètres environ : l'une pour la réduction des minerais de cuivre, l'affinage et le laminage de ce métal et la fabrication du cuivre jaune, l'autre servant au traitement de la galène au four à réverbère, au traitement du plomb par le système Pattinson et à l'extraction des métaux précieux.

Nous ne nous occuperons que de la première, qui fait l'objet de notre mission.

Cette usine, qui a été fondée en 1847 pour laminer le zinc, a été transformée en une fonderie de cuivre en 1850. Bâtie sur un îlot formé par la Scarpe canalisée, à peu de distance des villages de Vitry, Plouvain, Pelves et Amblain-les-Prés, cette usine occupe la partie la plus basse de la commune de Biache et se trouve à plus de 200 mètres du centre du village, mais à quelques mètres seulement d'un gros moulin à farine. Elle est entourée de nombreuses plantations de peupliers et de saules qui bordent des prés ou des terres où l'on cultive des céréales, des betteraves, des pommes de terre, du colza, de la cameline, du lin et des pavots.

A l'époque de notre visite (22 avril), les céréales et autres plantes d'hiver que nous avons examinées, à partir de quelques mètres de l'usine jusqu'au delà d'un rayon

(1) Une demande d'autorisation pour une usine à cuivre à ériger sur la commune de Jemeppe avait soulevé une vive opposition, basée principalement sur l'influence nuisible attribuée aux émanations des fonderies de Swansea (pays de Galles). La commission médicale, consultée, a délégué trois de ses membres à l'effet de voir l'usine de Biache, qui travaille dans des conditions analogues à celle de l'usine projetée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de plus de 400 mètres, offraient une belle végétation. Les peupliers et les saules se couvraient de feuilles, et, bien qu'un grand nombre de ces arbres eussent plus de vingt-cinq ans, les extrémités de leurs rameaux ne présentaient aucun indice d'altération.

Près de l'usine même, nous avons admiré une magnifique pièce de colza en fleur, et constaté la belle végétation des haies d'aubépine et de sureau, ainsi que des cerisiers et des pruniers qui étaient en fleur dans les jardins de village.

Dans l'excursion que nous avons faite aux environs de l'usine, les cultivateurs, les bateliers, le meunier même voisin de l'usine à cuivre, que nous avons interrogés, nous ont unanimement déclaré que cet établissement ne causait aucun mal.

L'usine à cuivre possède aujourd'hui :

A. *Pour la réduction des minerais de cuivre, l'affinage et le laminage de ce métal.*

1° Trois fours à réverbère, dont deux accolés et ayant une cheminée commune de 15 mètres environ de hauteur, travaillant, l'un 3,000, l'autre 4,000 kilog. de minerai; le troisième four, qui a une cheminée de 13 mètres de hauteur, reçoit 6,000 à 7,000 kilog. de minerai;

2° Deux équipages de cylindres;

3° Cinq fours à réchauffer.

B. *Pour la fabrication et le laminage du laiton.*

1° Un four à réverbère ;

2° Cinq fours à creusets ;

3° Deux laminoirs;

4° Un four à réchauffer.

Le traitement des scories des fours de réduction et d'affinage, des débris des fours, des balayures d'ateliers, etc., se fait dans un four à manche situé dans l'usine à plomb; nous en parlerons après avoir décrit le traitement du minerai de cuivre.

Le minerai de cuivre que l'on traite principalement à la fonderie de Biache est le *corocoro-barilla*, qui vient du Chili ; il est en grains très-fins, d'un brun foncé, et se compose essentiellement de cuivre natif (75 pour 100 en moyenne), avec de petits fragments d'oxyde cuivreux mélangé de grains de quartz provenant de la gangue.

Les analyses qu'a faites de ce minerai M. Hautefeuille, essayeur à Paris, et que M. Mesdach, l'un des propriétaires de l'usine, a bien voulu nous communiquer, ont donné les compositions suivantes :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cuivre.	72,00	77,00	80,6	83,97	92,00
Sable.	24,30	22,00	16,2	15,30	7,00
Oxygène.					
Oxyde ferrique.	3,70	1,00	3,2	0,73	1,00
Perte.					
	100,00	100,00	100,0	100,00	100,00

Une analyse plus détaillée du même chimiste a fourni :

Cuivre métallique.	70,98
Oxyde cuivreux.	6,90
Id. ferrique.	0,50
Sable.	21,62
	100,00

Outre ce minerai, on fond encore, à l'usine de Biache, les déchets provenant des ateliers de laminage, les débris d'ustensiles et le vieux cuivre que fournit le commerce, des cuivres noirs de diverses provenances, et quelquefois des mattes du Chili, d'une richesse de 60 à 80 pour 100.

Le traitement métallurgique que l'on fait subir au minerai est d'une extrême simplicité et consiste à le fondre dans un four à réverbère avec une dose convenable de fondant, afin de scorifier le sable et les autres matières étrangères et d'en séparer le métal.

Après l'enlèvement des scories, le cuivre, retenant encore une certaine quantité de fer qui le rendrait impropre aux usages ordinaires, reste soumis à l'action oxydante de la flamme jusqu'à ce qu'il soit complétement affiné et possède les qualités du cuivre marchand.

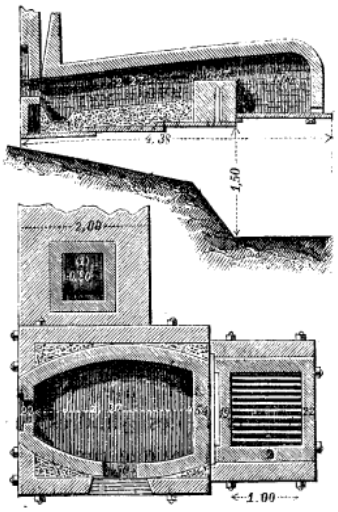
On voit donc que la fonte comprend deux opérations qui se pratiquent successivement dans le même four, savoir : la fusion des matières et l'affinage du cuivre.

La réunion de ces deux opérations dans un même four a d'autant plus frappé notre attention que partout ailleurs elles se pratiquent séparément et dans des fours différents.

La composition du lit de fusion varie suivant la richesse du minerai. Lors de notre visite, il se composait de 1,400 kilog. de minerai, 100 kilog. de scories ferrugineuses provenant des fours à puddler, que l'on a préalablement concassées, et 3 hectolitres de chaux éteinte.

Ces matières étant répandues sur le sol sont mêlées, puis introduites à la pelle dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



le four de fusion, dont les croquis ci-contre donnent les coupes horizontale et verticale. (1) est la cheminée et (2) le foyer. Le four est muni de deux ouvertures, l'une, pratiquée sur le long côté, par laquelle on introduit la charge; l'autre, du côté opposé au foyer et servant au travail et à l'écoulement des scories. La sole, en sable réfractaire, est légèrement inclinée vers la porte de travail, devant laquelle se trouve une dépression ou cavité où l'ouvrier puise avec des poches le cuivre affiné. C'est aussi de ce côté qu'est le rampant qui conduit les gaz de la combustion dans la cheminée.

La charge étant introduite, l'ouvrier abaisse les cadres de fonte remplis de briques qui ferment les ouvertures du four, et il les lute avec soin pour empêcher l'air extérieur d'y pénétrer et de le refroidir. Il ouvre ensuite le registre du rampant qu'il avait fermé pendant la charge, et ne s'occupe plus que de la conduite du feu, dont il surveille l'intensité en regardant par une petite ouverture de $0^{m},015$ pratiquée à la porte de travail.

Les matières, abandonnées à l'influence du feu et à leur action réciproque, ne tardent pas à se ramollir, puis à se fondre. Deux heures après, une scorie surnage et, dès qu'elle est devenue fluide, l'ouvrier l'enlève avec un râble par la porte de travail.

On recommence ensuite une nouvelle charge, qu'on réitère et qu'on traite de la même manière jusqu'à ce que le four, suivant sa capacité, ait reçu 3,000, 4,000 ou 6,000 kilog. environ de minerai.

La fonte dure de trente-cinq à quarante heures; alors commence le raffinage. Le cuivre, exposé à l'action oxydante de la flamme, donne une scorie dans laquelle passent, outre de l'oxyde cuivreux, l'oxyde de fer et ceux des métaux étrangers qui étaient restés dans le cuivre noir. Après avoir écumé le bain, l'ouvrier jette quelques pelletées de charbon de bois qui se répandent sur la surface et la recouvrent presque entièrement.

Il introduit ensuite dans la masse métallique une perche de bois blanc qui, soumise brusquement à une haute température, dégage des gaz qui font bouillonner le métal et en accélèrent l'affinage.

Lorsque celui-ci a pris la couleur et le grain du cuivre pur, l'ouvrier l'enlève à l'aide d'une poche et le coule en *saumons*, en *plateaux* ou en *plaques de fond*.

L'affinage prenant de quinze à vingt heures, la durée totale de l'élaboration est de cinquante à soixante heures environ.

Le four n° 2 a réduit, en vingt et un jours de travail (novembre 1856), 31,217 kilog.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de minerai *corocoro*, qui ont produit 24,055 kilog. de cuivre, soit 77,06 pour 100. Il a consommé, pendant ce temps, 530 hectolitres de houille demi-grasse à longue flamme venant de Mons ou de Charleroi.

Le four n° 3, en vingt-sept jours de travail (octobre 1856), a fondu 55,865 kilog. de minerai, qui ont donné 43,720 1/2 kilog. de cuivre, soit 77,44 pour 100. La houille dépensée a été de 783 hectolitres (14 hectolitres pour 100 kilog.).

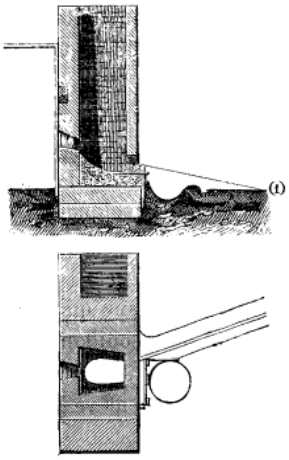
La quantité de minerai *corocoro* traitée pendant le premier trimestre de l'année 1857 a été, savoir :

En janvier.	22,816 kilog.
» février.	106,567 »
» mars.	68,610 »
	197,993 kilog.

Le traitement des mattes du Chili se fait comme suit : après les avoir concassées d'abord au marteau, puis broyées aussi menu que possible entre des cylindres, on en introduit 4,000 kilog. environ dans l'un des deux fours de grillage que renferme l'usine à plomb. Ces fours, dont la sole elliptique a 3^{m},50 de long, 1^{m},75 de largeur au centre, communiquent par un canal avec la grande cheminée, qui a 50 mètres de hauteur. Après dix à douze heures de grillage, la matière est retirée du four et transportée à l'usine à cuivre, pour y subir le traitement de réduction que nous venons de décrire.

Nous n'avons pu voir le travail des mattes, qui ne se fait que de temps à autre.

Les scories des fours de fusion tenant encore de 15 à 18 pour 100 de cuivre sont, ainsi que les balayures de l'usine, les débris de soles et des vieux fours qu'on démolit, refondues dans un fourneau à manche avec addition de 10 à 12 pour 100 de marne.



Ce four à manche, situé, comme nous l'avons dit, dans l'usine à plomb, est représenté ci-contre en sections verticale et horizontale. (1) est une voie d'écoulement pour les scories.

Il est chauffé au coke et peut recevoir jusqu'à 7,000 kilog. de matière cuivreuse en vingt-quatre heures.

Le vent lui est fourni par un ventilateur que fait marcher une petite machine à vapeur.

Les produits de ce traitement sont des scories et du cuivre noir accompagné parfois d'une petite quantité de matte.

Les scories pauvres sont rejetées ou plutôt vendues à des Anglais, qui les exportent; celles qui contiennent une quantité de cuivre suffisante sont mises de côté et retraitées ultérieurement.

Quant au cuivre noir, il est refondu au four d'affinage et élaboré avec le métal provenant de la réduction directe du minerai.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'analyse des scories que M. Mesdach a bien voulu nous permettre de copier dans le journal même du laboratoire de l'usine a donné :

	1855.	1856.	1857.
Silice.	53,00	55,82	53,06
Alumine.	15,50	7,20	9,40
Chaux.	16,85	29,12	30,60
Magnésie.	0,10	0,06	0,10
Protoxyde de fer.	14,00	7,00	5,58
Id. de cuivre.	0,55	0,80	1,26
	100,00	100,00	100,00

Pendant les mois de juin et juillet 1856, on a fondu 35,800 kilog. de scories et brûlé 15,850 kilog. de coke, qui ont donné 9,509 kilog. de cuivre noir.

La quantité totale de cuivre produit pendant l'année 1856 a été de 1,084,000 kilog.

Nous avons suivi avec une sérieuse attention les diverses manipulations que comprend la méthode de réduction et d'affinage de l'usine à cuivre de Biache; et, comme on devait, du reste, le prévoir d'après l'analyse des minerais élaborés, nous avons acquis la certitude que ce traitement métallurgique si simple ne donnait lieu à aucune émanation nuisible.

Ces observations concordent parfaitement avec celles de MM. les ingénieurs des mines Boudousquié, Sens et Rucloux.

Il nous restait un point capital à éclaircir : les minerais que les demandeurs comptent traiter seront-ils de la même nature que ceux de Biache? L'usine de Jemeppe sera-t-elle sans inconvénient comme celle que nous venons d'étudier?

Pour former notre opinion à cet égard, nous résolûmes d'analyser les minerais qu'on se proposait de mettre en œuvre. Nous reçûmes, à cet effet, sur notre demande, les 27, 28 avril et 8 mai derniers :

1° Deux échantillons de corocoro-barilla;

2° Un échantillon, pesant 30 kilog. environ, de minerai oxydé en roche;

3° Enfin deux paquets signés et cachetés par MM. Fuchs et Gossi, contenant un échantillon de prises d'essai faites à Anvers sur une cargaison de 300,000 kilog. que les demandeurs avaient fait venir pour l'usine de Jemeppe, mais qu'ils avaient été forcés de vendre, vu les retards apportés à l'instruction de la demande.

Ces paquets, qui devaient servir à une contre-expertise en cas de contestation sur la richesse du minerai, étaient accompagnés d'un certificat signé par MM. Fuchs et H. Gossi, avec légalisation des signatures par le bourgmestre et relatant la manière dont on avait procédé pour prendre les échantillons.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous avons soumis à un examen minutieux ces différents échantillons. En voici le résultat :

Les échantillons de corocoro renferment les mêmes substances que les échantillons pris par nous à l'usine de Biache, savoir : du cuivre natif, de l'oxyde cuivreux, de l'oxyde ferrique et des grains de quartz.

Le minerai en roche contient de l'hydrate, du carbonate et du silicate cuivrique, du fer oligiste, du calcaire, du quartz, de l'argile et du sulfate de chaux.

Enfin le minerai pulvérulent des deux paquets cachetés présente les mêmes principes que le précédent; nous y avons découvert en outre, à l'aide de la loupe, quelques parcelles brillantes, d'un jaune de bronze, qui nous ont donné les réactions de la chalkopyrite (sulfure double de fer et de cuivre). L'essai du chalumeau n'y a pas décelé la présence de l'arsenic; cependant nous sommes parvenus, avec l'appareil de Marsh, à mettre en évidence de très-faibles traces de ce corps.

L'analyse quantitative du contenu des deux paquets nous a donné les résultats suivants :

DÉSIGNATION DES SUBSTANCES.	N° 1. ÉCHANTILLON des 100,000 kilog. réexpédiés par *Vrouw Helena*.	N° 2. ÉCHANTILLON des 181,253 kilog. réexpédiés par *Susana Petronilla* et des 25,811 kil. envoyés par chemin de fer.
Eau et acide carbonique.	12,65	11,40
Quartz, silice gélatineuse, argile.	44,55	42,37
Alumine.	2,20	3,00
Chaux.	2,44	3,23
Oxyde cuivrique.	22,33	19,87
Id. ferrique.	13,43	15,75
Chalkopyrite.	1,43	3,44
Sulfate de chaux.	0,52	0,79
Chlorure sodique.	Traces.	Traces.
Magnésie.		
Arsenic.		
	99,55	99,85

Les traces de chlorure sodique proviennent, sans aucun doute, de ce que le minerai a été mouillé pendant la traversée.

De toutes les substances nuisibles qu'on peut rencontrer dans les minerais de cuivre, une seule existe dans ceux dont il s'agit; c'est le soufre contenu dans les faibles proportions de chalkopyrite ci-dessus indiquées et qui se réduit :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour l'échantillon n° 1, sur 100 à 0,499. . . . } moyenne,
et pour l'échantillon n° 2, *id.* à 1,197. . . . } 0,848.

Or cette quantité de soufre est inférieure à celle que l'analyse a signalée dans les houilles de la localité même. C'est ce qui résulte du tableau ci-après que nous avons extrait du Rapport fait à la commission des procédés nouveaux sur l'analyse de diverses espèces de houille propre à la fabrication du coke.

DÉSIGNATION de LA HOUILLÈRE.	NOMS des COUCHES.	PYRITE sur 100 DE HOUILLE.	SOUFRE sur 100 DE HOUILLE.
Ivoz.	Grande-Veine.	2,60	1,386
Espérance.	Wicha.	2,08	1,109
Val-Benoît.	Cor.	1,87	0,997
Gosson.	Cinq-Pieds.	1,838	0,980
Henri-Guillaume (Seraing).	Philippe-Dame.	1,60	0,853

Quant à l'arsenic, qui provient très-probablement aussi de la chalkopyrite, nous avons dû, ainsi que nous l'avons déjà dit, recourir, pour en retrouver les faibles traces, à l'appareil de Marsh, qui peut facilement rendre sensible un millionième d'acide arsénieux existant dans une liqueur.

Les analyses qui précèdent prouvent donc qu'il existe, au Chili, des minerais qui peuvent être traités sans danger pour le voisinage.

Au surplus, nous trouvons dans le Mémoire sur la constitution géologique du Chili, par M. Domeyko (voir la carte géologique), l'indication de nombreux filons et mines de cuivre ne contenant ni arsenic, ni antimoine, ni plomb.

Nous appelons aussi l'attention sur une lettre de M. l'ingénieur Beyer, datée de Copiapo (18 mars 1857), dans laquelle on lit :

« Les principales mines de cuivre se trouvent à Coquimbo et à Copiapo.

« On embarque les minerais de plus de 20 pour 100 pour l'Europe et les États-
« Unis.

« Les minerais de 10 à 20 pour 100 sont traités dans plusieurs usines à cuivre dans
« les ports de Caldero et Coquimbo.

« Les mines de Copiapo se trouvant, malgré leur grande production, encore dans
« l'enfance, n'ont guère plus de 150 pieds de profondeur.

« Il résulte de là, pour les usines de Caldero, un inconvénient très-singulier : c'est
« qu'elles ont trop de minerais oxydés, carbonatés et silicatés (*métal de color*), de
« sorte qu'elles doivent faire venir des minerais sulfurés (*métal de bronze*), qui se
« trouvent jusqu'à présent en petites quantités dans cette contrée, des mines de
« Coquimbo pour préparer des lits de fusion convenables.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Les minerais oxydés (*métal.de color*) ne contiennent presque pas de substances « nuisibles pour la production de bon cuivre, et je crois que de tels minerais con- « viendraient beaucoup pour une usine entourée d'habitations. »

De l'ensemble des faits que nous venons d'exposer, nous concluons que l'usine projetée ne peut pas nuire à la salubrité publique; que, par la nature des minerais qu'on y emploiera et par le mode de traitement qui y sera suivi, elle ne peut en aucune manière être assimilée aux fonderies de Swansea, dont les effets désastreux, positivement reconnus, ont été dépeints par MM. Dufrénoy, Élie de Beaumont et Leplay, avec des couleurs si sombres, qu'on s'explique la vive opposition que le projet en question a pu soulever dans nos populations.

Liége, le 20 juin 1857.

(*Revue universelle*, mai 1858.)

CHIMIE MÉTALLURGIQUE.

OBSERVATIONS SUR LE MÉMOIRE DE MM. CRACE-CALVERT ET RICHARD JOHNSON, CONCERNANT LES CHANGEMENTS CHIMIQUES QUE SUBIT LA FONTE DANS LE COURS DE SA TRANSFORMATION EN FER FORGÉ (1); PAR M. GRUNER, INGÉNIEUR EN CHEF DES MINES.

L'une des plus grandes difficultés, dans des recherches analytiques de ce genre, est de se procurer des échantillons qui représentent exactement la composition moyenne des matières traitées. Dans l'exemple en question, on peut admettre que la fonte primitive, dont on a essayé deux fragments différents, avait sensiblement la composition moyenne donnée par l'analyse; mais, évidemment, il ne saurait en être ainsi des échantillons pris dans le fourneau aux diverses périodes de l'opération. D'abord, les n^{os} 1 et 2 furent puisés avant que la charge entière ne fût complétement fondue. Cette circonstance seule explique l'apparente anomalie d'une fonte dont la teneur en carbone s'accroît par la fusion. Il y a évidemment, au moment de la fusion, répartition inégale du carbone, car son accroissement relatif ne saurait s'expliquer par la simple scorification partielle du fer et du silicium. La partie la plus carburée, étant plus légère et plus fluide, vient surnager, tandis que les fragments, non encore fondus ou à peine ramollis, restent sur la sole du four. Dans tous les cas, lorsqu'on entreprend des recherches de ce genre, il vaudrait mieux analyser plusieurs échantillons pris, au même instant, dans les diverses parties du four, que de répéter deux fois l'analyse sur un même échantillon.

Il suit néanmoins, de ces premières analyses, que le silicium s'oxyde bien plus facilement dans le four de puddlage que le carbone, et cela, sans doute, grâce à la puis-

(1) Voir ce mémoire au *Bulletin* d'avril 1858, p. 220.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sante affinité de la silice pour l'oxyde de fer. Ce résultat montre que l'on peut très-bien se passer du mazéage, ou *finage*, et puddler directement les fontes les plus siliceuses. On peut enfin en conclure que, dans un réverbère fermé, le carbone de la fonte s'oxyde fort peu sous l'influence seule des gaz du foyer; il faut surtout le concours actif de scories riches en fer.

L'expérience des fours bouillants, pour fer et acier, semble même établir que l'affinité du carbone pour le fer s'accroît plus rapidement, avec la température, que celle de l'oxygène pour le carbone; car on sait que l'une des conditions essentielles, pour la production de l'acier puddlé, est d'opérer à une température très-élevée.

Les auteurs du mémoire attribuent l'ébullition de la fonte, au moment du brassage, à une simple expulsion du carbone, et ils appuient leur opinion sur cette expérience, « que, lorsqu'on plonge un morceau de fer dans une fonte en ébullition « riche en carbone, on l'en retire couvert de fonte et de paillettes de graphite. » Mais cette expérience s'explique tout naturellement par ce fait, bien connu de tous les fondeurs, que la fonte expulse le carbone, à l'état de graphite, au fur et à mesure de son refroidissement. On sait, en effet, que le fer absorbe (par affinité, ou simple dissolution, n'importe) une proportion de carbone d'autant plus grande que la température est plus élevée, et cela même prouve, comme nous venons de le dire, la nécessité d'une température élevée lorsqu'on veut produire de l'acier puddlé.

Ainsi, en plongeant un morceau de fer dans un bain de fonte, on refroidit le métal environnant, et on en précipite une partie du carbone. Mais rien de pareil ne se passe dans le four de puddlage, ou du moins, s'il y a faible refroidissement, au moment du brassage, le carbone disparaît, moins par simple expulsion que par la réaction bien connue de la scorie riche sur le carbure de fer. L'ébullition, comme tout le monde sait, provient de l'oxyde de carbone qui se forme, au sein de la masse fluide, par cette réaction même.

L'échantillon n° **5**, pris une heure trente-cinq minutes après le commencement de l'opération, est, en réalité, de l'acier, et si, à ce moment, une température très-élevée et la présence du manganèse facilitaient la séparation des scories, en les rendant très-fluides, on aurait du fer à grains; mais il faut alors opérer vite, fermer tout accès à l'air, et achever l'opération sous une couverte de scories non oxydantes. En puddlant au contraire pour fer, et laissant le registre plus ou moins ouvert, comme dans l'opération dont nous nous occupons, on voit la teneur en carbone diminuer rapidement de minute en minute.

De **1** h. **35** à **1** h. **40**, elle descend de **1,647** pour **100** à **1,206**;
A **1** h. **45**, elle est de **0,963**;
Et à **1** h. **50**, de **0,772** :

C'est le moment où s'achèvent les loupes.

Le carbone diminue encore au moment du cinglage et pendant la sortie des loupes, car la barre brute laminée n'en renferme plus que **0,30** pour **100**.

Enfin le réchauffage au blanc soudant achève la décarburation, car dans le fer marchand on ne trouve plus que **0,111** pour **100** de carbone.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Remarquons, au reste, que ce fer marchand (fil de fer) renferme des proportions de silicium, soufre et phosphore qui équivalent à peu près à la teneur en carbone, et que la somme des quatre éléments s'élève à 0,410 pour 100.

Une dernière observation est nécessaire au sujet de l'analyse de la scorie.

La proportion de sulfure de fer me paraît excessive, eu égard au soufre contenu dans la fonte, et la proportion de manganèse ne s'accorde nullement avec les simples traces de ce même corps, signalées dans la fonte. Il y a là évidemment erreur, à moins que, pour faciliter le puddlage, on ait ajouté de l'oxyde de manganèse ou des battitures manganésées, circonstance que le Mémoire ne mentionne pas. (***Bulletin de la Société de l'industrie minérale***, 1858.)

TÉLÉGRAPHIE SOUS-MARINE.

NOTE SUR LE TÉLÉGRAPHE SOUS-MARIN TRANSATLANTIQUE; PAR M. E. E. BLAVIER, INSPECTEUR DES LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES.

On se rappelle que, dans le courant de l'année dernière, une tentative a été faite pour poser un câble sous-marin entre l'Irlande et Terre-Neuve. On sait que l'opération qui a échoué alors a été reprise cette année et terminée avec le plus grand succès. Malheureusement, cette victoire si chèrement achetée n'a pas été de longue durée; les résultats merveilleux signalés de suite n'ont pas tardé à s'évanouir. Pendant que les infatigables promoteurs de cette affaire demandent à la science de remédier au mal, il ne sera pas sans intérêt de connaître, sur cette grande entreprise, l'historique que vient d'en faire M. Blavier, inspecteur des lignes télégraphiques de France. Cet historique, ainsi qu'on le verra, est antérieur aux derniers événements survenus.

En 1854, une compagnie américaine obtint des divers États les priviléges nécessaires pour relier télégraphiquement l'Angleterre et l'Amérique par Terre-Neuve; elle commença par immerger deux câbles, l'un de 13 milles de longueur, dans le détroit de Northumberland, l'autre de 85 milles, dans les eaux du Saint-Laurent. Il restait à franchir l'océan Atlantique; mais, avant d'entreprendre ce travail, il était nécessaire de s'assurer, par des expériences préliminaires, de la possibilité d'une communication télégraphique par l'intermédiaire d'un conducteur sous-marin, dont la longueur ne devait pas avoir moins de 2000 milles.

Les câbles sous-marins posés jusqu'alors étaient loin d'offrir un pareil développement, et, bien qu'ils aient donné d'assez bons résultats, il se présente dans la transmission certaines difficultés qui pouvaient faire douter du succès commercial de l'entreprise.

M. Witehouse, chargé de cette étude, se servit, pour faire les expériences, de câbles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui, à diverses reprises, se trouvèrent réunis à Greenwich dans les ateliers de M. Newal.

En réunissant bout à bout les fils de ces câbles, il put obtenir des circuits ayant jusqu'à 1020 milles de longueur.

On chercha, en premier lieu, à évaluer l'intensité de la force magnétique que le courant peut développer à de longues distances. L'appareil employé consistait en un électro-aimant qui, sous l'action du courant, attirait le bras libre d'un peson ; l'autre bras portait une balance, et le poids soulevé donnait la mesure de la force attractive.

D'après les lois de MM. Ohm et Pouillet, l'intensité du courant décroît en raison inverse de la distance, et la force qu'il développe, c'est-à-dire l'attraction électro-magnétique, décroît en raison inverse du carré de cette distance; cette loi se vérifia très-sensiblement pour des circuits variant de 200 à 600 milles.

On s'occupa ensuite d'apprécier le retard éprouvé par l'électricité pendant son passage dans les câbles sous-marins, ou, en d'autres termes, le temps qu'emploie un courant produit par un contact d'une faible durée du conducteur avec la pile, pour se rendre à l'extrémité de la ligne et s'écouler dans le réservoir commun.

Dans ce but, on se servit d'une pendule qui, à chaque oscillation, faisait communiquer le fil avec la source électrique; à l'extrémité de la ligne, le courant, en aimantant un électro-aimant, fermait le circuit d'une pile locale et mettait en jeu un appareil électro-chimique. Une bande de papier préparé au cynanure de potassium emportait, en se déroulant d'un mouvement uniforme, des traces dont la longueur correspondait au passage du courant.

On reconnut ainsi que le temps nécessaire pour la transmission d'un signal unique :

Pour un conducteur de	146	milles est de	$\frac{14}{100}$	de seconde.
—	249	—	$\frac{34}{100}$	—
—	498	—	$\frac{79}{100}$	—
—	1020	—	$\frac{142}{100}$	—

Ainsi le temps n'augmente pas avec le carré de la longueur du conducteur, comme l'indique la théorie mathématique.

Pour étudier l'influence de la section du conducteur, on prit dans un même câble, successivement, un, deux et trois fils qu'on réunit aux deux extrémités, et l'on trouva que l'augmentation de la section diminue la vitesse de transmission de telle sorte qu'elle est à peu près réduite de moitié pour une section triple.

Remarquons, en passant, que l'expérience faite dans de semblables conditions ne peut être considérée comme concluante. En procédant ainsi, on augmente proportionnellement la charge du fil, et l'accumulation du fluide qui a lieu contre les parois, par suite de l'induction; comme on ne fait varier ni la forme de la pile, ni la résistance du fil par lequel s'opère la décharge, il est évident que la vitesse doit diminuer suivant une certaine loi.

En ce qui concerne la source électrique, on reconnut que le retard du courant augmente avec la résistance de la pile; ainsi, en faisant varier la surface des éléments

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

depuis la grandeur d'un *o* minuscule jusqu'à 4 pouces carrés, le temps employé pour traverser le circuit variait de $\frac{90}{100}$ à $\frac{40}{100}$ de seconde.

Quant au nombre des éléments, il ne paraît pas avoir d'influence, comme l'avait constaté M. Faraday.

Lorsqu'on change l'action du courant à chaque émission, la succession des signaux peut être beaucoup plus rapide, parce que le fluide électrique dont le fil est chargé se trouve promptement neutralisé par le courant suivant. Ce fait, qui avait été reconnu depuis longtemps, fixe d'une manière précise l'une des conditions que doivent remplir les appareils destinés aux lignes sous-marines.

Un autre fait, qui résulte de ces expériences et qui mérite d'être signalé, consiste en ce que les courants d'induction paraissent se propager plus rapidement que les courants voltaïques ordinaires. La vitesse de transmission est dans le rapport de 2 1/2 ou 3 à 1 ; elle augmente avec la force du courant.

On a donc été conduit à préférer l'emploi des machines électro-magnétiques à celui des piles. L'appareil imaginé par M. Witehouse consiste en une série de cylindres de fer doux, entourés de deux hélices, l'une de gros fil formant le circuit inducteur, l'autre de fil fin formant le circuit induit, relié d'une part à la terre, et de l'autre au fil de la ligne. En mettant la première bobine en communication avec la pile, à l'aide d'un manipulateur, on obtient dans le second des courants au moyen desquels on a pu transmettre sept, huit signaux par seconde, à travers un conducteur sous-marin de 1020 milles de longueur.

On a, en outre, cru pouvoir conclure de quelques observations qu'il est possible de lancer dans un fil unique plusieurs courants successifs, circulant ensemble sans se confondre.

Une dernière et décisive expérience fut faite à Londres dans la nuit du 9 octobre 1856. On avait réuni bout à bout des fils souterrains et sous-marins, appartenant à diverses compagnies anglaises, de façon à obtenir une longueur de 2500 milles. En faisant traverser au courant cet immense circuit, on obtint des signaux distincts, à raison de 210 à 240 par minute (1).

En 1856, la compagnie américaine, dont nous avons parlé plus haut, envoya en Angleterre un de ses membres les plus actifs, M. Field, qui organisa une nouvelle société. Cette seconde compagnie, à laquelle la précédente cédait tous ses titres, prit le nom de *compagnie du télégraphe transatlantique*, et fut constituée au capital de 8,750,000 francs, divisé en trois cent cinquante actions de 2,500 francs; elle prit pour ingénieur en chef M. Bright, et pour physicien M. Witehouse.

La distance entre les deux points extrêmes, Valentia et Trinity-Bay, est de 1834 milles; on avait reconnu à l'avance que la profondeur de la mer ne dépasse pas

(1) Nous nous bornons à signaler les résultats tels que nous les avons trouvés consignés dans des documents émanant de la compagnie, sans aucune appréciation personnelle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2 milles dans toute l'étendue du trajet direct, et que le sol forme une sorte de plateau sablonneux très-favorable pour l'immersion d'un conducteur sous-marin.

Le câble fut achevé vers le mois de juin 1857; en plus des 1834 milles nécessaires, on avait préparé 600 milles pour parer à toutes les éventualités.

Le conducteur était formé de plusieurs fils de cuivre réunis en faisceau; il était entouré de gutta-percha et enveloppé de toile goudronnée. Le revêtement extérieur était composé de dix-huit fils de fer de 1 millimètre de diamètre; le poids d'un mille était de 1800 à 2000 livres.

Aux abords des côtes, sur une longueur de 10 milles près de l'Irlande, et de 15 milles près de Terre-Neuve, le revêtement extérieur comprenait douze gros fils de fer de 5 millimètres de diamètre; le poids d'un mille était de 8 tonnes.

Le câble entier avait coûté 4,473,000 francs et constituait la plus grande partie des dépenses de la compagnie qui, au 30 juin 1857 (avant la pose), s'élevaient à 4,758,000 francs.

Dans le courant de juin 1857, ce câble fut chargé sur les deux grands vaisseaux *le Niagara* et *l'Agamemnon*. On avait d'abord songé à les réunir au milieu de la distance à parcourir, pour exécuter la pose simultanément dans les deux directions; mais on y renonça au moment de commencer l'opération, parce qu'il eût été impossible, dans le cas où la communication aurait fait défaut, de savoir de quel côté devaient être dirigées les recherches.

Avant de partir on forma un circuit de toute la longueur du câble, et on essaya de correspondre de l'un des navires à l'autre avec l'appareil d'induction de M. Witehouse. Le courant mettait une seconde et trois quarts à parcourir le conducteur; mais on put transmettre trois signaux en deux secondes.

Le câble déposé au fond de la cale, autour d'un gros bloc, était tiré sur le pont par quatre poulies engrenant les unes avec les autres; il passait ensuite sur une cinquième poulie placée à la poupe et de là tombait à la mer.

Un grand tambour tournait avec les poulies et pouvait être serré au moyen d'une vis de pression; il constituait le frein et devait permettre d'arrêter entièrement le filage. En cas d'avarie reconnue par une interruption dans la transmission, on espérait pouvoir suspendre l'opération, relever le câble en revenant en arrière pour le visiter et le réparer.

On avait préparé, en outre, un fort cordage en fil de fer, pouvant supporter de 10 à 12 tonnes. Si le mauvais temps forçait à suspendre le travail, on devait attacher au conducteur une des extrémités de ce cordage, le laisser filer rapidement et fixer une bouée à l'autre extrémité.

D'après les essais faits à l'atelier de M. Newal, on avait trouvé que le câble pouvait supporter une tension de 4 tonnes. Nous avons dit qu'il pesait 1 tonne par mille, mais dans l'eau il devait perdre une partie de son poids et peser seulement 1400 livres; ce qui, dans les plus grandes profondeurs, devait produire un poids de 2800 livres, ou 1 tonne et demie environ. La tension, suivant les ingénieurs, devait notablement di-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

minuer, parce que le câble, filant avec une grande rapidité, devait éprouver des résistances et des frottements considérables produits par l'eau de la mer.

Avant le départ, on fit plusieurs essais pour filer le câble et l'arrêter avec les freins, mais on ne put réussir; le câble rompait, et la charge de rupture était approximativement de 3 tonnes.

Toutes les dispositions étant prises, la flottille, composée des deux grands vaisseaux portant le câble et de quatre petits navires, quitta le port de Cork (Irlande), où elle s'était réunie, et se rendit à la baie de Valentia, point du continent européen le plus rapproché de l'Amérique.

La journée du 5 août fut employée à débarquer l'extrémité du câble et à l'amarrer au rivage, opération qui s'accomplit en présence du lord-lieutenant d'Irlande et d'une assistance nombreuse.

On partit le 6 août au matin, avec une vitesse de 2 milles à l'heure; mais, au bout de trois quarts d'heure, le gros câble remonta au-dessus de l'une des poulies et se brisa. On passa les journées du 6 et du 7 à le suivre depuis le rivage et à faire une soudure; on put mettre de nouveau à la voile le 7 au soir.

L'opération fut de nouveau interrompue, à 10 milles de la rive anglaise, par un accident provenant d'un défaut à la jonction du gros câble destiné aux abords des côtes et du câble ordinaire; mais on put y remédier promptement.

Les 8, 9 et 10 août, la pose s'effectua avec succès, bien qu'à diverses reprises le câble trop tendu sortît du contrôleur. On échangeait, pendant la marche, des transmissions avec un poste provisoire établi à Valentia, au moyen d'un appareil placé sur le navire.

Enfin, le 11 août, à trois heures quarante-cinq minutes du matin, le navire avait filé 260 à 280 milles, et le câble 380. La mer était très-grosse, le navire marchait avec une vitesse de 3 et 4 nœuds à l'heure, et le câble se déroulait avec une vitesse de 5, 6 et même 7 nœuds.

L'agent chargé de surveiller le filage, craignant que le conducteur ne vînt à manquer avant d'atteindre le point extrême, crut devoir serrer le frein. La poupe du navire était plongée dans l'eau; au moment où elle se releva, le câble se rompit un peu au-dessous de la grande poulie et tomba à la mer.

On ne pouvait songer à continuer l'opération, et les navires se dispersèrent.

La perte éprouvée par la compagnie, par suite de cet accident, peut être évaluée à 625,000 francs.

D'après les comptes rendus, toutes les précautions avaient été prises, et le travail a été conduit avec une grande habileté; on a reconnu néanmoins que la machine à filer le câble devait subir quelques modifications. En outre, la longueur du câble préparé en sus du trajet direct n'était pas suffisante; on doit compter sur la moitié, tandis qu'on avait seulement le tiers en réserve.

Malgré l'insuccès de ce premier essai, les directeurs de la compagnie ne se sont pas découragés. Ils ont fait fabriquer un nouveau câble pour remplacer la portion qui a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

été perdue l'année dernière. Les machines ont reçu toutes les améliorations jugées utiles, et les navires chargés de leur précieux fardeau ont déjà repris la mer.

Nous nous bornerons, pour le moment, à ce court aperçu, en nous gardant d'émettre un doute sur les chances de réussite. La grandeur du résultat est à la hauteur des efforts qui sont faits pour l'obtenir, et nous ne pouvons que faire des vœux pour qu'ils soient couronnés de succès (1). (*Annales télégraphiques*, juillet-août 1858.)

ARTS CHIMIQUES.

EXPÉRIENCES ENTREPRISES EN PENSYLVANIE (AMÉRIQUE DU NORD) PAR M. LOVERING, DANS LE BUT D'ÉTABLIR LA VALEUR DU SORGHO COMME PLANTE SUCRIÈRE.

Le *Bulletin* de la Société a publié dans son numéro de juillet (2) quelques renseignements sur les essais entrepris dans l'Amérique du Nord, par M. Lovering, pour l'extraction du sucre de sorgho. Nous publions aujourd'hui un résumé de ces expériences dont le *Journal of the Franklin Institute* nous fournit les détails et auxquelles les travaux exécutés en France par M. Leplay donnent un intérêt particulier.

Les expériences qui vont suivre ont été entreprises dans des conditions ordinaires dans le but d'éclairer la question et de formuler, si le résultat était favorable, le moyen d'obtenir le sucre du sorgho; on y pourra suivre le progrès du développement du sucre dans la plante, ainsi que sa disparition postérieure.

Le 10 mai, M. Lovering a planté en sorgho environ une demi-acre fournissant habituellement 25 à 30 boisseaux de blé indien. Les tiges de sorgho y ont atteint une hauteur de 12 à 14 pieds. Il a commencé des expériences le 20 septembre en employant le polarimètre d'une part, et d'une autre en amenant le sucre à cristallisation.

1re Expérience. — 28 *septembre*. — On a pris deux tiges, on les a passées entre deux cylindres; le jus a été précipité par l'acétate de plomb, filtré, traité par le charbon animal, puis examiné au polarimètre. Il déviait alors le plan vers la droite de 29°,7, et après un traitement par l'acide chorhydrique, de 13°,2 vers la gauche. M. Lovering en a déduit, par le calcul, que le jus contenait 18 pour 100 de sucre cristallisable correspondant à 3,49 pour 100 de la tige entière.

30 *septembre*. — Après avoir ainsi établi la présence du sucre cristallisable, M. Lovering s'est préoccupé de l'extraire. Il a passé trois fois entre les cylindres 30 tiges de sorgho, neutralisé le jus par un lait de chaux, clarifié avec des œufs et fait bouillir à

(1) On sait que la seconde tentative a parfaitement réussi, que des correspondances ont été immédiatement échangées entre les deux points extrêmes, mais que malheureusement, peu de temps après, les appareils ne donnant plus que des indications vagues ont fini par devenir complétement muets. (R.)

(2) Voir page 505.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

104° C. Cette première expérience a paru décourageante, la liqueur resta six jours sans donner signe de cristallisation; mais, après ce temps, elle donna des cristaux mous semblables à ceux qui viennent de Cuba, mais plus colorés.

2e Expérience. — 13 *octobre*. — Deux semaines après, la moitié à peu près de la graine étant mûre, M. Lovering fit un nouvel essai, mais sans prendre le titre polarimétrique. 88 tiges furent écrasées et fournirent 8 gallons (36 litres environ) de jus marquant 10° à l'aréomètre de Baumé; celui-ci était fortement acide. On ajouta trois grandes cuillerées de lait de chaux; il fut ensuite agité avec une livre d'excellent noir et trois œufs, placé sur un feu doux et amené à 115° C.; on eut alors une écume dense, verte et épaisse. Ce traitement fut répété trois fois, et le jus provenant des trois opérations concentré jusqu'à 22° Baumé, puis on le laissa reposer jusqu'au 21 octobre. On clarifia alors de nouveau avec des œufs, on remit sur le feu, et à 225 F. (107° C.) il se sépara une nouvelle écume; on ajouta alors de l'eau de chaux pour coaguler l'albumine végétale qui n'avait pu se séparer à une plus basse température. On voulut filtrer, mais la matière était trop épaisse; on dut étendre de nouveau à 10° Baumé, et l'on filtra alors sur une hauteur de 5 pieds de noir animal. Après avoir réchauffé de nouveau, concentré, etc., on obtint finalement, pour les 200 pieds qui avaient été mis en travail, $11^{liv.},50$ de sucre cristallisé et $27^{liv.},25$ de mélasse. Ce sucre est d'une couleur jaune brunâtre, aussi sec et aussi peu coloré que le sucre de 2e qualité de Cuba tel que l'emploient les raffineurs.

3e Expérience. — 23 *octobre*. — M. Lovering coupa, à cette époque, 500 pieds; le jus en fut d'abord examiné au polarimètre, et l'inversion indiqua une quantité de 7,29 pour 100 de sucre dans le jus.

Ces 500 pieds furent traités en cinq fois, du 24 au 29 octobre, le jus clarifié comme ci-dessus, et le tout abandonné au repos jusqu'au 2 novembre. Cette expérience ne réussit pas, et M. Lovering reconnut que le temps écoulé entre le 23 octobre et le 2 novembre avait été trop considérable; les dernières portions seulement, celles du 29 octobre, donnèrent des cristaux.

4e Expérience. — 2 *novembre*. — L'expérience précédente ayant montré à M. Lovering le danger d'une trop lente cristallisation, il modifia son procédé. Le jus bouilli, clarifié simplement par des œufs et filtré sur une hauteur de 5 pieds de noir, fut concentré immédiatement jusqu'à ce que la température atteignît 234° Fah. (112° C.); au bout d'une heure de repos, on obtint de beaux et grands cristaux, mais peu abondants. D'autres portions furent alors ajoutées à celle-ci, le tout chauffé de nouveau à 238° Fah. (114° C.), et finalement on obtint, pour 232 tiges, $19^{liv.},75$ de sucre cristallisé et $25^{liv.},25$ de mélasse. Ce sucre était parfaitement sec, et il s'est laissé travailler sans aucune difficulté.

Les 25 livres de mélasse citées ci-dessus furent ensuite raffinées; on y ajouta de l'eau de chaux, on fit bouillir, on sépara l'écume, on concentra jusqu'à la température de 234° Fah. (112° C.), et par le refroidissement, en deux heures, on obtint une grande quantité de cristaux, en laissant refroidir jusqu'au matin. La mélasse était devenue presque solide; on en retira, en somme, 7 livres de sucre cristallisé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En somme, cette expérience élève le rendement d'une acre de terre (0$^{\text{hectare}}$,404) à 1221$^{\text{liv}}$,85 de sucre et 74$^{\text{gallons}}$,39 de mélasse.

5^{e} Expérience. — 9 *novembre*. — Dans cette expérience, la température, qui, jusque-là, était restée basse, s'étant élevée à 21° C., un accident se présenta dans le travail du jus, la défécation fut difficile et le degré Baumé tomba de 10° à 9°. Il fallut une hauteur de 9 pieds de noir animal pour décolorer; mais, par contre, le sucre obtenu par la cristallisation se trouvait blanc immédiatement et n'avait pas besoin d'être raffiné.

6^{e} Expérience. — 27 *novembre*. — De grands changements de température s'étant produits depuis le 6 novembre, on voulut vérifier si ceux-ci avaient pu influencer la plante; on le reconnut, en effet, en coupant des tiges qui fournirent 12 gallons de jus seulement, au lieu de 16 à 20 qu'elles auraient dû fournir. La densité du jus était néanmoins de 10° Baumé, mais il était plus acide, plus coloré, et donnait une écume plus dense. Il se clarifia cependant sans difficulté et donna de beau sucre, mais en moindre quantité.

L'auteur, en terminant, fait remarquer qu'il n'avait à sa disposition que des moyens de travail très-imparfaits; il pense qu'en grand les résultats seraient bien plus avantageux, et il considère comme probable qu'une acre de terre (0$^{\text{hectare}}$,404) fournira 1466 livres de sucre, c'est-à-dire environ 664 kilog., et 74,39 gallons, c'est-à-dire environ 325 litres de mélasse.

Quant à ses conclusions, il nous suffira de renvoyer au numéro précité du *Bulletin*, où elles ont été insérées.

(*Journal of the Franklin Institute*, février 1858.) (G.)

FABRICATION DES BOUGIES.

SUR LES BOUGIES MINÉRALES FABRIQUÉES A BELMONT ET A SHERWOOD; PAR M. BARLOW.

Les récents travaux de MM. Haussoul'er et Cogniet sur la fabrication des bougies de paraffine nous ont paru devoir donner un certain intérêt d'actualité à la communication suivante faite à l'Institution royale de Londres par M. Barlow.

Les bougies et autres produits (hydrocarbure liquide) sur lesquels a parlé M. Barlow sont fabriqués par la compagnie Price, à Belmont et à Sherwood, d'après le procédé inventé par M. Warren de la Rue. La nouveauté de ces produits réside 1° dans la matière dont ils sont tirés; 2° dans la méthode par laquelle ils sont fabriqués; 3° dans leur composition chimique.

1° *De l'origine*. — La matière brute est un naphte demi-liquide, qui sort de sources profondes, aux environs de la rivière Irrawady, dans l'empire birman. Les caractères géologiques de la contrée résident dans la présence de sables et d'argiles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bleues. A l'état brut, cette substance est employée par les indigènes comme matière éclairante, pour préserver les bois contre les insectes, et comme médicament. Ce naphte, étant préalablement volatil à la température ordinaire, est apporté en Angleterre dans des vases métalliques hermétiquement fermés, afin d'empêcher la perte d'aucune de ses parties constituantes.

MM. Reichenbach, Christison, Gregory, Reece, Young, Weismann de Bonn, et d'autres encore, ont retiré du bitume, du charbon et d'autres matières organiques des produits liquides et solides qui offrent une certaine ressemblance avec ceux que l'on retire du naphte birman, mais ceux-là ont été en réalité fournis par la décomposition de la matière primitive au moyen de la chaleur, tandis que le procédé de M. de la Rue est une simple séparation qui n'amène aucune modification chimique.

2° *Du procédé employé.* — Dans le procédé industriel, tel que l'emploie M. George Wilson aux usines de Belmont et de Sherwood, le naphte brut est d'abord distillé à 212° Fah. (100° C.) au moyen de la vapeur; cette opération sépare environ un quart de la substance. Le produit distillé consiste en un mélange de plusieurs hydrocarbures très-volatils, et il est extrêmement difficile de les séparer les uns des autres, leurs vapeurs étant très-diffusibles, quoique plusieurs d'entre eux aient leur point d'ébullition fixe. Dans la pratique, on a recours à une seconde et même à une troisième distillation, au moyen desquelles on les classe d'après leurs points d'ébullition, et leurs densités qui s'élèvent de 0,627 à 0,860. Il est à remarquer que, quoique tous ces liquides volatils aient été extraits de la matière première par une distillation à la température de l'eau bouillante, leur point d'ébullition varie néanmoins de 80° F. (27° C.) à 412° F. (211° C.).

Ces liquides sont tous colorés, et ne se solidifient à aucune température, quelque basse qu'elle soit. Le mélange d'acide carbonique liquide et d'éther n'affecte en rien leur fluidité; ils sont utiles à plusieurs points de vue; tous sont des dissolvants du caoutchouc. Le docteur Snow a trouvé que la vapeur du plus volatil d'entre eux était fortement anesthésique. Ceux de la densité la moins élevée connus dans le commerce sous le nom de *sherwoodole* ont un très-grand pouvoir détersif; ils enlèvent les taches huileuses sur la soie, sans en altérer les couleurs les plus délicates.

Les produits distillés de la plus grande densité sont proposés pour être brûlés dans des lampes; ils brûlent avec une flamme blanche brillante, et comme ils ne peuvent être brûlés sans mèche, même quand ils sont préalablement chauffés à 100°, ils sont sans danger dans l'usage domestique.

Dans la première distillation, on recueille quelques centièmes d'hydrocarbures de la série benzinique. MM. de la Rue et Muller ont montré qu'on pouvait avantageusement les enlever au moyen de l'acide nitrique. Il en résulte de la nitro-benzine qui peut être utilisée dans la parfumerie, etc.

Après qu'on a distillé par la vapeur à 212° F. (100° C.), il reste un résidu dont la quantité s'élève aux trois quarts environ de la matière primitivement employée. On le fond et on le purifie des substances étrangères (que MM. de la Rue et Muller ont trouvées appartenir à la série du colophène) au moyen de l'acide sulfurique. Les sub-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

stances étrangères se déposent alors à l'état de précipité noir, et l'on décante la liqueur qui le surnage. Ce précipité, lorsqu'il a été bien débarrassé d'acide par des lavages convenables, offre toutes les propriétés de l'asphalte. Le liquide est conduit dans un alambic, où il est distillé à des températures déterminées au moyen d'un courant de vapeur surchauffée par son passage dans des tubes en fer. Les produits ainsi distillés sont classés d'après leurs points d'ébullition, qui varient de 300° à 600° F. (148° à 315° C.) : ceux obtenus à 430° F. (221° C.) et au-dessus renferment une substance solide qui ressemble, par sa couleur et un grand nombre de propriétés chimiques et physiques, à la paraffine de Reichenbach; comme celle-ci, elle est électrique, et ses affinités chimiques sont très-faibles, mais il y a quelques raisons de croire qu'il existe une différence entre la composition atomique de ces deux substances. On propose le nom de *belmontine* pour ce corps dérivé du naphte birman. Les bougies fabriquées avec cette matière possèdent un grand pouvoir éclairant. On a établi qu'une bougie de *belmontine*, pesant un huitième de livre, donnait autant de lumière qu'une bougie de spermacéti ou d'acide stéarique pesant un sixième de livre. La propriété que possède cette substance de fondre à une basse température et de ne pas se décomposer à 600° F. (315° C.) la recommande comme propre à faire des bains pour les opérations chimiques.

Quant aux liquides obtenus dans la seconde distillation, ils possèdent de grandes propriétés lubrifiantes, et comme ils ne sont pas susceptibles de se décomposer en acides, ainsi que font les huiles fixes, ils ne peuvent corroder les métaux et spécialement les alliages de cuivre employés comme supports dans les machines. Cette résistance à la combinaison chimique, qui caractérise toutes ces substances, leur donne une grande innocuité vis-à-vis du mécanisme en laiton des lampes dans lesquelles on les brûle, et les rend, au contraire, fort avantageuses pour le nettoyage des lampes à huile ordinaires. Il est un fait physique intéressant à consigner, c'est que quelques-uns de ces liquides non volatils possèdent les propriétés de fluorescence que Stokes a signalées dans certaines infusions végétales.

3° *Construction chimique de ces hydrocarbures.* — MM. Warren, de la Rue et Hugo Muller ont étudié ce sujet; leurs recherches ont été exposées dans un mémoire présenté à la Société royale de Londres (*Proceedings...*, vol. VIII, p. 221). Les principaux constituants du naphte birman sont : (*a*) une substance (qui en constitue la majeure partie) et qui est identique, par sa composition, avec les radicaux de la série éthylique; (*b*) des substances appartenant à la série benzoïque, et qui, comparativement, ne forment qu'une petite portion. On a vérifié cependant que quelques-uns des produits aromatiques obtenus avec ces dernières substances diffèrent, par leurs propriétés physiques et chimiques, des produits analogues préparés avec les substances dérivées des sources ordinaires. Cette différence est marquée surtout pour le cas du cymène et des homologues plus élevés de la série benzoïque. Enfin on trouve (*c*) les carbures de la série du colophène dont on a déjà parlé. Un fait remarquable et caractéristique du naphte birman est qu'il est entièrement privé d'hydrocarbures appartenant à la série du gaz oléifiant. (*The Chemist*, juillet 1858.) (G.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Procédé d'application de l'émail sur les terres non cuites, pour panneaux, vases et autres produits céramiques; par M. Birckel.

L'invention a pour objet une nouvelle préparation d'émail qui a la propriété de s'appliquer sur la terre non cuite avec toute l'adhésion désirable, ce qui supprime la première cuisson de la terre qui est obligatoire dans l'ancien procédé, et produit une économie notable de combustible et de fabrication. En outre, cette composition nouvelle sèche immédiatement et s'incorpore si intimement avec la terre, qu'aussitôt son application il devient impossible de l'enlever.

Voici le mode d'opérer :

On prend 50 kilogrammes de sang animal, quantité d'ailleurs variable; on fait dissoudre ensemble 50 grammes de borax et 40 grammes de crème de tartre dans un vase contenant en ébullition une quantité d'eau égale au moins à celle du sang animal, et on verse le sang dans cette dissolution; on brasse, pour bien mélanger ces substances, puis on passe au tamis de soie pour clarifier le mélange et le débarrasser des corps étrangers ou gluants.

D'un autre côté, on compose l'émail à la manière ordinaire en prenant 25 kilog. de plomb en poudre calcinée, 25 kilog. de sable de Nevers, 5 kilog. de minium, 3 kilog. de sel de soude et 10 kilog. de sel marin. Lorsque toutes ces substances sont mêlées ensemble et soumises à la fusion dans le four, on obtient une espèce de lave, que l'on pile, qu'on passe au tamis, et que l'on broie au manége avec de l'eau pour en former une pâte liquide.

Cela fait, on sèche la matière, on la réduit en poudre, puis on en verse dans la première préparation une quantité suffisante pour donner au mélange la consistance nécessaire.

Ainsi, en résumé, la composition nouvelle est le résultat combiné de deux préparations, et c'est elle qu'on applique à froid sur l'objet en terre non cuite. A peine appliquée, elle s'imprègne et s'incorpore à la terre avec une adhérence que le frottement ne peut altérer.

Dans cet état, l'objet est mis au four, pour opérer la fusion de l'émail, et il en sort avec le même aspect qu'il eût présenté s'il avait été soumis au procédé ordinaire des deux cuissons. (*Brevet d'invention*, t. XXVII.)

Projet d'éclairage des mines par le gaz.

La Société des ingénieurs civils de Londres a consacré, récemment, une séance à la lecture et à la discussion d'un mémoire sur l'éclairage des mines par le gaz. La pensée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de cette innovation a été suggérée d'abord par une question d'économie, dont quelques chiffres feront suffisamment apprécier l'importance. Les frais d'éclairage des mines du Royaume-Uni, par l'huile et la chandelle, s'élèvent annuellement à 300,000 livres sterling, soit 12,500,000 francs, et dans une seule des grandes mines, elle atteint, pour les chandelles seulement, le chiffre de 175,000 francs. Au désir bien naturel de réduire des frais aussi considérables, est venue, d'ailleurs, s'ajouter la conviction que le mode actuellement employé a de grands inconvénients pour l'état sanitaire des ouvriers, et ces considérations étaient plus que suffisantes pour déterminer l'essai qui vient d'être fait.

Une mine comparativement peu importante, celle de Balleswiden, dont l'exploitation est à une profondeur de 260 mètres, et qui occupe environ 340 mineurs, a été choisie pour l'expérience. Chaque homme y brûlait, en moyenne, quatre chandelles par huit heures de travail, et cet éclairage constituait, au bout de l'année, une dépense de 834 liv. st. (21,300 fr.). Il est maintenant complétement remplacé par le gaz qu'un réseau de tuyaux en fer et de tubes flexibles amène d'un gazomètre placé à l'extérieur, et distribue de distance en distance, le long des échelles, dans les chambres des mineurs et dans les galeries.

Ce nouveau système coûterait, tous frais compris, 487 liv. st. (12,175 fr.), et réaliserait ainsi sur l'ancien une économie de près de 50 pour 100. Comme on n'a pas manqué de le faire observer, il y aurait encore plus d'avantage à l'employer si plusieurs mines voisines étaient appelées à profiter du même gazomètre. Indépendamment de cette importante réduction dans la dépense, le travail, grâce à une augmentation de clarté, se ferait mieux ; les travailleurs perdraient moins de temps en n'ayant pas à s'occuper de l'éclairage; enfin, l'air de la mine n'étant plus imprégné, comme par le passé, de l'odeur fétide qu'entraîne après elle la combustion imparfaite de l'huile et du suif, les conditions de ventilation seraient infiniment meilleures.

Tels sont les faits qu'on a révélés à la séance de la Société des ingénieurs, en ce qui concerne l'emploi du gaz dans les mines de cuivre, de plomb et d'étain. On y a même émis l'espoir que, avec certaines modifications rendues nécessaires par la présence des gaz inflammables, ce mode d'éclairage pourrait, dans la suite, s'étendre également aux mines de charbon. (*Annales des mines.*)

Sur les poids et mesures anglais.

Dans une des dernières séances de la Société française de photographie, un certain nombre de membres se préoccupaient de la difficulté que présentait souvent la conversion des mesures anglaises en mesures françaises, et de l'impossibilité même où nous étions quelquefois d'évaluer exactement certaines de ces mesures. Nous trouvons heureusement dans le *Humphrey's Journal*, recueil photographique publié à New-York, une notice qui nous permet de résoudre aujourd'hui cette question. On verra que les Américains se trouvent souvent placés dans le même embarras que nous.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'auteur de la notice que nous résumons en ce moment expose que, parmi les poids et mesures anglais, il n'en est qu'un qui ne soit susceptible que d'une seule interprétation, c'est celui qu'on désigne sous le nom de *grain*. Celui-ci a été obtenu en divisant en 5600 parties égales la livre anglaise désignée sous le nom de *standard pound*. Le grain, d'ailleurs, comparé à notre gramme = 0^{g},06477, ou, pour exprimer cette valeur, 1 gramme = 15 ^{grains},434.

Minim. — Cette mesure est presque infinitésimale; on la considère généralement comme une simple goutte, quoique, en réalité, les gouttes diffèrent beaucoup de valeur. Les verres à minims sont ou doivent être gradués de telle façon, que le volume d'un minim corresponde à 1 grain (0^{g},064) d'eau distillée à la température de 15 degrés centigrades.

Scruple. — Ce nom s'applique à deux mesures, une de poids, l'autre de capacité; mais le dernier emploi doit être considéré comme une irrégularité plutôt que comme une pratique régulière. En poids, le *scruple* est de 20 grains; en capacité, il représente le volume de 20 grains d'eau distillée à 15 degrés centigrades.

Dram ou *drachm*. — Ce nom s'applique à deux poids et à une mesure de capacité. Le plus petit des poids s'écrit généralement *dram* et le plus grand *drachm;* la différence dans la manière d'écrire suffit pour indiquer la distinction; le plus petit poids = la seizième partie de l'once d'épicier, il est égal en grains à 27 $^{gr.}$,343. Quelquefois, mais rarement, ce poids apparaît dans une formule, et il faut toujours alors le déterminer par le calcul; mais le mieux est de le considérer comme n'ayant pas d'existence réelle et de se rappeler qu'il n'existe pas de poids de 1 *dram* de cette valeur.

L'autre *dram* est équivalent à 60 grains. C'est le *dram* qui se trouve dans les boîtes de poids; il vient des pharmaciens qui le tiennent probablement des alchimistes. C'est à tort qu'on le désigne quelquefois sous le nom de *drachm*, le confondant alors avec la mesure que les Grecs désignaient sous le nom de *drachma*.

Le *dram*, désigné aussi quelquefois sous le nom de *fluid dram*, considéré comme mesure de capacité, est un volume de liquide égal au volume occupé par 60 grains d'eau distillée à la température de 15 degrés centigrades.

Once. — Ce nom s'applique également à deux mesures de poids et à une de capacité. On les distingue sous les noms d'*once avoir du poids*, *once troy* et *once fluide;* la plus petite, ou *once avoir du poids* = 437,5 grains. C'est l'once qu'emploient tous les marchands, excepté ceux de métaux et de pierres précieuses; c'est l'once qui se trouve sur le comptoir de l'épicier et du pharmacien, mais ce n'est pas l'once que celui-ci emploie en préparant les ordonnances médicinales. Cette once n'est ou ne doit être jamais employée pour une opération scientifique.

La grande once = 480 grains, on l'appelle *once troy* ou *once de pharmacien;* c'est celle qu'on emploie pour les métaux précieux et pour les formules. C'est l'once employée par le photographe pour opérer ses mélanges, mais ce n'est pas avec celle-là que sont pesés les produits qu'il achète.

Quant à l'once liquide, c'est le volume occupé par une once de 480 grains d'eau distillée à 15 degrés centigrades, quel que soit le poids de ce volume, et il ne faut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas croire, comme le font quelques commençants, que l'once liquide de telle ou telle matière doive peser une once.

Livre. — Comme pour le dram et l'once, il y a trois epèces de livres : la *livre troy*, la *livre avoir du poids* et la *livre liquide*. Mais, tandis que l'*once avoir du poids* était plus petite que l'*once troy*, la *livre troy* est plus petite que la *livre avoir du poids*.

La *livre troy*, en effet, est égale à 5600 grains. D'ailleurs elle est à peu près tombée en désuétude, et l'on exprime le poids en onces troy plutôt qu'en livres.

La *livre avoir du poids* est égale à 7000 grains; c'est celle qu'on emploie aujourd'hui d'une manière générale; elle est composée de 16 onces avoir du poids de 437,5 grains chacun.

La livre, comme mesure de capacité, est égale à 16 onces liquides; elle pèsera donc plus que la livre troy ou que la livre avoir du poids d'eau distillée; elle est équivalente à 7680 grains d'eau distillée.

La *pinte* est fréquemment employée lorsqu'on veut mesurer de grandes quantités d'eau; c'est le huitième du gallon, et celui-ci pèse $8^{liv.},339$ avoir du poids. La pinte pèse donc environ une livre avoir du poids.

En somme et pour résumer cette intéressante notice, nous réunirons en un petit tableau les poids auxquels devront se rapporter les photographes en lisant des ouvrages ou des mémoires anglais.

Pound ou livre (*avoir du poids*).	= 7000 grains	=	453 grammes.
Ounce ou once (*troy*). . . .	= 480 »	=	$31^{g},09$
Dram.	= 60 »	=	$3^{g},882$
Scruple.	= 20 »	=	$1^{g},292$
Grain.	=	=	0,0647
Minim.	=	=	1 goutte environ.

S'il s'agit de faire des achats, les poids seront au contraire :

Pound ou livre (avoir du poids).	=	453 grammes,
Once (avoir du poids). . . .	=	28,33

et les autres de même que ci-dessus.

Quant à l'emploi des mesures de capacité connues sous ces divers noms, il a été, croyons-nous, suffisamment expliqué dans ce qui précède. (*Bulletin de la Société française de photographie*, juillet 1858.)

Nouveau siccatif en poudre pour le blanc de zinc; par M. Guynemer.

On prend :

1	partie	de sulfate de manganèse pur,
1	—	acétate de manganèse pur,
1	—	sulfate de zinc calciné,
97	—	oxyde de zinc blanc,
100	parties.	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On réduit en poudre, au mortier, les sulfates et acétate et on les rend impalpables, en les tamisant à la toile métallique n° 140.

On étend les 97 parties d'oxyde de zinc, on les saupoudre avec les 3 parties d'acétate et de sulfates; puis, pour obtenir la saturation, on écrase le tout par parties avec un couteau de bois, et on opère le mélange bien intimement.

Cette opération constitue un siccatif en poudre blanche, impalpable, qui, mélangé dans la proportion de 1/2 ou 1 pour 100 au blanc de zinc, augmente d'une manière sensible la siccité de ce produit, et lui permet de sécher en dix ou douze heures. (*Brevets d'invention*, t. XXVIII.)

Fabrication de marbres artificiels d'Auvergne; par M. Besson.

1° On broie jusqu'à parfait mélange 80 parties de plâtre superfin dit *plâtre de mouleur*, et 20 parties d'un carbonate de chaux, du blanc de Meudon par exemple, pulvérisé et passé au tamis.

2° Dans 10 litres d'eau distillée, on fait dissoudre 1,500 grammes de sulfate de potasse épuré; on ajoute 10 autres litres d'eau, dans lesquels on a préalablement fait fondre 2 kilogrammes de colle forte dite *colle de Lyon;* on augmente ensuite ce mélange de 230 litres d'eau, on l'agite fortement, puis on le laisse reposer jusqu'au moment où il devra servir, moment auquel il faudra mêler 1 litre d'acide sulfurique rectifié.

Cela fait, on prend une quantité suffisante de la poudre ci-dessus indiquée, et on la pétrit avec la liqueur composée jusqu'à ce qu'on ait obtenu une pâte ferme. On coupe ensuite cette pâte par tranches de l'épaisseur qu'on veut obtenir, et on l'estampe fortement dans un moule.

Cette pâte doit être laissée dans le moule jusqu'à ce que la chaleur, qui s'est développée par suite de la combinaison chimique, ait commencé à diminuer; à ce moment l'objet fabriqué a acquis assez de consistance pour qu'on puisse le retirer. C'est alors qu'on le porte dans une étuve hermétiquement fermée, chauffée à 60 degrés centigrades et dans laquelle on entretient un dégagement continu de gaz acide carbonique.

Après avoir laissé l'objet deux heures dans cette étuve, on l'en retire pour le livrer au polisseur. Cette dernière opération, qui a pour résultat d'amener plus promptement la dessiccation des objets et de leur donner une plus grande dureté, n'est pas indispensable.

Le polissage se fait à l'aide de pierres diversement dures, en commençant par la plus tendre. Lorsqu'il est terminé et qu'on a obtenu un beau brillant, on immerge le produit dans un bain d'huile de lin, dont la température a été portée à 70 degrés centigrades; on l'y laisse jusqu'à entière pénétration, puis on le retire pour le faire sécher. Enfin, quand le produit est arrivé à un degré de dessiccation suffisant, on le vernit à l'aide d'un enduit stéarique ou encaustique, et dès lors il est propre à être livré au commerce. (*Brevet d'invention*, t. XXVIII.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédé propre à remplacer les acides boraciques et le borax ; par M. Brison.

On prend 50 kilogrammes d'acide sulfurique à 66 degrés et 76 kilogrammes de phosphate de chaux, qu'on mélange avec de l'eau chaude à 70 degrés dans un bassin en plomb; on remue le tout ensemble jusqu'à ce qu'on obtienne une sorte de bouillie très-liquide, puis on laisse reposer pendant vingt-quatre heures. Ce temps écoulé, on introduit la bouillie dans un filtre et on fait un lavage à l'eau chaude, afin d'extraire toutes les liqueurs acidulées, que l'on verse ensuite dans un bassin de plomb, et que l'on concentre à 32 degrés, par l'emploi d'un serpentin en plomb.

Cette deuxième opération terminée, on laisse encore reposer le tout pendant un certain temps, après lequel on décante les liqueurs dans un autre bassin également en plomb, et on les concentre au bain de sable à 45 degrés.

D'un autre côté, on réduit en poudre 35 kilogrammes de soude du Midi, première qualité; on les met dans un bassin en plomb dans lequel on précipite 30 kilogrammes des phosphates concentrés à 45 degrés, en ayant soin de bien agiter.

Ainsi préparée, la matière est soumise dans un four à réverbère à une chaleur de 250 degrés environ; on la remue à plusieurs reprises et on la retire lorsqu'elle a acquis sa propriété boracique. C'est dans cet état qu'elle peut alors remplacer le borax proprement dit, principalement pour les cristaux, les fontes de cuivre, dans les pâtes de porcelaine, dans les mélanges de vernis pour poteries.

Enfin l'auteur indique qu'en faisant cristalliser ses produits il les rend propres à servir pour les soudures et brasures de cuivre et en général de tous les métaux. (*Brevets d'invention*, t. XXVIII.)

Procédé servant à dessiner sur la corne, l'os et le bois; par M. Cluzel, de Thiers (Puy-de-Dôme).

On fait fondre lentement, dans un vase vernissé, du suif avec de l'huile d'olive. A l'aide de ce mélange qui doit être suffisamment liquide et au moyen d'une plume ou d'une pointe on trace sur la corne transparente ou opaque, sur l'os ou le bois, un dessin ou des lettres quelconques; ou bien, s'il faut des ombres dans l'intérieur du dessin, on laisse refroidir le composé, et avec la pointe on enlève le corps gras aux endroits où ces ombres doivent se trouver.

Le dessin terminé, on recouvre la corne, l'os ou le bois d'un mélange composé d'une partie de litharge et d'une demi-partie de chaux vive délayée avec de l'urine, en quantité suffisante pour former une espèce de bouillie. On laisse sécher au soleil ou près d'un feu léger ou même à l'ombre dans un appartement chaud et sec, pendant environ trois ou quatre heures, suivant la température; mais on doit se garder de sécher trop promptement, car une chaleur trop élevée, une sécheresse trop précipitée font travailler la substance et en rendent dès lors l'application très-difficile sur les objets qui doivent la recevoir.

On essuie ensuite avec un linge sec pour enlever le corps gras et le mélange qui le re-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

couvre; on repolit l'objet suivant l'usage ordinaire, et les dessins paraissent brillants.

La corne blanche imite alors une incrustation d'os ou d'ivoire sur écaille. La corne transparente imite une incrustation de nacre, en mettant sous le dessin une feuille d'argent battu ou une couleur azurée faite avec du blanc de plomb ou de zinc et de l'indigo délayé dans de l'huile ordinaire. Quelquefois l'inventeur met sous le dessin une feuille d'or collée avec de l'huile de noix, et il indique qu'on peut, du reste, obtenir, sur la corne transparente, des dessins de toutes nuances, au moyen de couleurs convenablement choisies. (*Brevets d'invention*, t. XXVIII.)

Décomposition des eaux savonneuses des ateliers de teinture sur soie pour en retirer la matière grasse; par MM. Tabourin et Lembert, de Lyon.

Ce procédé comprend deux opérations distinctes, savoir :

1° Formation d'un savon insoluble;

2° Décomposition de ce savon.

Il existe un grand nombre d'agents chimiques qui peuvent être employés pour former un savon insoluble, tels que la chaux et ses sels, la baryte et ses sels, les sels de magnésie, d'alumine, de zinc, d'étain, d'antimoine, de plomb, de bismuth, de manganèse, de cuivre, de fer, etc. Quoique toutes ces substances précipitent assez bien le savon neuf, les auteurs ont reconnu que les sels de fer, au maximum, sont ceux qui précipitent le mieux le savon de cuite; ils se servent de préférence du nitro-sulfate de fer, connu dans les ateliers de teinture sous le nom de *rouil*, qu'ils ajoutent dans le bain, jusqu'à complète décomposition. La température qu'ils indiquent comme la plus convenable doit être comprise entre 50 et 60 degrés centigrades.

Une fois la précipitation opérée, le précipité est recueilli, égoutté et séché convenablement. Il est ensuite soumis à l'action d'un acide énergique, l'acide sulfurique par exemple, qui, à l'aide de la chaleur, s'empare de la base de ce savon pour former du sulfate de peroxyde de fer, tandis que les acides gras sont mis à nu. La matière gommo-résineuse de la soie, qui était mélangée au savon, reste comme résidu ainsi que le sulfate de fer.

L'expérience démontre que l'acide sulfurique doit être employé dans les proportions de 30 d'acide à 66 degrés, pour 100 de savon ferrugineux supposé sec.

Ici, comme dans un très-grand nombre d'opérations chimiques, la division de la matière ainsi que la présence d'un peu d'eau favorisent la réaction. Par l'action prolongée de la chaleur, on vaporise l'eau qui entrait dans le mélange pour favoriser la réaction, et qui émulsionnait les acides gras ainsi que la matière gommo-résineuse. Il en résulte que cette matière gommo-résineuse seule reste émulsionnée et que les acides gras viennent surnager au-dessus de la masse pâteuse. (*Brevets d'invention*, t. XXVIII.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sur des produits du goudron de houille; par M. le docteur Schwartz, de Breslau.

L'auteur ayant été consulté, par un fabricant de carton pour les couvertures, sur la nature d'une matière noirâtre et feuilletée qui se déposait en couches fort épaisses sur le sol de ses ateliers pendant l'évaporation de l'eau retenue par le goudron, évaporation faite dans des chaudières découvertes, reconnut bientôt que cette matière était de la naphtaline presque pure, et que des distillations répétées avec de l'eau la faisaient obtenir tout à fait incolore. Quelques distillations de goudron opérées dans des cornues, comme moyen de contre-épreuve, lui donnèrent alors la confirmation d'un fait qu'il avait précédemment observé dans des expériences en grand, à l'usine d'éclairage de Breslau, et lui firent reconnaître que, par la distillation sèche, on peut tirer du goudron environ 30 pour 100 d'huiles volatiles propres à être utilisées, comme benzine, photogène (1) et créosote.

Un échantillon de goudron que l'on a distillé en plaçant un thermomètre dans la vapeur a donné,

Jusqu'à 160° C. . . . . 0,46 pour 100 d'huile,
De 160° à 210. . . . . 0,65 pour 100 d'huile.

Ce résultat, tout à fait inattendu, s'est expliqué par un renseignement reçu depuis de Berlin, et d'où il résultait que, pour délivrer de l'eau superflue le goudron déjà épaissi par une douce chaleur, on l'avait fait chauffer une seconde fois.

M. Schwartz a donc eu recours au goudron brut de l'usine de Breslau, et en a extrait d'abord, par la distillation, une eau très-ammoniacale, puis une huile très-volatile et très-mobile qui a passé dans le récipient, à 100° au plus. Dès que l'eau a été vaporisée, la température s'est promptement élevée à 180°, puis, mais plus lentement, à 200° C. On a changé alors le récipient, et de 210 à 230° C., on a observé le passage d'une quantité de naphtaline telle, que le produit, exposé à la température du laboratoire, s'est figé en prenant la consistance du beurre.

3,269 grammes de goudron, ainsi traités, ont donné :

107 centimètres cubes d'eau, soit. . . . . 3,5 pour 100,
et de 70 à 100° C.

60 centimètres cubes d'huile de 0,750 de densité = 45 gram. = 1,3 pour 100,
97 » d'huile de 0,820 » = 79,5 gr. = 2,4 pour 100.

Ces résultats doivent faire admettre que l'emploi, précédemment usité, des cornues à gaz en fer, et la moindre élévation de température qui en résultait, étaient moins favorables à la séparation des huiles volatiles que celui des cornues actuelles en terre cuite.

---

(1) Le *photogène* est le nom usuel d'une huile volatile obtenue par la distillation du lignite ou de la houille. On opère ordinairement à basse température et on redistille les produits; on recueille séparément la première partie de l'huile qui passe dans le récipient, et on la purifie par l'acide sulfurique, puis par un alcali caustique. Cette partie est très-fluide, très-légère et peut être brûlée dans des lampes, mais en plein air seulement, parce qu'elle retient de l'acide sulfhydrique. On la connaît généralement, en Allemagne, sous le nom d'*huile minérale* ou de *photogène*, et ce dernier nom, surtout, a passé dans les ouvrages de chimie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On sait, en effet, que, quand on distille les lignites à une température relativement basse, on obtient un goudron qui ne contient que des produits volatils, qui ne renferme pas de naphtaline et qui, lorsqu'on le rectifie, ne laisse au plus que 10 pour 100 d'un résidu charbonneux. L'auteur n'ose décider si la naphtaline obtenue en quantité si considérable est le produit de la décomposition des huiles volatiles en naphtaline ou en gaz d'éclairage, ou si, d'après les recherches de M. Magnus, elle est un produit de la décomposition du gaz d'éclairage même. Cependant il pense que les faits qui viennent d'être rapportés semblent militer en faveur de la première opinion. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLVII.)

Sur les proportions de carbone et de silicium contenues dans la fonte; par M. Buchner, de Gratz. (*Extrait des comptes rendus des séances de l'Académie impériale des sciences de Vienne.*)

Les variations considérables qui existent entre les données connues sur la quantité de carbone que contiennent les produits des hauts fourneaux ont décidé l'auteur à entreprendre une série d'analyses pour déterminer les proportions de carbone et de silicium renfermées dans plusieurs espèces de fonte. Il s'est servi d'un procédé que M. Widtermann et M. le professeur Gottlieb ont reconnu comme parfaitement exact et préférable à tous les autres. Ce procédé repose sur la dissolution de la fonte par le perchlorure de cuivre et sur le dosage du carbone à l'état d'acide carbonique. On mêle, pour cela, quelques grammes de la fonte que l'on veut analyser, convenablement divisée, avec une solution aqueuse concentrée de perchlorure de cuivre cristallisé, aussi neutre que possible, et l'on abandonne le tout pendant quelques jours à la réaction qui s'opère. Dans la plupart des cas, ce temps suffit pour que le fer se dissolve complétement sans le moindre dégagement de gaz, et qu'il se forme au fond du vase une masse de cuivre et de charbon tellement friable qu'on la pulvérise facilement avec un tube de verre. On ajoute de l'acide chlorhydrique, on laisse digérer quelque temps, on filtre sur de l'asbeste que l'on a fait rougir, et on lave complétement le résidu.

Après l'avoir fait bien sécher, on détermine la quantité de carbone par les moyens usités dans l'analyse des matières organiques, c'est-à-dire par la combustion opérée au moyen de l'oxyde de cuivre et d'un courant d'oxygène, ce qui transforme tout le carbone en acide carbonique dont le poids fait connaître celui du carbone.

Ce procédé se distingue essentiellement de celui que l'on employait auparavant, et dans lequel on dosait immédiatement le carbone en le pesant, ce qui conduisait toujours à des chiffres trop élevés, parce que, d'une part, le carbone retient toujours un peu d'hydrogène, et que, de l'autre, il est à peu près certain que l'on pesait du silicium confondu avec le carbone à l'état de graphite.

Le procédé dont on vient de parler a donc été employé pour la détermination de la quantité totale du carbone; mais, pour reconnaître celle du graphite non combiné qu'il est si important de doser dans l'analyse des fontes grises et demi-affinées, on a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

traité une quantité connue de fonte par l'acide chlorhydrique, à un degré convenable et à chaud, jusqu'à ce que le dégagement gazeux eût complétement cessé d'être perceptible. La solution a été alors séparée du graphite par la filtration sur de l'asbeste et lavée avec de l'eau bouillante, puis avec de la potasse caustique, ensuite avec de l'alcool et enfin avec de l'éther, et tous ces agents ont entraîné une certaine quantité de combinaisons de carbures d'hydrogène, ainsi qu'il était facile d'en juger par la couleur des liquides filtrés. On avait cependant, jusqu'à présent, négligé l'emploi des deux derniers dissolvants. Le graphite, aussi purifié que possible par ces moyens, mais encore mêlé à une certaine quantité de silicium, a été brûlé par l'oxyde de cuivre dans un courant d'oxygène, et du poids de l'acide carbonique on a conclu celui du carbone.

Les espèces suivantes de fonte ont été soumises à l'analyse :

1° Fonte miroitante de Vordernberg, d'une texture remarquablement cristalline et très-lamelleuse;
2° Fonte miroitante complétement cristalline;
3° Fonte miroitante de Mosinz, éminemment cristalline;
4° Fonte miroitante d'Eberstein, en lopins très-caractérisés;
5° Fonte caverneuse de Vordernberg, d'un blanc bleuâtre, grenue et rayonnante;
6° Fonte caverneuse de Plons, canton de Saint-Gall, tout à fait semblable à la précédente et fabriquée au charbon de bois, avec de l'hématite;
7° Fonte blanche de Liézen, près d'Obersteier, rayonnante;
8° Fonte blanche de Liézen, dure et plus grenue;
9° Fonte blanche de Liézen, dure et grenue;
10° Fonte blanche de Joachimsthal, dure, rayonnante, blanchie par un refroidissement brusque;
11° Fonte demi-affinée de Lölling;
12° Fonte de Liézen, demi-affinée avec un fort coup de vent;
13° Fonte de Liézen, demi-affinée avec moins de vent;
14° Fonte grise de Joachimsthal;
15° Fonte grise de Blansko;
16° Fonte grise de Blansko;
17° Fonte à gros grain, rugueuse, de Blansko;
18° Fonte très-carburée, d'un gris noir, soumise à l'action du vent.

L'analyse a donné les résultats suivants :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N°s.	CARBONE COMBINÉ CHIMIQUEMENT.	GRAPHITE.	SILICIUM.
1	4,14	. . . . .	0,01
2	3,80	. . . . .	0,01
3	4,09	. . . . .	0,26
4	3,75	. . . . .	0,27
5	3,31	. . . . .	Traces.
6	3,03	. . . . .	0,15
7	3,40	. . . . .	0,14
8	2,70	. . . . .	0,10
9	2,13	. . . . .	0,10
10	3,60	. . . . .	0,66
11	3,34	. . . . .	0,10
12	2,72	0,20	0,26
13	2,17	2,11	0,09
14	1,35	2,47	0,70
15	1,18	2,42	0,66
16	0,71	2,79	1,53
17	0,38	3,28	1,62
18	0,26	3,83	0,59

La fonte miroitante contient, d'après M. Bromeis, une quantité appréciable de graphite; et pourtant l'auteur, dans les diverses fontes miroitantes qu'il a analysées, n'a pu en découvrir la moindre quantité. Il a trouvé, au contraire, que, dans les fontes ordinaires, et surtout auprès des arêtes et des cavernosités, il existe beaucoup de fonte grise interposée, mais que les parties voisines n'ont pas l'aspect de la véritable fonte miroitante, et présentent seulement celui de la fonte blanche dure. Les lopins fortement cristallins et lamelleux ne contiennent jamais de graphite. Il est donc très-possible que Bromeis ait opéré sur une fausse espèce de fonte blanche miroitante, et Rammelsberg a déjà signalé la nécessité de répéter son expérience. D'après les résultats fournis par les dosages ci-dessus du carbone, il devient évident que l'on avait, en général, estimé trop haut, jusqu'à présent, la quantité de carbone contenue dans la fonte.

Les autres espèces de fonte blanche se sont également trouvées exemptes de graphite, ce qui s'accorde avec les expériences précédentes et avec la théorie de la fabrication de la fonte. Le silicium disparaît presque entièrement dans les fontes miroitantes, et n'existe même qu'en petite quantité dans les fontes blanches.

Les fontes grises contiennent constamment une certaine proportion de graphite. Cette matière, telle qu'on la retire de la fonte, a été souvent considérée comme une combinaison du carbone avec le silicium ou avec le fer; mais, d'après ce qui précède, ces deux opinions reposent sur des observations erronées. Wehrle a donc vraisembla-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blement analysé un graphite auquel se trouvait mêlé du silicium cristallisé; tandis que l'auteur, après avoir fait digérer soigneusement le mélange de graphite et de silicium dans l'eau régale, et avoir brûlé le graphite avec une lampe à gaz au moyen d'un courant d'air, a constamment obtenu de l'acide silicique blanc et exempt de fer. Cette observation résout la question posée par Rammelsberg, qui dit, au sujet de la constitution chimique du graphite des hauts fourneaux, que ce point exige de nouvelles recherches. L'accroissement de la quantité du silicium dans les fontes grises confirme, d'ailleurs, l'opinion des personnes qui pensent que la réduction du silicium ne commence qu'à une température assez élevée pour que la fonte devienne grise. C'est dans la fonte rugueuse à gros grain de Blansko (n° **17**) qu'il se trouve le plus de silicium (**1,62** pour **100**), tandis que Karsten, dans une autre fonte grise, en a trouvé jusqu'à **3,4** pour **100**, quantité qu'il considère comme un maximum.

Ces expériences n'autorisent nullement à établir, pour la composition de la fonte miroitante, une formule qui ne serait pas suffisamment vaisemblable. On doit, au contraire, admettre que la fonte miroitante résulte de la combinaison d'une certaine quantité de fonte d'une composition particulière qui n'est pas encore connue, avec du fer déjà affiné, et ne pas établir de formule pour cette combinaison. Si les propriétés physiques de la fonte miroitante, et la circonstance que tout le carbone y est chimiquement uni, ne militaient fortement pour l'existence réelle d'une combinaison avec le fer, on n'aurait même aucune raison d'admettre qu'il y eût ici un composé en proportions définies.

La texture remarquablement cristalline de la fonte miroitante fournit encore un motif de croire à une combinaison proprement dite, et l'on sait que MM. Karsten, Hausmann, Mitscherlich, Rammelsberg et Gurlt ont même déterminé les formes des cristaux. L'auteur en possède notamment un assez bien formé, pour que l'on ait pu mesurer des angles de **86°**, **105°** et **119°**, sans être cependant fondé à introduire cette variété comme addition dans les systèmes de cristallographie. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, et *Sitzungsberichte der K. K. Wiener Akademie der Wissenschaften.*)

(V.)

CONCOURS.

LISTE DES PRIX PROPOSÉS PAR LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE POUR ÊTRE DÉCERNÉS DANS L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE MAI 1859.

(L'envoi des pièces justificatives devra être fait avant le **15** février **1859**.)

Arts chimiques.

1. Pour une théorie de la fabrication du rouge d'Andrinople (*médaille d'argent*).
2. Pour un procédé utile à la fabrication des toiles peintes (*médaille d'argent ou de bronze*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3. Pour un alliage métallique propre à servir pour racles de rouleaux (*méd. d'or*).
4. Pour une substance pouvant remplacer, sous tous les rapports, l'albumine sèche des œufs, dans l'impression des couleurs sur les tissus, et présentant une économie notable sur le prix de l'albumine (*médaille d'or*).
5. Pour livraison, aux fabriques du Haut-Rhin, de 2,000 kilog. au moins, ou de la quantité équivalente en poudre, de racines de garance récoltées la même année dans une seule propriété en Algérie ; ou pour moitié de cette quantité, dans les mêmes conditions (*médaille d'or et médaille d'argent*).
6. Pour un moyen certain et pratique de constater le mélange ou la sophistication des huiles (*médaille d'argent*).
7. Pour une amélioration importante dans le blanchiment de la laine (*idem*).
8. Pour le meilleur mémoire sur le blanchiment des toiles de coton écru (*idem*).
9. Pour une table des proportions chimiques des matières colorantes organiques (*médaille d'argent*).
10. Pour un mémoire relatif aux mordants organiques naturels de la laine, de la soie, du coton, etc. (*médaille d'argent*).
11. Pour un moyen de préparer l'acide urique autrement qu'avec des sécrétions animales (*médaille d'or*).
12. Pour un mémoire sur la fabrication des extraits des bois colorants (*médaille de bronze*).
13. Pour une amélioration notable faite dans la gravure des rouleaux (*méd. d'argent*).
14. Pour le meilleur système de cuves de teinture et de savonnage (*idem*).
15. Pour une substance qui puisse servir d'épaississant pour couleurs, apprêts et parements, et qui ne soit ni de la gomme arabique ou Sénégal, ni de la gomme adragante, ni une matière servant actuellement à l'alimentation de l'homme, ou provenant d'une matière servant aujourd'hui à cet usage (*méd. d'or*).
16. Pour la théorie du coton impropre aux couleurs, désigné sous le nom de *coton mort* (*médaille d'argent*).
17. Pour la découverte de l'acide oxynaphtalique, ou pour une préparation des acides chloroxynaphtaliques, ou pour un mémoire sur les applications des couleurs de Laurent à la teinture et aux toiles peintes (*médaille d'or*).
18. Pour un procédé de teinture, ou de fabrication de toiles peintes par les alcaloïdes (*médaille d'or*).
19. Pour une couleur rouge métallique, ou vert métallique foncé, ou violet métallique, susceptible d'être imprimée au rouleau avec l'albumine (*médaille d'or*).
20. Pour l'introduction, dans le commerce, de l'acide ferro-cyanhydrique ou des ferro-cyanures de calcium ou de barium (*médaille d'argent*).
21. Pour la préparation de laques de garance foncées, au fer et à l'alumine (*idem*).
22. Pour les meilleurs manuels pratiques sur : 1° la gravure des rouleaux servant à l'impression ; 2° la gravure des planches servant à l'impression ; 3° le blanchiment des tissus de coton, laine, laine et coton, soie, chanvre et lin ; 4° l'essai des drogues employées dans la teinture et l'impression des tissus. — (Selon le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mérite respectif des ouvrages) (*médailles d'or, d'argent ou de bronze*).

23. Pour le meilleur mémoire sur le cachou (*médaille d'argent*).
24. Pour l'emploi en grand de l'ozone dans la fabrication des toiles peintes (*idem*).

Arts mécaniques.

1. Pour un mémoire sur la filature de coton n^{os} 80 à 200 métriques (*médaille d'or*).
2. Pour la fabrication et la vente de nouveaux tissus dans le département (*médaille d'argent*).
3. Pour le meilleur mémoire sur l'épuration des différentes espèces d'huiles propres au graissage des machines (*médaille d'or de* 500 francs).
4. Pour une amélioration à introduire dans la construction des cardes de filature de coton (*médaille d'argent*).
5. Pour un mémoire sur le mouvement et le refroidissement de la vapeur d'eau dans les grandes conduites (*médaille d'argent*).
6. Pour un mémoire complet sur les transmissions de mouvement (*médaille d'or*).
7. Pour plans détaillés et description complète de toutes les machines d'une filature de laine peignée, d'après les meilleurs systèmes connus aujourd'hui (*médaille d'argent*).
8. Pour une machine à vapeur rotative (*médaille d'or de* 1,000 francs).
9. Pour l'invention ou l'introduction, dans le département, d'une nouvelle machine à parer (*médaille d'argent*).
10. Pour un mémoire sur les divers systèmes de chauffage des ateliers de machines à parer (*médaille d'argent*).
11. Pour un mémoire sur la meilleure construction des chaudières à vapeur et de leurs foyers, et sur la combustion de la fumée (*médaille d'or*).
12. Pour invention et application d'une machine ou d'une série de machines, disposant toute espèce de coton longue soie, avec avantage sur les procédés connus, pour être soumis à l'action du peignage (*médaille d'or de* 1,000 fr.).
13. Pour invention et application d'une machine ou d'une série de machines propres à ouvrir et nettoyer toute espèce de coton courte soie, de manière à le disposer convenablement à l'action des cardes, des épurateurs, des peigneuses, etc. (*médaille d'or de* 1,000 francs).
14. Pour invention et application d'une peigneuse, ou d'une série de machines peigneuses, pour le coton courte soie, et remplaçant avantageusement le cardage, le battage et épluchage, comme le fait la peigneuse Heilmann (*médaille d'or de* 1,000 francs).
15. Pour un mémoire sur la construction des bâtiments et l'arrangement des machines d'une filature de coton, ou d'un tissage mécanique (*médaille d'or*).
16. Pour l'application la plus complète, à l'ensemble des machines d'un établissement industriel du Haut-Rhin, des dispositions nécessaires pour éviter les accidents (*médaille d'or*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

17. Pour une nouvelle machine à laver ou dégorger (*idem*).
18. Pour un mémoire sur le chauffage à la vapeur des ateliers et, en particulier, des ateliers de filature (*médaille d'argent*).
19. Pour un mode d'emballage des filés en bobines ou canettes, plus économique que celui actuellement employé (*médaille d'argent*).
20. Pour des perfectionnements dans la fabrication des cordes pour filature et particulièrement de celles pour métiers automates (*médaille d'argent*).
21. Pour un projet complet de retenue d'eau, appliqué à l'un des cours d'eau du Haut-Rhin, dans le but de prévenir les débordements et de former un réservoir pour l'agriculture et l'industrie (*médaille d'or de* 1,000 francs).
22. Pour l'invention et l'application d'un compteur de vapeur (*médaille d'or*).
23. Pour l'invention et l'application d'un nouvel appareil compteur à eau applicable aux générateurs à vapeur (*médaille d'or*).
24. Pour un moyen de déterminer la quantité d'eau entraînée avec la vapeur hors des chaudières à vapeur (*médaille d'or*).
25. Pour un système de pompe ou autre appareil à employer dans les ateliers de blanchiment pour faire monter dans les cuves les dissolutions d'acides employées pour le blanchiment des tissus (*médaille d'argent*).
26. Pour un mémoire sur la force motrice nécessaire pour mettre en mouvement les diverses machines d'une filature ou d'un tissage mécanique (*médaille d'or*).
27. Pour les meilleurs mémoires sous forme de manuels, s'appliquant à l'une ou à l'autre des industries ci-après, et destinés principalement à être mis dans les mains des chefs d'atelier, contre-maîtres ou ouvriers, savoir : filature du coton; filature de la laine peignée; tissage du coton ; retordage du coton, de la laine ou de la soie; fabrication du papier; construction de machines. (Selon le mérite respectif des ouvrages) (**2** *méd. d'or*, **2** *méd. d'argent et* **2** *méd. de br.*).
28. Pour le premier qui aura fait fonctionner dans le Haut-Rhin une chaudière à vapeur dont le rendement dépassera **7 1/2** litres d'eau évaporée par kilog. de houille de Ronchamp, qualité moyenne (*méd. d'or et prime de* 6,000 fr.).
29. Pour un mémoire sur les constructions à rez-de-chaussée à l'usage des filatures et tissages mécaniques (*médaille d'or*).

Histoire naturelle et agriculture.

1. Pour une description géognostique ou minéralogique d'une partie du département du Haut-Rhin (*médaille d'argent ou de bronze*).
2. Pour plantation, dans les arrondissements de Mulhouse ou de Belfort, de 4,000 pieds de houblon, ou de 1,000 pieds (*médaille d'argent ou de bronze*).
3. Pour application, dans le département, du système de drainage (*médaille d'argent ou de bronze*).
4. Pour l'introduction d'une ou de plusieurs cultures nouvelles dans le département du Haut-Rhin (*médaille d'argent ou de bronze*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5. Pour une amélioration agricole importante dans le département du Haut-Rhin (*médaille d'argent ou de bronze*).
6. Pour le catalogue raisonné des plantes de l'un des trois arrondissements du Haut-Rhin, ou seulement d'un ou plusieurs cantons (*méd. d'argent ou de bronze*).
7. Pour un travail sur la Faune de l'Alsace (*médaille d'argent*).
8. Pour la production, par un seul éleveur, de 100 kilog. de cocons de bombyx cynthia (ver à soie du ricin), ou pour des quantités inférieures dépassant 25 kilog. (*médaille d'or et 3 médailles d'argent*).

Industrie du papier.

1. Pour l'introduction, en France, d'une matière filamenteuse, à l'état de demi-pâte, pouvant servir à la fabrication du papier (*méd. d'or et prime de* 4,000 fr.).
2. Pour le meilleur mémoire traitant de la décoloration du chiffon et de son blanchiment (*médaille d'or de* 500 fr.).
3. Pour la livraison au commerce d'au moins 500 kilog. de papier ayant toutes les qualités requises pour la photographie (*médaille d'argent*).

Prix divers.

1. Pour une amélioration importante dans une branche d'industrie du département (*médailles d'or, d'argent ou de bronze*).
2. Pour l'introduction d'une nouvelle industrie dans le Haut-Rhin, ou pour un mémoire sur les industries à améliorer ou à introduire dans le département (*médailles d'or, d'argent ou de bronze*).

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 13 *octobre* 1858.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Zambaux*, ingénieur civil, adjoint au maire de St.-Denis (Seine), renouvelle la demande qu'il a adressée il y a quelques mois à la Société, de vouloir bien prendre connaissance de ses générateurs tubulaires et de ses appareils à multiple emploi de la même chaleur. M. Zambaux ajoute qu'il vient d'installer ses machines dans deux nouvelles sucreries indigènes pour la cuisson et l'évaporation du jus de betterave, et qu'elles procurent une économie de 2/5 sur le combustible. (Renvoi à la commission chargée du rapport.)

M. *Berenguier*, tourneur-mécanicien, à Toulon, rue Saint-Andrieu, 10, adresse les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dessins et description d'un système de pompe de son invention, destiné à l'épuisement des cales de navires. Le tuyau d'aspiration de cette pompe ne porte pas de crépine et laisse par conséquent passer les corps solides. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *José Antonio Pinto de Carvalho*, rue de l'Abbaye-Saint-Germain, **1**, appelle l'attention de la Société sur un appareil qu'il a imaginé pour élever l'eau au moyen du feu et pour lequel il a pris un brevet. (Renvoi au même comité.)

M. *A. Pécoul*, capitaine au long cours, rue de Sèvres, **101**, dépose un mémoire autographié dans lequel, traitant des fréquents abordages qui ont lieu en mer pendant la nuit et les temps de brouillard, il propose un moyen d'en diminuer la fréquence. (Renvoi au même comité.)

M. *Delacroix*, horloger, à Chartres, place des Halles, **22**, présente les dessin et description d'une machine locomotive destinée à prévenir les accidents sur les chemins de fer. (Renvoi au même comité.)

M. *Sarret*, rue de Condé, **8**, sollicite l'examen d'un appareil ayant pour but d'éviter la rencontre des trains sur les chemins de fer, et demande en même temps un secours pour prendre un brevet. (Renvoi au même comité.)

M. *Albert Van Coppenelle*, rue de Fleurus, **43**, adresse la même demande que M. Sarret pour une invention analogue. (Renvoi au même comité.)

M. *L. S. Desrivières*, docteur en médecine, rue Neuve-des-Petits-Champs, **60**, demande à la Société de vouloir bien prendre date du dépôt qu'il fait d'un système de direction des aérostats.

M. *B. Fayol*, rue Neuve-Sainte-Geneviève, présente le modèle d'un appareil de sauvetage de son invention. Cet appareil se compose de deux tubes de caoutchouc ouverts aux deux bouts, attachés d'une part à un flotteur en liége, et aboutissant d'autre part à une embouchure garnie d'un pince-nez que l'expérimentateur s'adapte facilement. Près de cette embouchure chaque tube renferme une soupape, l'une pour l'aspiration de l'air et l'autre pour l'expiration; les extrémités opposées des tubes étant constamment maintenues hors de l'eau par le flotteur, l'aspiration et l'expiration se font d'une manière facile. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Couturier*, directeur de l'école de dessin de Châlons-sur-Saône, appelle l'attention du Conseil sur un graphomètre perspectif servant à déterminer sur de grands tableaux toutes les lignes perspectives, quel que soit l'éloignement de leur point de fuite. (Renvoi au même comité.)

M. *N*..... envoie de Saint-Pétersbourg un mémoire en langue russe accompagné d'un dessin. (Renvoi, après traduction, au comité compétent.)

S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics transmet à la Société, au sujet de la maladie de la vigne,

1° Une méthode curative indiquée par M. *Bernardou*, receveur-buraliste des contributions indirectes, au Pont-de-Domme, près Sarlat (Dordogne);

2° Un certificat concernant le procédé préservatif proposé et expérimenté par M. *Orsatelli*, de Cassano (Corse), et consistant dans des semis de lupin faits au milieu des vignes. (Renvoi à la commission spéciale.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Kempff*, à Strasbourg, adresse quelques échantillons de plumes métalliques perfectionnées par lui, mais sans indication du procédé qu'il emploie. (L'auteur est invité à décrire son procédé.)

M. *Tavignot*, docteur en médecine, rue de l'Échiquier, 22, soumet à l'examen de la Société ses appareils dits *gazo-fumivores*. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Pagès*, chapelier, rue Sainte-Croix-de-la-Bretonnerie, 18, présente une galette e soie rendue imperméable et remplaçant la coiffe mobile dans la garniture intérieure des chapeaux. (Renvoi au même comité.)

M. *Chevalot*, rue des Prêtres-Saint-Germain-l'Auxerrois, sollicite l'examen de son cours d'écritures usuelles. (Renvoi au même comité.)

M. *Eugène Robert*, docteur, membre correspondant de la Société impériale et centrale d'agriculture pour le département de la Seine, à Bellevue (Seine), soumet au jugement de la Société un mémoire relatif au traitement des arbres ravagés par les insectes xylophages (scolytes, cossus, etc.). (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Demond*, directeur de l'école municipale supérieure d'Orléans, adresse un nouveau rapport sur les travaux agricoles de cette école pendant l'année 1857. (Renvoi au même comité.)

M. *J. Marco del Pont*, rue Saint-Lazare, 31, envoie une circulaire de l'administration du guano du Pérou, dans le but de mettre la Société à même d'apprécier les mesures centralisatrices et toutes les garanties de provenance et de qualité qui président actuellement à la vente de cet engrais. (Renvoi au même comité.)

M. *Binet*, ingénieur civil, membre de la Société, à la verrerie de Sèvres, près Meudon (Seine-et-Oise), est auteur d'un nouveau procédé d'étendage du verre qu'il soumet à la Société en résumant ainsi les avantages qu'il présente :

1° La feuille de verre obtenue par ce procédé est plus droite et ne présente ni déformation ni ondulation;

2° Dans le cas où on veut faire des glaces avec du verre soufflé, il y a grande économie de temps dans le dressage au grès;

3° Un ouvrier ordinaire peut obtenir facilement dans l'étendage une surface droite et plane. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Maufus*, à Choisy-le-Roi, rue de Seine, 21, informe la Société qu'il a découvert un gisement considérable d'une terre contenant 88 pour 100 de silice gélatineuse; il en adresse en même temps un échantillon ainsi qu'un spécimen de brique réfractaire fait avec cette terre et possédant une densité bien inférieure à celle de l'eau. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

Au sujet de la découverte de M. Maufus, M. le Président croit devoir faire observer qu'en l'absence de toute désignation sur la situation du gisement, il serait utile d'en demander au préalable l'indication à M. Maufus, car l'examen des produits pourrait rester sans objet au cas où le dépôt annoncé n'aurait pas l'abondance que lui prête l'auteur de la découverte.

MM. *Pron* et *comp.*, rue Culture-Sainte-Catherine, 28, déposent une glace argentée comme échantillon de leur fabrication, et réclament la priorité au sujet de cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

industrie destinée à remplacer l'étamage ordinaire, insalubre et dangereux. (Renvoi au même comité, en écartant toute question de priorité sur laquelle la Société n'est pas dans l'usage de se prononcer.)

M. *Célestin Giraud*, médecin, au Cheval-Blanc (Vaucluse), ayant fait l'essai d'un remède pour guérir la maladie des vers à soie, transmet un procès-verbal constatant l'efficacité des résultats obtenus. (M. Giraud est prié d'indiquer la nature de son remède s'il veut qu'une commission en fasse l'examen.)

M. *Delaunay*, commerçant en aciers, dépose son *Annuaire* (2e année) *des aciers de diverses provenances*, et en sollicite l'examen. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Lenoir*, rue Baillif, 8, présente, avec quelques exemplaires à l'appui, un mode de comptabilité dont il est auteur. (Renvoi au comité de commerce.)

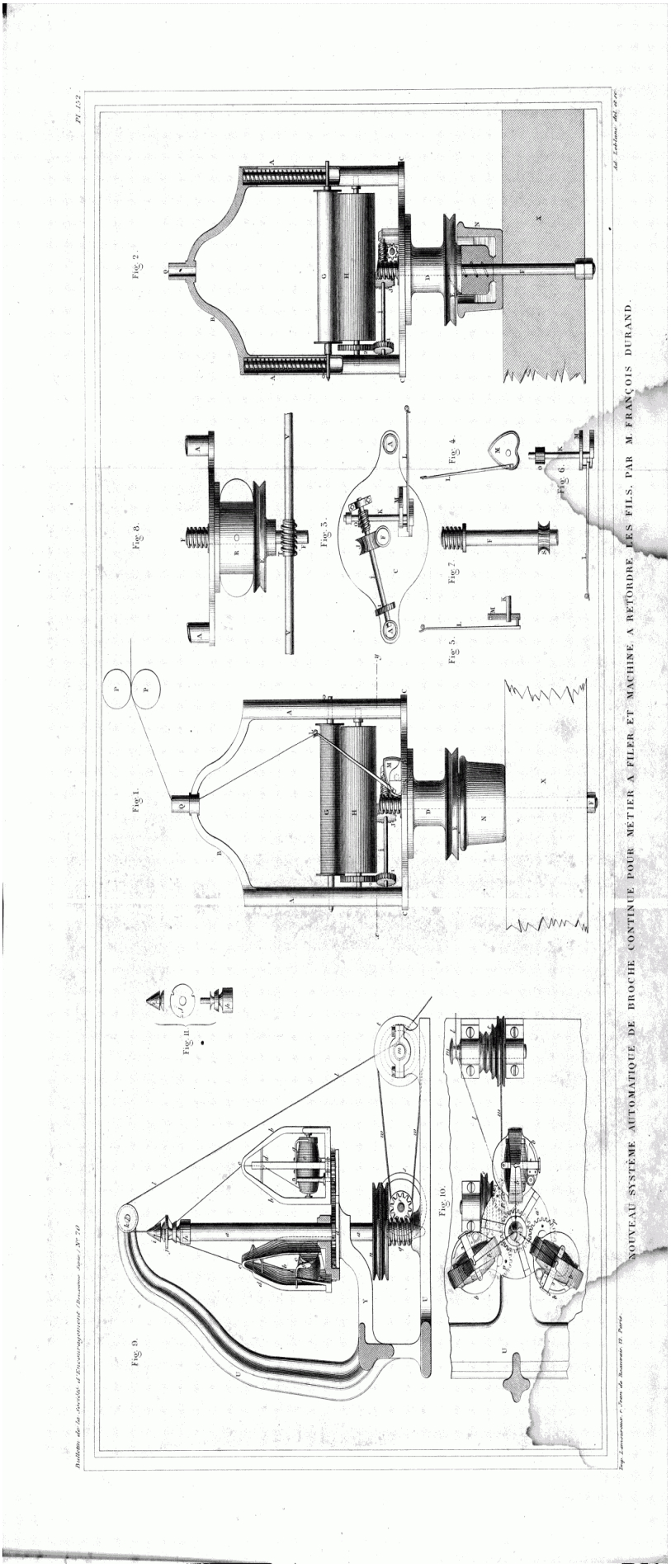
COMMUNICATIONS. — M. *Peligot*, l'un des secrétaires, cite parmi les publications déposées sur le bureau, un ouvrage de M. N. Basset, intitulé : *Chimie de la ferme ou leçons familières sur les notions de chimie élémentaire utiles au cultivateur, etc.*

M. *Jomard*, membre du Conseil, rappelle le rapport qu'il a lu au nom du comité des arts économiques dans la séance du 24 décembre 1856, sur un globe terrestre flexible présenté par M. *More*, de Gray (Haute-Saône), auquel une médaille de bronze a été décernée dans la séance générale du 3 juin 1857. Plus tard M. *Verdun*, fabricant de Paris, a présenté également un globe flexible en réclamant la priorité d'invention. Aujourd'hui M. *More*, au sujet de cette dernière présentation, adresse une réponse à M. Verdun que M. *Jomard* dépose sur le bureau. (Renvoi au comité des arts économiques.)

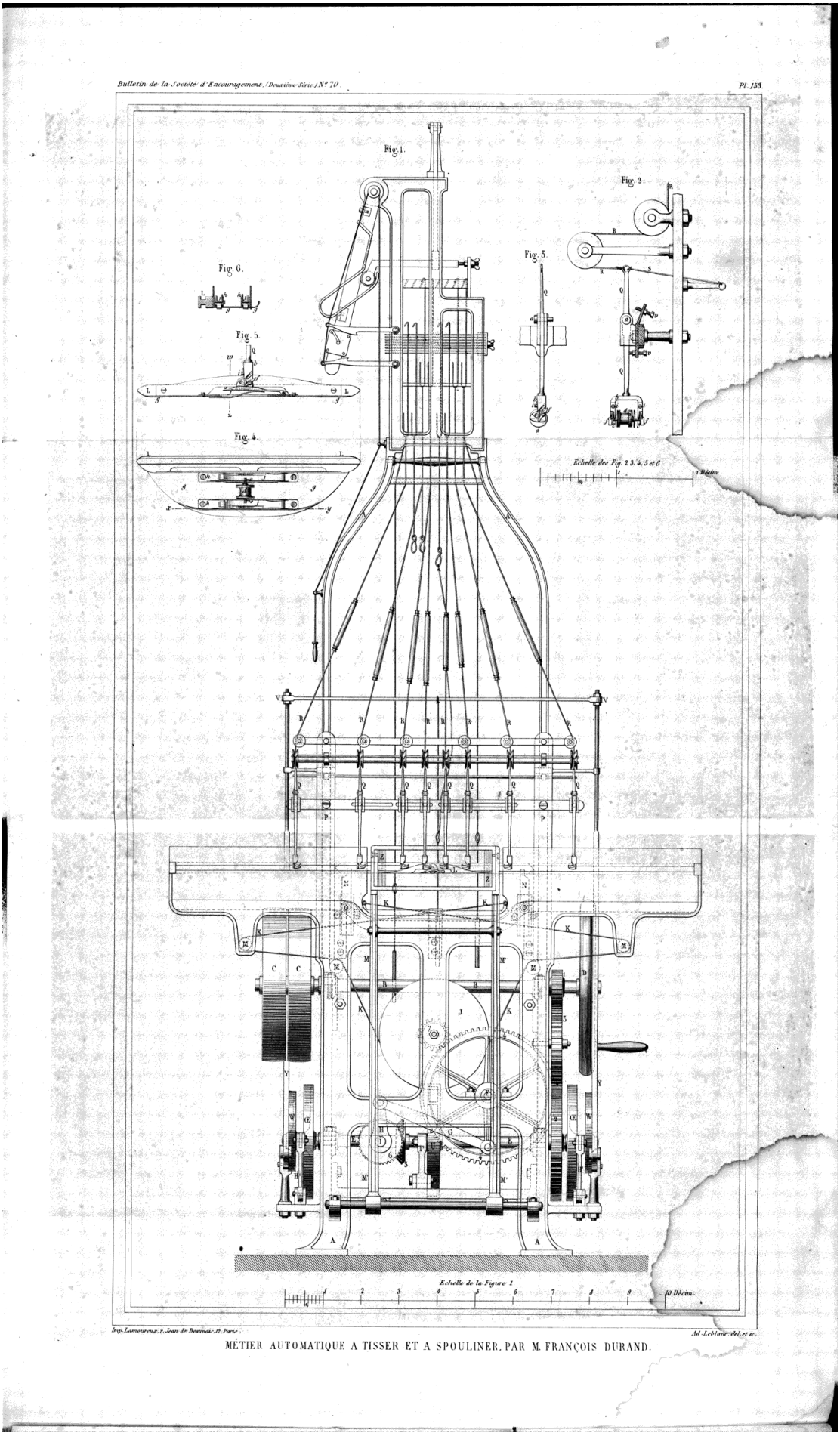
M. *Gaultier de Claubry*, membre du Conseil, au nom de M. *d'Heurle* (*Édouard*), négociant en thés, rue du Faubourg-Poissonnière, 39, présente deux spécimens de boîtes en métal destinées à renfermer le café en grains ou en poudre. Ces boîtes portent à leur partie supérieure un robinet avec un entonnoir qui sert de mesure et dont la fonction, étant la même que celle des poires à poudre et à plomb de chasse, permet de ne jamais exposer le café au contact de l'air lorsqu'on veut en sortir une certaine quantité. (Renvoi au même comité.)

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



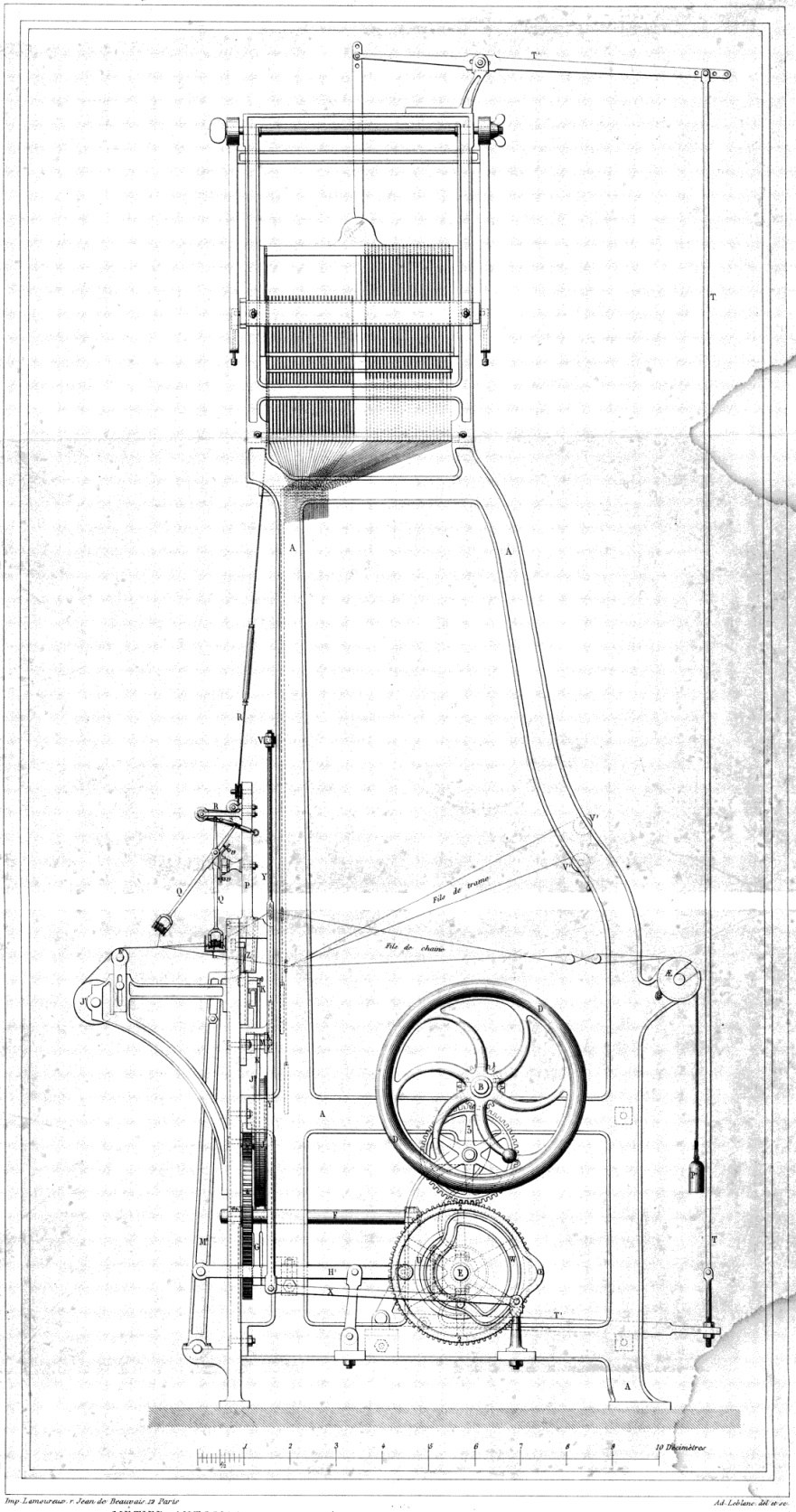
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lemercier, r. Jean de Beauvais, 12, Paris.
Ad. Leblanc del. et sc.

MÉTIER AUTOMATIQUE A TISSER ET A SPOULINER, PAR M. FRANÇOIS DURAND.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lemoureux r. Jean de Beauvais 23 Paris Ad. Leblanc del. et sc.

MÉTIER AUTOMATIQUE A TISSER ET A SPOULINER, PAR M. FRANÇOIS DURAND.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — NOVEMBRE 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

AGRICULTURE.

RAPPORT *fait par* M. HERVÉ MANGON, *au nom du comité d'agriculture, sur un* OUTIL A RÉGLER LE FOND DES TRANCHÉES DE DRAINAGE *inventé par* M. MARC, *entrepreneur de travaux agricoles, à Gournay-en-Bray (Seine-Inférieure).*

Messieurs, on emploie, en général, pour régulariser le fond des tranchées de drainage ouvertes au louchet et préparer l'emplacement des tuyaux, une espèce d'écope manœuvrée du bord de la tranchée avec un long manche. L'emploi de cet instrument exige, pour donner de bons résultats, des ouvriers très-adroits et extrêmement soigneux. L'opération est toujours assez longue et occasionne, par conséquent, une dépense notable.

Le sieur Marc a cherché à rendre à la fois cette partie essentielle des travaux de drainage plus rapide et plus parfaite, plus facile et plus économique. L'appareil qu'il a construit nous semble, en effet, réaliser une véritable amélioration sur les moyens ordinairement employés pour le même objet.

L'instrument imaginé par le sieur Marc (voir le croquis, page suivante) se compose d'une barre de fer méplat *a b* de 3 mètres environ de longueur et de 0m,10 de hauteur sur 0m,01 d'épaisseur, garnie, près de ses extrémités, de deux lames d'acier *c c'*, de forme demi-cylindrique, du diamètre des tuyaux que l'on emploie, taillées en biseau et légèrement inclinées sur la direction de la barre *a b*, comme l'indique le croquis. A la partie antérieure de la barre de fer *a b* est fixé, à l'aide d'une charnière en fer, un levier coudé *d' d d''* dont l'extrémité *d'* porte une cheville et un bout de chaîne pour recevoir la barre d'attelage sur laquelle s'exerce la traction. Le maître-ouvrier marche sur le

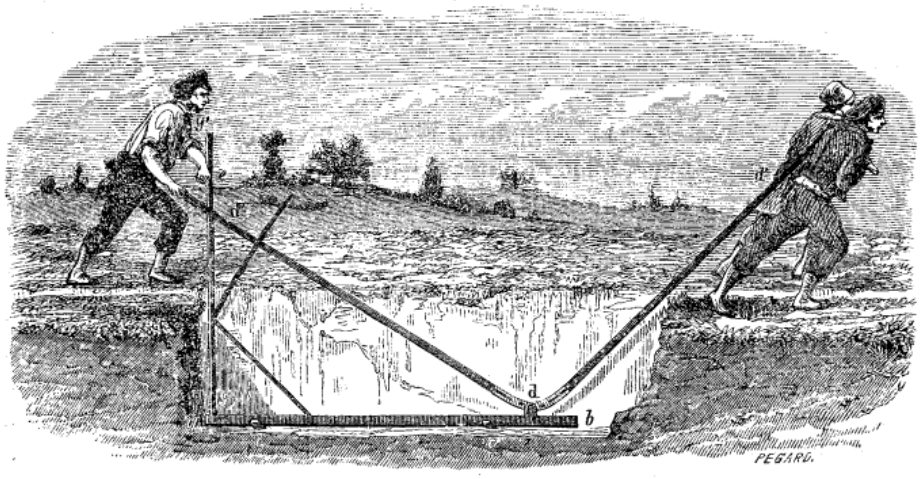
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

côté gauche de la tranchée, il dirige la machine et règle son action en saisissant d'une main l'extrémité d'' du levier coudé $d'\ d\ d''$, et de l'autre main une poignée e, que l'on fixe à la hauteur convenable avec une vis de pression sur la tige verticale $g\ g'$ soudée à l'extrémité postérieure de la grande barre $a\ b$.

La manœuvre de cet instrument est extrêmement facile. Deux, trois ou quatre hommes, selon la résistance du terrain, tirent en marchant de chaque côté de la tranchée, comme l'indique le dessin, sur une longue perche passée dans l'anneau de tirage, tandis que le chef ouvrier, en appuyant plus ou moins sur la poignée e et sur le levier d'', règle l'entrure des petits socs $c\ c'$. L'outil fonctionne ainsi au fond de la tranchée comme une longue et étroite varlope de menuisier, et rabote le fond en lui donnant exactement la forme régulière et demi-cylindrique des tuyaux que l'on doit y placer.

Deux ou trois passages, au plus, de l'instrument suffisent pour dresser le fond d'une tranchée ouverte dans une terre argileuse de bonne consistance. Des ouvriers armés d'écopes enlèvent les fragments de terre détachés par chaque passage de la machine.

L'instrument imaginé par M. Marc fonctionne parfaitement dans les argiles les plus dures. Il peut encore agir lorsque le sol renferme quelques gros graviers, mais il est évident qu'il ne saurait être employé dans des terres mêlées de pierres volumineuses ou dans un sol détrempé par les pluies ou par des sources. Il faudrait, dans ces circonstances difficiles et heureusement exceptionnelles, renoncer à son emploi et recourir à l'usage des outils habituels.



Dans des conditions ordinaires, j'ai pu constater qu'un atelier composé d'un chef ouvrier pour conduire la machine, de trois hommes pour la tirer et de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux ouvriers pour enlever les terres détachées pouvait facilement dresser par jour 2,000 mètres courants de tranchées. En évaluant à 2 fr. 75 c., en moyenne, la journée de chaque ouvrier, on voit que l'atelier représente une dépense quotidienne de 16 fr. 50 c., ce qui fait revenir le prix de cette opération à 0 fr. 008 environ, c'est-à-dire moins de 1 centime le mètre courant.

Le travail est beaucoup mieux fait que par les procédés ordinaires; la dépense, pour cette partie de l'opération, se trouve réduite à la moitié au moins des prix habituels, et la pose des tuyaux est rendue plus facile et plus parfaite.

M. Marc vend aujourd'hui son appareil 60 francs, mais ce prix pourra probablement être notablement abaissé lorsque la vente de quelques appareils lui aura permis de rentrer dans les avances que nécessitent toujours les essais d'un instrument nouveau.

L'instrument que l'on vient de décrire est donc appelé à rendre de véritables services à la pratique du drainage; il permet d'exécuter l'une des parties les plus délicates de l'opération avec plus de perfection et à plus bas prix qu'on ne peut le faire avec les outils employés jusqu'à présent. Il est à désirer que l'emploi s'en répande rapidement.

M. Marc a exécuté, depuis quelques années, des travaux importants de drainage et d'irrigation qui lui ont été confiés par des ingénieurs du service hydraulique et par des propriétaires. Il a créé, en un mot, une industrie nouvelle dans son pays, celle d'*entrepreneur de travaux agricoles,* qu'il serait bien désirable de voir se répandre dans nos campagnes. Sous tous les rapports, cet inventeur nous paraît digne d'encouragements sérieux.

En résumé, l'instrument imaginé par M. Marc pour régler le fond des tranchées de drainage permet d'exécuter cette opération dans les terres ordinaires avec plus de perfection et d'économie qu'on ne pourrait le faire avec les outils employés jusqu'à présent. Cette idée mérite de fixer l'attention et doit appeler sur son auteur la bienveillance de la Société d'encouragement. D'après ce qui précède, votre comité d'agriculture croit, Messieurs, devoir vous proposer :

1° De remercier M. Marc de son intéressante communication,

2° D'insérer au *Bulletin* le présent rapport avec un croquis gravé sur bois de l'instrument de M. Marc.

Signé Hervé Mangon, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 21 *juillet* 1858

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHEMINS DE FER.

RAPPORT *fait par* M. BAUDE, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un* SYSTÈME DE CHANGEMENT DE VOIE SYMÉTRIQUE OU A AIGUILLES ÉGALES DE M. ROUX, *chef de service au chemin de fer de Paris à Lyon.*

Messieurs, vous avez renvoyé à votre comité des arts mécaniques l'examen d'un système de changement de voie qui vous a été présenté par M. Roux. Ce n'est pas une invention nouvelle, car ces changements sont employés depuis longtemps sur différents chemins de fer et particulièrement sur le chemin de fer de Lyon ; mais si ces perfectionnements, pour lesquels aucun brevet n'a été pris, sont restés, pour ainsi dire, ignorés dans le domaine public, il ne nous paraît pas moins utile d'établir ce qui en appartient à leur modeste auteur, qui les exécutait, il y a bien des années, sous la direction de l'habile ingénieur qui a construit le chemin de fer de Paris à Orléans, M. Jullien, aujourd'hui inspecteur général des ponts et chaussées.

On connaît l'usage des changements de voies sur les chemins de fer.

C'est un système qui se compose de deux aiguilles et d'un croisement de rail, s'il s'agit d'un épanouissement de voie, comme il arrive dans le cas d'un embranchement. On pourrait l'appeler changement de voie simple.

S'il s'agit de mettre un train en communication avec deux voies parallèles distinctes, le changement se compose de quatre aiguilles et de deux croisements de rails.

Notre intention ne peut être ici de faire une théorie des changements de voie, à propos du rapport qui nous est demandé. Toutefois, comme ce système a été employé, il y a quatorze ans, au chemin de fer d'Orléans, où il n'est plus en usage d'une manière générale; qu'il existe, au contraire, sur le chemin de fer de Lyon, où il règne sans partage; que sur les autres chemins de fer on emploie un système différent connu sous le nom de *Wild;* que ces différences sont peut-être un peu difficiles à saisir au premier abord, il faut bien que nous fassions une sorte d'historique à ce sujet.

Il y a eu quatre systèmes de changements de voies qui ont été successivement en usage sur les chemins de fer.

Le premier, dit *changement de voie à rails mobiles*, consistait en deux rails qui décrivaient un petit arc de cercle en tournant au moyen de charnières fixées dans la voie principale ; ces rails, glissant sur des plaques adaptées aux traverses, venaient se placer en face des rails interrompus d'une seconde voie.

Avec ces rails mobiles, dont il fallait alors augmenter la longueur, on pou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vait rendre aussi petit que l'on pouvait le désirer l'angle de bifurcation des deux voies; mais, si un train arrivait dans le sens opposé aux talons des rails, alors que les rails mobiles n'étaient plus en face de la voie parcourue, le train roulait sur la terre ou sur le ballast; en d'autres termes, il déraillait.

Ces changements de voie ne sont plus employés.

Le second système, désigné sous le nom de *changement de voie à contre-rails mobiles*, a été en usage pendant quelques années; on a pu le remarquer particulièrement sur les chemins de fer de la banlieue de Paris. Au point où il s'agissait de faire passer un train d'une voie sur l'autre se trouvaient, à l'intérieur de la voie commune, deux contre-rails mobiles sur deux charnières. Au delà, les rails intérieurs, parmi les quatre composant les deux voies, se terminaient par des pointes fixes. Il en résultait que l'action des contre-rails sur les boudins des roues de l'un ou de l'autre côté des waggons dirigeait le train, à volonté, sur la voie de droite ou sur la voie de gauche.

Sans parler des inconvénients qui résultaient de la faiblesse des points fixes, des chocs produits par les contre-rails, il est évident que, si un train venait d'une voie ayant sa pointe masquée par le contre-rail, le train lancé passait par-dessus le contre-rail, et déraillait indubitablement.

Tous ces changements de voie à contre-rails mobiles ont été enlevés, et l'on n'en trouve plus trace que dans les anciens traités sur la construction des chemins de fer.

En troisième lieu est venu le changement de voie à une seule aiguille mobile et à pointe fixe en même temps, dit *de Stephenson*. Par ordre chronologique, il a été peut-être le premier en usage sur les chemins de fer à exploitation régulière.

Si la pointe de l'aiguille mobile appuie sur le rail de la voie de réunion des deux voies divergentes, les mentonnets des roues du côté opposé du train passent entre le rail parallèle et la pointe fixe. Si l'aiguille mobile est ouverte, elle dirige elle-même les roues du train sur la voie de bifurcation, et l'on passe sur la pointe fixe.

Mais l'aiguille mobile fait, dans ce cas, l'office de contre-rail directeur, et cette aiguille, malgré toute la force qu'on avait cherché à lui donner, était facilement faussée. La pointe fixe elle-même, bien qu'elle fût aciérée, ne résistait pas longtemps à la pression des machines.

On a voulu parer à ces inconvénients, et l'on a employé les aiguilles doubles mobiles qui constituent le quatrième système.

Ces aiguilles ont été d'abord inégales : lorsqu'il s'agissait de passer d'une voie droite à une voie d'épanouissement, la grande aiguille se plaçait du côté du grand rayon. La petite aiguille, d'une longueur uniforme de 3 mètres environ, était protégée par un contre-rail dans lequel elle venait loger sa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pointe lorsque la voie droite était ouverte. Les rails d'appui des pointes des aiguilles étaient entaillés depuis le point de rencontre de l'aiguille parallèle avec la ligne droite intérieure.

Ces aiguilles, manœuvrées, d'ailleurs, par des contre-poids qui les maintenaient dans leurs positions respectives sur des voies ouvertes ou fermées, ne pouvaient donner lieu à aucun déraillement, comme il arrivait dans deux des systèmes précédents. En cas de fausse manœuvre, le train pouvait aller sur la voie qu'il ne devait pas occuper, et il en était quitte pour rétrograder.

Voilà quels étaient, il y a quatorze ans, les systèmes caractéristiques de changements de voie, et parmi eux venaient se ranger, sans en altérer les principes, une foule de petites modifications de détail. Il est inutile d'ajouter que le croisement des rails, qui est la conséquence inévitable de tout changement de voie, s'appliquait à tous les systèmes : c'est toujours une pointe aciérée protégée par deux contre-rails qui prolongent, en direction changée, le rail interrompu, afin de donner passage aux boudins des roues des machines et waggons.

C'est en 1844, au chemin de fer d'Orléans, comme nous l'avons déjà dit, que fut posé le système de changement de voie à aiguilles égales ou symétriques de M. Roux.

Nous allons décrire les dispositions de ces aiguilles égales.

L'aiguille est rabotée, suivant un plan droit, du côté extérieur par lequel elle vient s'appuyer sur le rail. On conserve à la partie supérieure de la pointe une épaisseur de 1 centimètre.

Pour loger cette saillie, on fait dans le rail d'appui une entaille de $0^m,35$ de longueur, et l'on recourbe à chaud la pointe de l'aiguille, sur cette étendue, de manière à ce qu'elle vienne se loger dans cette entaille lorsqu'elle ferme la voie. On donne à l'entaille cette longueur de $0^m,35$, parce qu'elle est inférieure à la longueur de corde que tracerait sur le plan du boudin de la roue la surface supérieure du rail ; dès lors le boudin des roues ne peut plus accrocher l'entaille.

Pour que la partie amincie de l'aiguille ne porte pas le poids des machines ou des waggons, on l'a diminuée de hauteur à partir d'une distance de $2^m,50$ de la pointe. Cet abaissement est de 7 millimètres à la partie extrême, et se réduit à zéro vers l'origine de l'abaissement.

Les faces rabotées de l'aiguille sont verticales, comme on le voit sur le dessin (planche 155).

Tel est le système de M. Roux : la pensée des aiguilles égales a pu venir à tout le monde, et dès 1832 on employait de petites aiguilles mobiles symétriques sur le chemin de Killingworth, dans des conditions tout à fait imparfaites qui les avaient fait abandonner, ainsi que le témoigne l'ouvrage de l'An-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

glais Wood publié à cette époque. Le mérite de M. Roux est d'avoir rendu praticable et égal en valeur à ce qui s'emploie généralement aujourd'hui, le système symétrique des aiguilles, bien préférable aux aiguilles inégales qui ne donnaient que des changements de voie très-sensibles aux voyageurs dans le passage des trains, par suite de l'écartement forcé dans le parallélisme des rails sur un petit parcours. On a pu ainsi supprimer le contre-rail de la petite aiguille, et rendre uniforme la fabrication de ces aiguilles, qu'on remplace si fréquemment par suite de l'usure; elles resteront encore une des parties fragiles de la voie, malgré la substitution au fer corroyé des rails aciérés dont l'emploi paraît devoir se généraliser aujourd'hui.

On a borné l'application du système de M. Roux au chemin de fer sur lequel est employé cet agent si modeste et si estimable en même temps. En quoi ce système diffère-t-il du modèle breveté d'aiguilles de Wild employé aujourd'hui par le plus grand nombre des compagnies de chemins de fer, et que nous avons nous-même mis en œuvre, en France, sur le chemin de fer de l'Ouest, entre Paris et Chartres, au commencement de l'année 1849? Le voici :

Dans le système de Wild, où l'aiguille conserve aussi, en ligne droite, la direction de sa face intérieure, celle-ci est rabotée suivant le contact du rail intact contre lequel elle vient s'appliquer. On n'a pas à entailler le rail, puisque la pointe de l'aiguille se dissimule pour ainsi dire sous le champignon.

M. Roux fait raboter l'aiguille suivant la verticale, au contact avec le rail qu'il faut entailler pour loger la pointe; mais, dans ce cas, si, par suite de l'abaissement de la traverse sur laquelle porte le rail, la pointe de l'aiguille se relevait, cette altération ne présenterait aucun danger, parce que la direction de la voie ne serait pas modifiée. Il n'en serait pas de même dans le système de Wild, où la saillie deviendrait latérale; mais ce sont de ces cas qui se présentent rarement, et nous devons reconnaître que, dans l'ensemble d'un service comme celui des chemins de fer, on peut très-bien conserver les aiguilles de M. Wild ou de M. Roux lorsque, par une circonstance quelconque, l'un des deux a eu la priorité.

Les dispositions des deux systèmes sont analogues dans les changements à trois voies sur lesquels il est inutile d'insister.

Il résultera pour nous, Messieurs, de l'historique que nous venons de faire, que M. Roux a introduit, sur les chemins de fer d'Orléans et de Lyon, une amélioration importante dans les aiguilles des changements de voie, cette partie exceptionnelle si délicate de l'assiette d'un chemin de fer, et dont l'imperfection a été, à des époques heureusement déjà éloignées, la cause de tant de déraillements et de sinistres dans l'exploitation des voies ferrées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous avons, en conséquence, l'honneur de vous proposer 1° de remercier M. Roux de son intéressante communication ; 2° d'insérer le présent rapport dans votre *Bulletin*, en l'accompagnant des dessins des changements de voie employés sur les chemins de fer de Lyon et de l'Ouest.

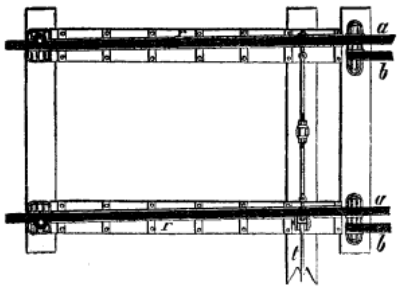
Signé BAUDE, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 12 mai 1858.

LÉGENDE RELATIVE AUX DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE CHANGEMENTS DE VOIE.

Les figures suivantes représentent les principaux systèmes de changements de voie successivement adoptés sur les chemins de fer.

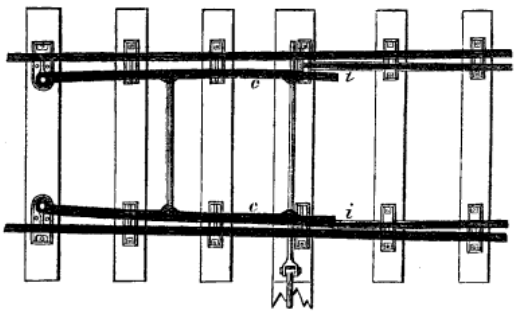
Fig. 1.



La figure 1 est le changement de voie à rails mobiles.

r, *r* sont deux bouts de rails à écartement invariable, tournant chacun autour d'un pivot et pouvant être placés en prolongement de la voie *a a* ou de celle *b b*, au moyen de la tringle *t* qui relie les extrémités libres de ces bouts de rails. Ce système a été en usage au chemin de fer de Saint-Germain.

Fig. 2.



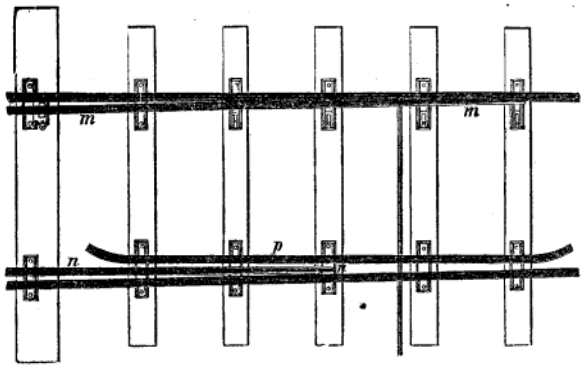
La figure 2 est le système à contre-rails mobiles.

e, *e* sont les deux contre-rails, montés sur pivots comme dans le système précédent; les rails intérieurs de chacune des deux voies sont terminés par des pointes fixes *i*, *i*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

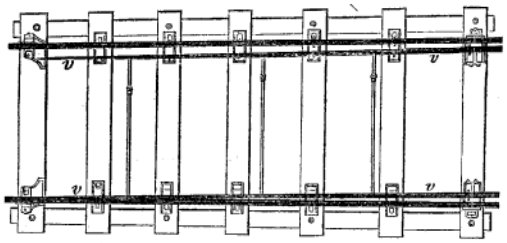
Ce système a été employé sur plusieurs lignes et notamment sur celle de Bâle.

Fig. 3.



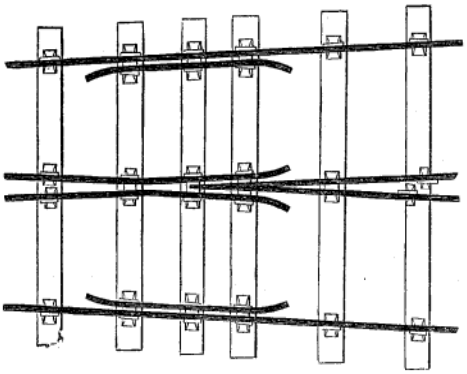
La figure 3 représente le changement de voie à une seule aiguille mobile *m* et à pointe fixe *n* avec contre-rail également fixe *p*. C'est le système de Stephenson.

Fig. 4.



La figure 4 est le système Wild, à aiguilles mobiles égales *v*, *v* et terminées par des pointes qui se glissent sous le champignon du rail. Ces aiguilles ont 5 mètres de la pointe à l'axe de rotation et sont reliées invariablement par trois tringles d'écartement.

Fig. 5.



Enfin la figure 5 montre un croisement de rails pour un changement à deux voies ; ce croisement est employé au chemin de fer de l'Ouest.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Système de M. Roux représenté planche 155.

Fig. 1. Plan du système de changement de voie symétrique ou aiguilles égales appliqué à deux voies.

Fig. 2. Section verticale suivant la ligne brisée X Y Z de la figure 1.

Fig. 3. Plan du même système appliqué à trois voies.

Fig. 4. Section verticale suivant la ligne brisée U V W de la figure 3.

Nous croyons inutile d'entrer dans des détails au sujet de ces deux applications que l'inspection seule des figures permet de comprendre facilement. Ainsi, dans le premier cas (fig. 1 et 2), il y a deux aiguilles, et les rails portent chacun, du côté intérieur de la voie, une entaille destinée à recevoir le bout de l'aiguille correspondante. Dans le second cas (fig. 3 et 4), il y a quatre aiguilles, et par conséquent chaque rail est muni de deux entailles.

La commande est toujours la même; elle se compose, pour chaque couple d'aiguilles, d'une tringle horizontale avec leviers à contre-poids.

Ces changements de voie sont montés sur des châssis en charpente A B C D, qui ont pour but de donner plus de rigidité au système et d'empêcher les aiguilles de se déformer.

Règlement concernant la manœuvre des aiguilles.

La manœuvre des aiguilles est soumise par les compagnies à une réglementation dont les principales dispositions sont celles-ci :

Lorsqu'un signal à distance est manœuvré pour protéger un mouvement, les aiguilleurs ne doivent permettre ce mouvement qu'après s'être assurés qu'aucune machine ou aucun train n'est engagé entre le signal et les aiguilles.

Lorsqu'un train doit franchir, en les abordant par la pointe, des aiguilles à contre-poids fixe établies sur une voie principale, le levier de ces aiguilles doit être maintenu pendant tout le temps du passage du train.

Lorsqu'un train abordant une aiguille par le talon vient à s'arrêter sur cette aiguille, l'aiguilleur doit la soutenir constamment pour éviter le déraillement, qui se produirait si le train venait à reculer sur l'aiguille abandonnée à elle-même.

Toute aiguille qui a été manœuvrée soit à la main, soit par un train doit être examinée par l'aiguilleur, qui s'assurera qu'elle a bien repris sa position normale.

Il est formellement interdit de changer la position d'une aiguille sur laquelle une machine ou un train est engagé.

Les aiguilleurs doivent veiller à ce que les mouvements des trains abordant les aiguilles par les pointes s'exécutent à petite vitesse et avec la plus grande prudence.

(M.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

NOTICE SUR LE NAVIRE ANGLAIS LE LÉVIATHAN.

Dans la séance du 9 décembre 1857, M. le baron Seguier a raconté la visite qu'il venait de faire en Angleterre du colossal navire en fer *le Léviathan*, et a donné d'intéressantes explications sur son mode de construction et sur les appareils employés pour sa mise à l'eau. Aujourd'hui que le navire est à flot et qu'il n'attend plus que ses derniers aménagements pour être à même de prendre la mer, nous pensons qu'on ne lira pas sans intérêt les détails que nous extrayons d'une brochure anglaise, écrite en vue de faire connaître l'histoire de cette construction gigantesque depuis son origine jusqu'au jour où les engins les plus puissants ont été mis en œuvre pour la pousser vers la Tamise.

Histoire de la navigation à vapeur.

Avant de décrire les circonstances qui ont donné lieu à la conception du *Léviathan*, nous résumerons brièvement l'histoire que l'auteur de la brochure trace de la navigation à vapeur, histoire écrite, peut-être, avec un peu de partialité au point de vue de la part que la France peut revendiquer dans les inventions et perfectionnements divers qui se sont succédé.

Suivant l'auteur, la navigation à vapeur, telle qu'elle existe aujourd'hui, doit ses progrès bien plutôt aux perfectionnements apportés de nos jours à la machine à vapeur qu'à l'emploi des roues à palettes, qui paraît remonter à une origine reculée. Ainsi M. Stuart, dans son livre anecdotique sur la machine à vapeur, rapporte, d'après d'anciens manuscrits faisant partie de la *bibliothèque du roi de France*, que sous Claudius Caudex l'armée romaine fut transportée en Sicile sur des bateaux munis de roues mises en mouvement par des bœufs. D'un autre côté, de nombreux traités militaires très-anciens font mention, dans les questions de navigation, de la substitution des roues aux rames. On cite bien encore une certaine machine qu'un capitaine de la marine espagnole, Blasco de Garay, aurait montrée, en 1543, à l'empereur Charles-Quint, comme pouvant faire mouvoir les plus grands vaisseaux, même en temps de calme et sans l'aide de rames ni de voiles; mais ce dernier fait n'est pas étayé sur des preuves assez certaines pour qu'on ne doive pas le ranger au nombre des fables auxquelles donne lieu d'ordinaire l'origine de toutes les grandes inventions.

Nous passerons rapidement sur cette première époque, à laquelle on doit rapporter: 1° le brevet pris, en 1618, par David Ramsey, page de la chambre à coucher du roi, pour des moyens de naviguer contre vents et marée et pour élever l'eau des mines au moyen du feu; 2° le brevet plus contestable du marquis de Worcester, qui remonte à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1663; 3° le livre écrit par Denys Papin, publié en 1681 par la Société royale de Londres, et dans lequel le mécanicien français propose d'employer la vapeur pour lancer les bombes et pour faire mouvoir les vaisseaux sans le secours des rameurs; 4° les brevets accordés, en 1696 et 1698, à Thomas Savery, pour l'application, à diverses machines, d'une force motrice produite par le feu. 5° Enfin, parmi les inventeurs nombreux qui ont précédé l'immortel James Watt, citons Jonathan Hulls, qui, en 1736, se faisait breveter pour un moteur à vapeur et à système rotatif.

Nous voici à l'époque de Watt; le 5 janvier 1769, le mécanicien anglais prenait un brevet pour une machine à vapeur à mouvement alternatif. C'est là véritablement le premier pas fait par la navigation à la vapeur dans cette voie que le temps et l'expérience seule devaient lui faire parcourir. Il est encore une autre invention qui, en raison de son influence, ne doit pas être oubliée ici, et qui remonte à 1780, c'est celle de James Pickard, qui imagina les premières dispositions de tige et de manivelle appliquées au moteur à vapeur.

Ici l'auteur mentionne les expériences de navigation à vapeur faites, en 1781, sur la Saône, près de Lyon, par le marquis de Jouffroy, et interrompues, peu de temps après, par les événements de la révolution française; puis, après avoir inscrit un brevet accordé, en 1785, à Joseph Bramah pour une sorte de propulseur à hélice, après avoir parlé des tentatives faites en 1787 par l'Écossais Patrick Miller et de celles de William Symington qui, à peu près à la même époque, construisit un modèle en petit de navire à vapeur, aujourd'hui conservé au musée de Kensington, il raconte les tentatives faites par les Américains. Il cite, parmi les plus remarquables, celles de John Fitch et de James Ramsey (1788), dont Brissot de Varville fait mention dans le récit publié de ses voyages, et qui moururent, le premier à son retour de France, où il n'avait trouvé que des déceptions, et le second en Angleterre, au moment même (1793) où son bateau à vapeur était expérimenté sur la Tamise.

Tels sont les faits les plus saillants de cette première phase historique, que nous abrégeons pour reprendre le texte au début de l'époque pratique de la navigation à vapeur.

Premier bateau à vapeur pratique. — Symington, Stevens, Fulton, Bell, etc. — En 1801, lord Dundas de Kerse, possesseur de grandes propriétés sur le canal du Forth et de la Clyde, chargea M. Symington d'étudier les moyens de substituer la vapeur au travail des chevaux pour remorquer les bateaux. Dans ce but, des expériences furent poursuivies pendant deux ans, et, si elles absorbèrent plus de 175,000 fr., elles eurent en tout cas pour résultat la création du premier bateau à vapeur pratique, ayant reçu le nom de *Charlotte Dundas*. Malheureusement les efforts de l'inventeur devaient rester improductifs; les propriétaires du canal s'étant opposés à l'emploi du nouveau remorqueur, sous prétexte qu'il devait endommager les berges, le bateau fut relégué dans une anse jusqu'en 1825, époque à laquelle M. Symington, privé de ressources, adressa un mémoire à la Trésorerie, qui lui accorda en deux fois, à titre de secours, la misérable somme de 3,750 francs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Américains attribuent à un de leurs compatriotes, John Cox Stevens, le mérite d'avoir mis, le premier, un bateau à vapeur à la mer. Ils rapportent, en effet, qu'en 1804 son fils entreprit la traversée de Hoboken à New-York, et s'appuient sur les écrits du temps pour ajouter que, selon toute probabilité, le propulseur adapté au bateau devait être une hélice construite sur le principe du moulin à vent ou du tournebroche à air chaud. Plus tard, en 1806, Robert Fulton, associé au chancelier Livingstone, entreprit la construction d'un bâtiment à vapeur sur la rivière d'Est. Terminé en août 1807, ce bateau, qui s'appelait le *Clermont*, fit avec succès un voyage d'essai jusqu'à Albany, parcourant ainsi 5 milles à l'heure (le mille anglais vaut 1,609 mètres). C'est le premier bâtiment de ce genre qui ait pu recevoir une destination pratique et procurer à ses propriétaires quelque rémunération. Malheureusement il fallait lutter contre les adversaires du système, contre une hostilité qui, malgré une ordonnance protectrice, cherchait à détruire l'œuvre nouvelle; et Fulton est mort sans rien laisser à sa famille.

Le 18 janvier 1812, M. Henry Bell, de Helensbourg (Écosse), terminait la *Comète*, bateau à vapeur de la force de 3 chevaux, destiné au transport des voyageurs entre Glascow, Greenok et Helensbourg, jaugeant 30 tonnes (la tonne anglaise vaut 1,015^{k},65), et ayant pour moyens de propulsion deux roues à palettes disposées de chaque côté de la carcasse, dont les dimensions étaient de 12^{m},19 de long sur 3^{m},20 de large. Ce bateau, pas plus que celui de Fulton, ne valait le *Charlotte Dundas* de Symington, et le seul mérite qu'on doive accorder à Bell, c'est d'avoir réussi à faire pour son pays et pour l'Europe ce que Fulton et Livingstone ont fait pour l'Amérique. Quoi qu'il en soit, il ne réussit pas plus que ses devanciers, et fut obligé, pendant longtemps, de faire le tour de l'Angleterre, de l'Écosse et de l'Irlande avec son bateau, pour essayer d'en montrer la supériorité sur tous les autres systèmes. Ajoutons qu'à peu près à la même époque un nommé Dawson édifiait, en Irlande, un bateau du même genre, jaugeant 50 tonnes, muni d'une petite machine à vapeur à haute pression, et qui, par une coïncidence bizarre, recevait aussi le nom de *Comète*. Le même constructeur établissait, en 1818, sur la Tamise, un paquebot destiné au service des voyageurs entre Londres et Gravesend.

Le premier steamer (1) *destiné à la mer.* — Ce fut peu de temps après le lancement de la *Comète* que la navigation à vapeur, au moyen des roues à palettes, commença à prendre une grande extension en Angleterre. Les Américains prétendent avoir traversé les premiers l'océan Atlantique avec un steamer; ils citent la voyage fait, en 1819, par le *Savannah*, bâtiment construit et équipé par eux à New-York, et voici ce qu'ils racontent à cet égard : « Le *Savannah* a fait le trajet de New-York à Liverpool sans relâcher nulle part, et de là il est allé à Saint-Pétersbourg, en touchant à Copenhague, pour retourner ensuite en Amérique. La vapeur ne fut employée que pendant une partie du voyage; il y avait 350 tonnes en charge, et la machine occupant la plus grande partie de la cale depuis le grand mât jusqu'au mât de misaine, il ne restait, de chaque côté, qu'une très-petite place pour le combustible, dont la con-

(1) Nous employons le mot anglais pour abréger.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sommation fut de 10 tonnes par jour.» Or ce récit n'est qu'une fable, accréditée il est vrai, mais que, par ses patientes recherches, M. Woodcroft a mise à néant dans son ouvrage sur la navigation à vapeur. Nos adversaires dans la question s'appuient sur ce que, lors de l'entrée du *Savannah* à Liverpool, le commandant de la flotte britannique, qui était présent, n'aurait pas su distinguer la nature du navire qui s'avançait sans voiles, et que, le voyant enveloppé de fumée, il aurait supposé qu'il était en feu. C'est là, il faut l'avouer, un argument tout au plus bon à mettre dans la bouche d'un sauvage, car il est difficile de croire qu'à cette époque, où la navigation à vapeur avait déjà fait de considérables progrès, un amiral anglais n'ait pas distingué un steamer d'un navire incendié. D'ailleurs, en supposant même une grossière méprise, n'est-il pas avéré que, deux ou trois ans auparavant, l'*Etna*, de la force de 25 chevaux et jaugeant 75 tonnes, traversait la Mersey, et qu'en 1818 le *Rob-Roy* faisait régulièrement le trajet entre Glascow et Belfast. Enfin, comme une des preuves les plus évidentes de la priorité de l'Angleterre, ne se rappelle-t-on pas la catastrophe du *Phœnix*, qui fit explosion, en 1816, à Norwich, et tua neuf personnes. Il est donc plus que probable, dit en terminant l'auteur, dont nous ne pouvons rapporter la longue polémique, que le *Rob-Roy* a été le premier steamer qui ait fait sur mer un trajet régulier. Ce bâtiment alla ensuite en France, et de cette époque datent les progrès de la navigation à vapeur sur mer. Il ressort d'un rapport lu devant un comité de la Chambre des communes que déjà, en 1822, des bateaux à vapeur faisaient le service des dépêches entre la Grande-Bretagne et le continent.

Navigation à vapeur entre l'Angleterre et l'Inde. — C'est au seul génie commercial et colonisateur de la nation anglaise qu'il faut attribuer tout le mérite d'avoir porté jusque dans l'Inde les perfectionnements que la vapeur a permis d'introduire dans la navigation; c'est en même temps complétement en dehors de l'action du gouvernement que les progrès se sont accomplis. Pour développer et augmenter ses marchés à l'étranger, le commerce britannique n'a reculé devant aucun sacrifice d'argent, et c'est à lui qu'on est redevable des premiers steamers qu'on ait vus sur l'Hooghly et à Java, dans ces contrées lointaines où le vil prix de la main-d'œuvre ne pouvait que difficilement compenser les frais nécessités par l'emploi de la vapeur.

En 1818, un ingénieur du Bengale, le capitaine Davidson, amena à Calcutta une machine de la force de 8 chevaux, qu'il semble n'être pas parvenu à faire apprécier, car elle resta sans emploi jusqu'en 1822, époque à laquelle elle fut installée sur un bateau dragueur appartenant au gouvernement, et, bientôt après, utilisée pour une chaloupe canonnière destinée à l'expédition contre la province d'Aracan.

Un fait curieux à citer, c'est que le premier bateau qu'on vit dans l'Inde fut construit pour servir de yacht de plaisance au roi d'Oude. Les plans en arrivèrent, en 1819, avec la machine de la force de 8 chevaux, construite dans les ateliers de Butterley, et capable de produire une marche de 7 à 8 milles par heure. Ce bateau n'eut pas une longue existence; caprice du roi, il alla rejoindre dans l'oubli tous les autres jouets qui l'avaient précédé.

Ici viennent se placer les efforts d'un membre de la Factorerie de Canton, M. Ro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

barts qui, en 1821, essaya de faire comprendre à la Cour des directeurs qu'en équipant un bateau à vapeur pour lui faire parcourir la rivière de Canton on parviendrait sans doute à mettre un terme aux violences des autorités locales ; mais la Cour, suivant son habitude, ne comprit pas le projet et refusa de l'exécuter. Loin de se décourager, M. Robarts, confiant dans ses propres ressources, commanda à MM. Maudslay deux machines de 16 chevaux, qu'il fit venir avec tous les éléments nécessaires à la construction d'un solide bâtiment de 120 tonnes. Le vaisseau arriva, en 1822, dans la rivière de Canton et fut fort admiré des Chinois, qui demandèrent qu'on montât les machines. Mais l'état de sa santé ne lui permettant pas, à cette époque, de plus longues fatigues, M. Robarts fit rembarquer pour Calcutta son matériel et ses machines, et les offrit au gouvernement pour 1,625,000 fr. Naturellement, le gouvernement refusa d'acheter, et le navire devint la propriété d'une société de négociants, qui l'employèrent, avec grand bénéfice, à transporter des passagers au port de Calcutta. Plus tard, pendant la première guerre contre les Birmans, le gouvernement fut contraint d'en faire l'acquisition ; les services qu'il rendit furent alors tellement appréciés, que, pendant toute la durée des hostilités, il ne quitta pas l'Irrawaddy, où il servit en même temps de paquebot et de remorqueur. Il est bon de mentionner que, pendant toute cette période, le bois fut le seul combustible dont on pût disposer, et que les machines n'en firent pas moins un excellent service.

Route vers l'Inde par le cap de Bonne-Espérance. — Le premier voyage accompli, à l'aide de la vapeur, autour du cap de Bonne-Espérance, n'est pas le moins intéressant des chapitres de l'Histoire de la navigation à vapeur dans l'Inde. — En 1822, une assemblée fut tenue à Londres, dont l'objet était de former une compagnie générale de navigation à vapeur. Le lieutenant J. H. Johnston, de la marine royale, qui y assistait, fut nommé membre dn comité chargé d'étudier la question, et les études auxquelles il se livra lui firent concevoir le projet d'établir un service direct entre l'Angleterre et l'Inde, par la voie de la Méditerranée et de la mer Rouge. Mais il quitta bientôt la compagnie dont il faisait partie et s'adressa directement à M. Horsely-Palmer, ainsi qu'à d'autres négociants, en relations d'affaires avec l'Inde, qui lui promirent leur concours s'ils se voyaient appuyés par leurs correspondants. Il se rendit donc à Calcutta et y provoqua une réunion publique, dans laquelle, exposant ses vues, il proposa d'établir deux steamers sur la ligne de Suez, tandis qu'en Angleterre on se chargerait de l'organisation du parcours restant. Les négociants refusèrent d'entrer dans la spéculation, mais ils offrirent un prix de 1 lack de roupies (100,000 roupies, sur lesquelles le roi d'Oude en accordait 2,000, soit environ 250,000 francs) pour le premier voyage qui serait fait en Angleterre, en n'employant que soixante-dix jours, soit pour aller, soit pour revenir. La non-réussite de ses projets ramena M. Johnston en Angleterre, où il trouva, à son retour, dans un état assez avancé de réalisation, un projet semblable au sien, exécuté par un M. Taylor, qui avait déjà dépensé une somme de 300,000 francs, en société avec les ingénieurs Maudslay, dans l'espoir de gagner le prix offert par les négociants du Bengale. Quoi qu'il en soit, le navire fut destiné à accomplir un voyage autour du Cap ; il fut bap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tisé du nom de l'*Entreprise*, et M. Johnston, bien que déçu dans ses espérances, en accepta le commandement. Ce steamer, qui fut lancé le 22 février 1825 par MM. Gordon, à Deptfort, reçut trois mâts comme un chasse-marée, et fut pourvu de deux machines de Maudslay de la force de 60 chevaux, avec une chaudière en cuivre, d'une seule pièce, pesant 32 tonnes et coûtant, à elle seule, 175,000 francs. Les foyers étaient au nombre de sept, brûlant, par vingt-quatre heures, 12 tonnes de charbon. L'*Entreprise*, ayant en charge du combustible et des vivres pour trente-cinq jours, ne filait que 5 nœuds à l'heure, ce qui prouve qu'il était loin de pouvoir gagner le prix du Bengale ; en effet, en estimant à 12,000 milles au plus bas le trajet autour du Cap, il devait, à sa plus grande vitesse, mettre environ quatre-vingts jours pour l'accomplir, et encore ne devait-il relâcher nulle part pour faire du charbon et nettoyer sa chaudière.

Enfin, après bien des délais, l'*Entreprise* partit de Falmouth le 16 août 1825. Malgré l'avis du capitaine qui voulait avoir du charbon en dépôt au cap Vert, au cap de Bonne-Espérance et à Maurice, on n'approvisionna qu'un seul port de relâche, et l'on prit en charge le plus de combustible que l'on put (380 tonnes), avec l'espoir d'arriver ainsi jusqu'au Cap. En conséquence, on installa, en outre des soutes, un certain nombre de réservoirs en fer, remplis de charbon et destinés, à mesure qu'ils se videraient, à recevoir de l'eau comme lest; de plus on mit dans des sacs, sur la chaudière, la houille qui devait être employée la première. Or il arriva que, par suite de cette dernière circonstance, le feu se mit au navire; d'un autre côté, les réservoirs en fer, qui, en raison de leur trop faible ouverture, avaient déjà rendu très-difficile leur remplissage, et dont quelques-uns se trouvaient près des carneaux de la chaudière, obligeaient à un travail extrêmement pénible les hommes chargés d'en tirer le charbon. Voyant alors que son équipage était exténué de fatigue, le capitaine Johnston se décida à relâcher à Saint-Thomas, où il jeta l'ancre le 17 septembre, et qu'il ne quitta qu'au bout de trois jours, employés à faire de l'eau et du charbon et à nettoyer la chaudière. Le 29 du même mois, le charbon étant presque épuisé, on dut éteindre les feux et marcher sous voiles pour atteindre la baie de la Table, où on arriva le 13 octobre. Là, au moyen de tous les bateaux de la place, et grâce à quelques Malais engagés pour suppléer les marins anglais dans le travail du chargement, l'*Entreprise* put faire une nouvelle provision de charbon, et, le 21, il repartait pour toucher enfin, le 8 décembre, à Calcutta, où il était impatiemment attendu.

On voit que pour accomplir ce voyage il n'a pas fallu moins de cent quatorze jours, pendant lesquels la vapeur a fonctionné soixante-trois jours et les voiles quarante; dans ce nombre est, en outre, compris le temps dépensé pour faire relâche. Le résultat de cette épreuve désappointa grandement le public et les actionnaires, car il paraissait impossible que l'*Entreprise*, même avec les circonstances les plus favorables, pût faire le voyage, par la voie du Cap, dans l'espace de quatre-vingt-cinq jours. Indépendamment de la perte du prix du Bengale, ce steamer fut donc considéré comme une mauvaise spéculation; d'ailleurs le tarif du passage n'était pas assez élevé, et le peu de voyageurs qu'il avait amenés s'étaient trouvés tellement incommodés de la chaleur,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la poussière de charbon et de la longueur du trajet, qu'il était peu probable que le retour en Angleterre pût assurer aux propriétaires le remboursement de leurs frais. Heureusement pour eux que, sur ces entrefaites, le gouvernement, qui avait eu l'occasion d'apprécier l'utilité d'un steamer dans les opérations militaires, leur acheta l'*Entreprise* pour la somme de 1 million, et à ce prix il n'en résulta, pour eux, qu'une simple perte de 75,000 francs.

Route vers l'Inde par la voie de terre. — Cependant l'un des promoteurs de la compagnie de navigation, M. Taylor, n'avait pas perdu de vue l'ancienne ligne de communication par Suez. Son projet consistait à employer de puissants steamers pour remorquer des bâtiments destinés au transport des voyageurs et au chargement complet du combustible. Ces deux genres de navires devant se faciliter mutuellement leur marche, selon que la direction des vents serait favorable ou contraire, M. Taylor espérait parcourir le trajet en cinquante-cinq ou soixante jours. Un agent fut alors envoyé en Égypte pour prendre les premières dispositions et pour s'assurer du concours du Pacha, qui promit de fournir le bateau à vapeur qu'il avait sur le Nil. On construisit donc un premier steamer destiné à faire route pour l'Inde par la mer Rouge, mais cette entreprise ne tarda pas à échouer, et l'*Emulous*, qui avait été lancé, le 28 octobre 1825, par Évans, fut envoyé sous voiles à Calcutta, pour être vendu ou utilisé comme remorqueur sur les rivières.

Disons maintenant quelques mots du premier steamer construit à Bombay et de l'utile destination qu'il a reçue. En 1830, le *Hugh-Lindsay*, navire de 400 tonnes, fut pourvu de deux machines de 80 chevaux et envoyé pour établir un service à vapeur entre Bombay et Suez. Comme il était reconnu de toute nécessité d'avoir du charbon en dépôt dans un port très-voisin d'un facile accès, on fit choix de la baie d'Aden. Après quelques essais faits dans le port de Bombay et destinés à constater la vitesse de marche du navire, le *Hugh-Lindsay* partit le 20 mars avec sa provision de charbon pour quinze jours et arriva à Aden le 7 avril; le 29 mai, il atteignait Suez pour retourner ensuite à Bombay.

Cette première expérience fut considérée à tort comme un insuccès, parce qu'elle avait employé plus de temps qu'on ne l'avait annoncé; néanmoins les excellentes conditions dans lesquelles elle s'était accomplie n'en démontrèrent pas moins la possibilité d'établir, entre l'Europe et l'Inde, une communication rapide par la voie de Suez. Sans doute il restait de nombreuses difficultés à vaincre, mais, une fois le chemin ouvert, il devenait certain qu'on arriverait, par les moyens les plus convenables, à le parcourir d'une manière rapide et régulière. Aujourd'hui tout le monde connaît les résultats obtenus; la compagnie péninsulaire et orientale, sur laquelle nous aurons occasion de revenir, a résolu le problème de la manière la plus satisfaisante et a prouvé la facilité et la rapidité de la route vers l'Inde par la voie de terre.

Les steamers de l'Océan. — Si l'on doit attribuer les perfectionnements apportés dans la navigation à vapeur aux efforts isolés ou collectifs que nous avons fait connaître, en revanche c'est aux puissantes compagnies qui exploitent l'Océan que la nation anglaise est le plus redevable, car, en considérant la régularité et la sécurité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des différentes lignes de transport qu'elles ont établies entre l'Angleterre et l'Amérique, on peut dire qu'elles ont véritablement jeté un pont sur l'Atlantique. Il y a vingt ans, lorsque le premier steamer quittait Bristol pour traverser l'Océan, d'honnêtes gens se voilaient la face en disant que tout ce qu'on pouvait espérer c'était que le navire pût arriver sain et sauf, tandis qu'aujourd'hui nous voyons ces incrédules d'autrefois ne pas craindre de dénoncer aux journaux un seul retard d'une heure dans l'arrivée de la malle d'Amérique.

En 1836, une compagnie se forma à Bristol dans le but de résoudre le problème de la navigation à vapeur sur l'Océan, avec un certain bénéfice pour ceux qui participeraient aux frais de l'entreprise. Le résultat consista dans la création du *Great-Western*, steamer de 1,350 tonnes et pourvu de deux machines de 225 chevaux chacune; ce bâtiment, construit par M. Brunel, fit sans doute déjà naître dans son esprit le premier germe du *Léviathan*. A cette époque, les espérances de la compagnie étaient modestes; elle comptait que la traversée pourrait, à l'aller, s'effectuer en vingt jours, et qu'il n'en faudrait que treize pour le retour. Certainement la navigation à voiles n'en avait jamais fait autant; mais qu'étaient ces résultats en comparaison de ceux que l'avenir réservait?

Le 8 avril 1836, de date mémorable, le *Great-Western* quitta Bristol et se dirigea vers New-York, où il arriva le 23, après une traversée de quatorze jours et demi. En même temps, le *Syrius*, partant de Cork, parcourait la même route en dix-neuf jours (du 4 au 23 avril); mais, comme il s'aida de ses voiles, on doit regarder le premier de ces navires comme ayant réellement résolu le problème de la navigation transatlantique à vapeur. Jusqu'en 1839 il a mis, en moyenne, treize jours trois quarts pour se rendre de New-York à Bristol (douze jours un quart au moins et quinze au plus). Dans son premier voyage, sur une étendue de 3,000 milles, il a consommé 400 tonnes de charbon sur les 600 que, par précaution, il avait emportées; le succès qu'il obtint alors fut si grand, que, de cette époque à l'année 1844, il traversa 84 fois l'Atlantique. Malheureusement la compagnie éprouva des sinistres; un de ses plus importants steamers, la *Grande-Bretagne*, vint s'échouer dans la baie de Dundrum, tandis que le *Président* se perdit complétement à son retour en Angleterre.

Dès que le problème fut résolu, les imitateurs surgirent en grand nombre, car déjà en 1840 la compagnie Cunard établissait un service de paquebots à vapeur entre Liverpool et Halifax. Cette société a mis à la mer quelques-uns des plus beaux navires dont notre marine marchande puisse s'enorgueillir, et la concurrence sérieuse qui lui a été faite par la compagnie Collins a permis d'atteindre à des résultats que pouvaient à peine prévoir les promoteurs du premier projet de navigation à vapeur vers l'Amérique. Aujourd'hui l'océan Atlantique est devenu un immense champ de course sur lequel les ingénieurs anglais et américains luttent de talents. Il est, du reste, facile, au nom seul, de reconnaître à quel camp appartient un navire; car la compagnie Collins donne à ses steamers des noms qui finissent par un C, tels que l'*Arctic*, le *Pacific*, le *Baltic*, l'*Atlantic*, tandis que ceux qu'adopte sa rivale se terminent par la première lettre de l'alphabet, l'*Acadia*, l'*Asia*, l'*Arabia*, etc. Dans cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lutte, nous sommes fiers de pouvoir constater le triomphe de l'Angleterre, car le *Persia*, qui a fait son début en 1856, n'a mis que dix jours pour accomplir son premier voyage.

La compagnie péninsulaire et orientale. — Le lieutenant Waghorn ayant mis hors de doute que la voie par terre était la route la plus courte pour se rendre dans l'Inde, le commerce anglais n'hésita pas un seul instant à faire les premiers fonds nécessaires, et en 1836 se forma la compagnie péninsulaire et orientale, dont nous avons déjà parlé et qui, on peut le dire, a fait grandement les choses. Le premier steamer qu'elle a établi sur cette ligne est parti en 1838, et depuis cette époque les succès n'ont fait qu'augmenter. Il est vrai que M. de Lanoye, dans le récit de ses voyages dans l'Inde, se plaint de ce que les tarifs sont chers et la nourriture très-mince; mais nous avons eu l'occasion d'apprécier le genre de confortable que la compagnie française des *Messageries impériales* offre aux voyageurs sur ses bâtiments, et la comparaison nous oblige à accuser M. de Lanoye d'ingratitude. Nous ne devons pas oublier que, pendant la campagne de Crimée, la compagnie péninsulaire et orientale a transporté les officiers à moitié prix sur le théâtre de la guerre; ce fait seul suffirait à excuser bien des fautes si toutefois on en avait commis. Quoi qu'il en soit, cette compagnie a le mérite d'avoir construit quelques-uns des plus beaux navires qui ont fait le service des transports en Crimée; dans les dix premières années de son existence, elle a produit 26 steamers dont 6 en fer et 16 en bois, parmi lesquels les plus grands sont le *Précursor*, de 1,800 tonnes, le *Bentinck*, de 1,960, et l'*Hindostan*, de 2,020. Enfin, un fait qui prouvera l'énergique activité de la compagnie, c'est qu'à l'époque de la dernière guerre, au moment où le gouvernement acheta l'*Himalaya* pour le service des officiers attachés au service de terre, elle mit immédiatement en chantier le *Péra* qui fut lancé en 1856.

La compagnie des paquebots de l'Inde occidentale. — En 1842, les exigences du commerce firent naître une nouvelle compagnie, se proposant d'établir une correspondance avec les Indes occidentales et dont la création devait imprimer à la navigation à vapeur une impulsion prodigieuse. Les affaires prenant peu à peu une extension considérable, des steamers du plus fort tonnage ont alors été construits. L'*Atrato*, navire en fer de 3,500 tonnes, ayant pour propulseur des roues à palettes, a fait grand bruit en 1855 et 1856, en opérant la traversée aux Indes occidentales et le retour avec une rapidité inconnue jusqu'alors. Néanmoins la compagnie n'a pas fait de brillantes affaires, car elle a perdu un grand nombre de bâtiments parmi lesquels l'*Amazon*, incendié en 1852, et en dernier lieu, le *Tyne*, qui a fait naufrage sur la côte de Dorset en janvier 1857, mais que les propriétaires, avec leur énergie et leur confiance dans le succès, sont parvenus à sauver.

Navigation à vapeur vers l'Australie. — Dans le cours de l'année 1852, l'établissement d'une ligne de navigation à vapeur pour l'Australie fut entrepris; le premier voyage fut accompli par l'*Australian*, qui s'arrêta quatre fois en route pour faire du charbon et toucha, en quatre-vingt-onze jours, à Melbourne, distance qui n'est pas moins de 12,000 milles. Dans la suite, d'autres steamers, et entre autres l'*Argo*, ap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partenant à la même compagnie, ne mirent que soixante-cinq à soixante-dix jours pour faire le même trajet. Dans leur empressement à nous montrer la route, les Américains, en 1854, envoyèrent le *Golden-Age* de Sydney à Panama par l'océan Pacifique. Ce fut le premier steamer qui accomplit cette traversée de 8,000 milles dans l'espace de quarante jours, y compris six jours de relâche à Tahiti. Dans la même année, l'*Argo* faisait le tour du globe; ayant été en Australie par le cap de Bonne-Espérance, il revenait en Angleterre par le cap Horn après être resté en route environ soixante-cinq jours pour chaque voyage. Cependant, bien avant cette époque, un steamer anglais avait déjà accompli ce tour de force, car en 1842, une corvette à vapeur (*steam-sloop of war*) de la marine royale, le *Driver*, était partie d'Angleterre et avait parcouru près de 76,000 milles en cinq ans et neuf mois.

Le propulseur à hélice. — On a vu précédemment qu'en 1785 Joseph Bramah avait pris un brevet pour un système de propulseur entièrement immergé. Quelques années après (1794), William Littleton se fit breveter pour une hélice à trois ailes, qu'il expérimenta sur un modèle en cuivre. En 1800, M. Shorter prit également un brevet pour un appareil de ce genre, mû à bras, et à l'aide duquel on tenta, à différentes reprises, en 1802, de faire manœuvrer des navires de guerre. Malgré le mérite de ces premiers essais, on doit reconnaître que l'usage pratique du propulseur à hélice ne date réellement que de 1836, époque à laquelle le capitaine Ericson (1) en fit une application décisive. — Ici l'historien raconte, d'après un mémoire lu, en 1843, au lycée de Boston, les expériences entreprises par le capitaine : d'abord ce fut une petite coque, ne dépassant guère $0^m,608$, qui manœuvra sur un bassin à une vitesse de plus de 3 milles à l'heure; ensuite un bateau en bois de $12^m,19$ de long sur $2^m,40$ de large, ayant un tirant d'eau de $0^m,912$, fut muni de deux hélices de $1^m,60$ de diamètre chacune, et fonctionna avec une vitesse, à l'heure, supérieure à 10 milles sans aucun dérangement dans ses machines. Ce qu'il y a de plus curieux, c'est que ce petit bateau était capable de remorquer des goëlettes de 150 tonnes à la vitesse de 7 milles, et qu'il parvint à touer, sur la Tamise, un paquebot américain le *Toronto*, en lui faisant parcourir plus de 5 milles à l'heure.

Nous ne suivrons pas le narrateur dans le récit des contrariétés qu'eut à subir le capitaine Ericson, et de l'opposition des lords de l'Amirauté, qui non-seulement n'admettaient pas la possibilité d'une propulsion efficace avec une hélice placée à l'arrière d'un bâtiment, mais encore et d'après l'opinion généralement accréditée alors dans le monde savant, prétendaient que la construction de l'hélice reposait sur un principe erroné. Le capitaine Ericson, loin de se décourager, s'adressa à un Américain, M. Francis B. Ogden, consul pendant plusieurs années à Liverpool, et qui l'aboucha avec le capitaine Stockton de la marine des États-Unis. Celui-ci, apprenant bientôt les services que l'hélice pouvait rendre aux navires de guerre, commanda de suite à

(1) Le capitaine Ericson est celui qui a récemment essayé de substituer la machine à air chaud à la machine à vapeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Ericson deux bâtiments en fer, et c'est la frégate *Princeton* qui, en Amérique, démontra l'excellence du nouveau système.

Nous voici à la période pratique où le propulseur à hélice fut appelé à se substituer aux roues à palettes, universellement adoptées. Le 7 juillet 1838, un nouveau navire en fer, construit par MM. Lair et comp. de Birkenhead, et pourvu d'une hélice, fut lancé sur la Mersey. Construit pour le capitaine Stockton, qui lui donna son nom, ce navire partit, d'Angleterre pour l'Amérique, dans les premiers jours d'avril 1839. Le capitaine Crane, de la marine marchande des États-Unis, qui en reçut le commandement, n'avait pour tout équipage que quatre hommes et un mousse, et, malgré les faibles dimensions du bâtiment, il parvint, avec le seul aide de ses voiles, à traverser l'Atlantique et à entrer à New-York au bout de quarante jours. Deux ans plus tard, le *Stockton* fut vendu à la compagnie Delawarre, qui n'a cessé de l'employer comme remorqueur, pendant l'hiver, à cause de la facilité qu'il offrait de pouvoir frayer un chemin au milieu des glaces, partout où les roues à palettes deviennent inutiles. Nous devons ajouter que, avant son départ pour l'Amérique, le capitaine Éricson avait fait construire pour M. Woodhouse un navire en fer à hélice, destiné aux transports sur le canal Ashby-de-la-Zouch ; le navire appelé l'*Entreprise* fit un excellent service, eu égard à la puissance de sa machine, qui n'était que de 14 chevaux. En résumé, le capitaine Éricson, en Angleterre et en Amérique, a fait, pour la mise en pratique de l'hélice, ce que Fulton et Bell, dans chacun de leur pays, avaient fait autrefois pour les roues en palettes. Mais il ne faut pas oublier que le capitaine Ericson est d'origine suédoise, et dès lors, à côté de son nom, doit être placé celui de M. Pettitt Smith, qui s'est occupé de la question presque en même temps et lui a donné une solution pratique sur le navire l'*Archimède*.

Enfin, le 29 juillet 1839, un acte du parlement autorisa la formation d'une compagnie qui avait acheté les brevets de M. Smith, et qui prit le nom de *Compagnie de propulsion des navires* (*ship-propeller company*). Après de nombreux essais, qui ne coûtèrent pas moins de 1,250,000 francs, elle construisit, en 1845, le steamer à hélice la *Grande-Bretagne*, qui se rendit de Liverpool à New-York. En 1848, le *Minx* descendit la Tamise pour expérimenter différents systèmes d'hélice, et, parmi les treize modèles appelés à ce concours, celui de M. Woodcroft fut jugé le meilleur en raison de la vitesse supérieure qu'il procurait. Aujourd'hui, l'*Himalaya*, par son hélice de grande dimension, est un des plus beaux navires de ce genre qui soient sortis des chantiers; ce superbe bâtiment a emmené, dans un seul voyage, 418 soldats et 372 chevaux de Liverpool à Constantinople, et il n'a guère mis plus de douze jours pour franchir cette distance de 3,620 milles, bien que le mauvais temps l'eût forcé de faire relâche entre le cap Saint-Vincent et Gibraltar.

Origine du Léviathan. — Difficultés de la navigation à vapeur jusqu'aux antipodes. — Solution proposée par M. Brunel.

Un steamer diffère d'un navire à voiles en ce qu'il est obligé d'emporter avec lui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'un des éléments nécessaires à la production de la puissance motrice qui, dans des limites assez étendues, lui assure une marche indépendante et lui permet de se passer, au besoin, du secours capricieux des vents. Il a un avantage sur la locomotive, c'est qu'il n'a pas besoin d'avoir de provision d'eau. En effet, la voie qu'il parcourt la met partout à sa portée; mais, pour la convertir sans cesse en vapeur, il est indispensable qu'il soit amplement pourvu de charbon. Jusqu'ici, quand il s'est agi d'accomplir un voyage d'une longueur plus qu'ordinaire, aucun steamer n'a pu emporter à la fois tout le combustible nécessaire; de là l'obligation de s'écarter de sa route pour aller chercher du charbon, et par conséquent perte de temps au détriment de la rapidité du voyage. Telles sont les premières considérations qui ont suggéré l'idée du *Léviathan*.

Un steamer ordinaire jaugeant 1800 tonnes anglaises consomme en moyenne, par jour, 50 tonnes de charbon; par conséquent, un voyage de trente-six jours serait plus que suffisant pour épuiser sa provision de combustible, en supposant qu'elle composât à elle seule tout son chargement. Si donc il s'agit d'aller en Australie, il est nécessaire d'avoir du charbon en dépôt à Saint-Vincent, au cap de Bonne-Espérance, à Maurice et en Australie, dernière station qui doit fournir la première provision du retour. Comme il n'en existe pas au voisinage de ces différents lieux, il faut l'envoyer de l'Angleterre même par des flottes spéciales, et dès lors on comprend à quel prix énorme revient, pour un navire obligé de quitter sa route, un combustible que deux ou trois transbordements n'ont pas laissé que de détériorer d'une manière sensible. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner que le meilleur et le plus rapide steamer construit jusqu'ici, faisant le trajet d'Australie en soixante jours et primé même pour sa vitesse, ait perdu 25,000 francs par voyage malgré un chargement complet en marchandises et en voyageurs à l'aller comme au retour; il en est même qui ont perdu jusqu'à 200,000 et 300,000 francs par voyage. La navigation à vapeur devenant, dans ce cas, une cause de ruine, de fins voiliers nommés *clippers* ne tardèrent pas à paraître. Ces bâtiments n'étant pas obligés de perdre du temps pour relâcher aux différentes stations de charbon, et pouvant, en conséquence, suivre la voie la meilleure et la plus courte, n'ont pas tardé à toucher en Australie en aussi peu de temps que le faisaient les meilleurs steamers. La vapeur semblait donc vaincue, et peu s'en fallait qu'elle ne fût complétement abandonnée pour ce service.

En présence de ces résultats, le problème à résoudre devenait celui-ci : en supposant qu'on puisse construire un navire capable de faire 18 milles anglais à l'heure, quelle devrait être la capacité d'un steamer devant porter dans ses flancs tout le combustible nécessaire pour faire le voyage d'Australie aller et retour, distance évaluée à 25,000 milles? Or on a trouvé qu'il fallait lui donner nn tonnage d'environ une tonne par mille à parcourir. Cela posé, M. Brùnel fit le projet d'un steamer de 20 à 25,000 tonnes, pouvant emporter avec lui assez de combustible pour être à même de parcourir à pleine vapeur le plus long voyage. L'idée d'employer deux systèmes d'engins ainsi que deux systèmes de propulseurs appartient à cet ingénieur; et c'est encore lui qui a proposé d'introduire dans la construction du navire le système *cellulaire* déjà

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

adopté au pont Britannia. Tels sont les principaux caractères qui distinguent le *Léviathan* des autres bâtiments à vapeur.

Les directeurs de la compagnie orientale de navigation à vapeur qui se propose d'exploiter le *Léviathan* ont posé les chiffres suivants dans un de leurs rapports :

En admettant que le navire marche avec une vitesse de **18** milles à l'heure, il fera la traversée dans l'espace de trente à trente-cinq jours.

Sa consommation en charbon étant évaluée, en moyenne, à **182** tonnes par jour, en partant pour l'Australie avec **12,000** tonnes, il lui en restera encore, au retour, une certaine quantité.

Si l'on prend la houille à Milford-Haven, on pourra l'obtenir à raison de **12** schellings, soit **15** francs la tonne, et par conséquent le prix total de la provision sera de **180,000** francs.

Les différentes voies navigables du cap Finistère à Port-Philippe peuvent être évaluées comme suit :

Voie du cap de Bonne-Espérance.	**11,819** milles.
— du cap Horn.	**12,700**
— de Gibraltar, Malte, Alexandrie, Aden, Pointe de Galle et Singapour, comprenant le transit à travers l'Égypte. .	**12,034**
— de Panama comprenant le transit par l'isthme. . . .	**12,678**

On voit donc que la route océanique est la plus directe pour aller d'Europe au cœur de l'Australie; elle a l'avantage d'être exempte de tous frais de péage et de transbordements.

Partant de ces données, on s'est mis à l'œuvre afin de réaliser le plus rapidement possible le projet proposé par M. Brunel et accepté par la Compagnie.

Construction du Léviathan.

C'est M. Scott Russell, constructeur de navires, qui a entrepris l'exécution du projet de M. Brunel. Depuis longtemps cet habile ingénieur, bien connu en Angleterre, a cherché à modifier la forme des navires. Ayant remarqué que les vaisseaux, même les mieux construits, amassent devant eux, pendant leur marche, une énorme quantité d'eau qui oppose une résistance à leur progression et qui augmente en raison de leur vitesse, il étudia les moyens de donner à la proue une courbure qui lui permît, tout en ne déplaçant que la quantité d'eau nécessaire, de forcer la vague au premier choc à prendre un mouvement accéléré pour venir mourir juste au moment où elle rencontre le navire dans sa plus grande largeur. Or, voici le raisonnement qu'il fit : en supposant qu'une particule d'eau se meuve latéralement, et que ce mouvement croisse proportionnellement à des espaces de temps égaux depuis zéro jusqu'au maximum de vitesse, puis décroisse ensuite dans la même proportion, elle se trouve, à la fin de sa course, assez loin de sa position initiale pour permettre à un corps solide de passer avec la moindre résistance. Ce mouvement engendre alors une courbe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dont la forme est concave du côté de la proue, et convexe près de la plus grande largeur du navire; c'est là ce que l'auteur appelle le *principe de la ligne d'onde* (*the wave-line principle*).

Partant de cette théorie, M. Scott Russell étudia les moyens d'en faire l'application. Il construisit un navire jaugeant 7 tonnes 1/2, auquel il donna une longueur de 21^{m},335, et qu'il nomma l'*Onde* (*the Wave*). Établi d'après ces principes, ce navire démontra qu'il réduisait la résistance à 1/12, tandis que cette réduction ne s'élevait qu'à 1/5 pour les meilleurs bâtiments français dont la proue est de forme carrée. Naturellement, cette innovation rencontra de l'opposition à son début; mais l'Association britannique, devant laquelle l'inventeur avait exposé déjà ses vues il y a vingt-deux ans, lui prêta son concours et assura le triomphe de son système en l'aidant à en faire l'application sur 150 navires de toute espèce. Enfin, sa supériorité, démontrée par dix années de lutte, ne devint l'objet d'une adoption générale que lorsqu'on vit arriver en Angleterre des clippers américains construits par M. Coy de Boston, d'après le nouveau principe.

Aujourd'hui, deux navires de ce genre, sortis des ateliers de M. Scott Russell, font le service entre Newhaven et Dieppe; ils sont de forme presque entièrement semblable au *Léviathan*, et des rapports exacts établissent leur extrême solidité et leur rapidité de marche qui, pendant les plus mauvais temps de l'hiver dernier, n'a pas été de moins de 17 milles à l'heure, leur vitesse maximum étant estimée environ à 19 milles.

Bien décidé à donner au *Léviathan* la forme nouvelle, objet de ses constantes études, M. Scott Russell en arrêta, comme suit, les dimensions principales :

Longueur entre les perpendiculaires. .	680 pieds,	soit	207^{m},40
Longueur sur le pont.	691 —		210 ,75
Largeur maxima.	83 —		25 ,30
Profondeur.	58 —		17 ,79
Tonnage plein.	22500 tonnes	—	22,860,900 kil.

Ces bases une fois posées, le premier travail auquel il fallait, avant tout, procéder était de préparer un chantier d'une dimension et d'une solidité convenables. Or le terrain sur lequel on se proposait de construire le navire, situé à Milwall sur les bords de la Tamise, était formé d'une couche de vase de plus de 9 mètres d'épaisseur reposant sur un lit de gravier. En conséquence, plus de 1400 pilots furent battus sur place, et des calculs faits avec soin démontrèrent qu'ils pouvaient constituer une base assez solide pour supporter la masse considérable qu'on allait édifier. Toutes les dispositions préliminaires étaient terminées au 1er mai 1854, lorsqu'on posa la première bande de fer. Cette première bande, destinée à représenter la ligne de quille, fut fixée sur une plate-forme de niveau établie sur des étais à une élévation de 1^{m},50 environ; vinrent ensuite se placer, à chaque extrémité de cette bande et perpendiculairement à sa direction, deux autres bandes de fer formant avec elle un H renversé (⊞). Cela fait, on commença à élever les échafaudages composés de mâts de plus de 30 mètres de haut; ces mâts, maintenus par des cordes, furent placés de chaque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

côté de distance en distance, pour recevoir des planchers volants destinés à s'élever au fur et à mesure de l'avancement de la construction. Les ouvriers se rendaient sur ces planchers par des escaliers établis dans des tours carrées en charpentes. Semblables à celles qu'on élève en France près des maisons en construction, pour servir à hisser les matériaux, ces tours étaient formées de quatre montants verticaux reliés par des traverses; il y en avait quatre, dont deux sur les côtés droits et gauches de chaque extrémité. Bientôt les plaques de tôle commencèrent à se succéder avec ordre; elles arrivaient toutes préparées d'après des gabarits, coupées suivant les dimensions voulues par d'énormes cisailles mues par la vapeur, courbées selon la forme nécessaire entre des cylindres et enfin munies sur leurs bords de trous convenablement disposés pour recevoir les rivets d'assemblage. C'est ainsi que le travail progressa, et l'on peut dire qu'il fut poursuivi sans relâche, ne subissant d'interruptions que dans les circonstances où la pluie tombait avec trop de violence.

En raison de la longueur exceptionnelle donnée au navire, on comprend qu'il n'était pas possible d'adopter, pour sa construction, le mode généralement suivi pour les vaisseaux en fer ordinaires; il fut donc décidé qu'on emploierait le système tubulaire appliqué avec tant de succès par M. Robert Stephenson à l'édification du pont sur le détroit de Menai. Ce système présente le double avantage de donner une grande force de résistance à la construction et de la garantir contre les accidents. En effet, bâti d'après ce principe, le vaisseau se compose de deux carcasses, l'une intérieure et l'autre extérieure, avec des cloisons longitudinales s'étendant d'un bout à l'autre; c'est en quelque sorte la réunion de deux vaisseaux placés l'un dans l'autre suivant le même axe, et de plus l'espace qui les sépare est divisé par des cloisons en plusieurs compartiments étanches, de telle sorte que, si la carcasse extérieure venait à être endommagée, l'eau s'introduirait seulement dans un compartiment, et le navire, garanti par son enveloppe intérieure, n'aurait aucun danger à courir. La distance qui sépare les deux carcasses est de $0^{m},864$. En outre, le navire tout entier est divisé par des cloisons transversales étanches en un certain nombre de compartiments, dont deux pourraient être entièrement remplis d'eau, sans qu'il sombrât; viendrait-il même à être coupé en deux, que les épaves en flotteraient facilement. Ces compartiments sont au nombre de douze sous le premier pont, et de neuf au-dessus. Enfin deux autres cloisons s'élevant de la cale au second pont et s'étendant de l'avant à l'arrière sur une longueur de $106^{m},75$ établissent trois compartiments longitudinaux réservés pour une destination spéciale; ainsi les machines et chaudières sont installées dans celui du milieu et le charbon dans les deux autres.

Au niveau du premier pont sont placées les chambres des passagers, et sur l'avant ainsi que sur l'arrière l'espace est, à différents niveaux, affecté aux cabines des officiers et de l'équipage, au chargement, aux chaînes et aux cabestans. Deux plates-formes tubulaires s'étendant du plat-bord aux cloisons longitudinales courent de l'avant à l'arrière et sont reliées à chaque 18 mètres par des pièces de fer de $2^{m},10$ de large. Chaque pont a été renforcé par des nervures, et toutes les précautions ont été prises pour consolider le navire de manière à empêcher les glaces ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tout autre obstacle de l'endommager. En conséquence, la proue a été l'objet d'une construction spéciale; il en est de même de la poupe qu'on a dû garantir contre les vibrations constantes que devra lui faire subir l'action de l'hélice; le travail de ce moteur, qui représente une force de 1,600 chevaux, doit, en effet, produire des ébranlements contre lesquels il est important d'assurer le bâtiment, en même temps qu'il est utile d'en atténuer les effets, si l'on ne veut pas que les passagers en soient constamment incommodés.

Voici quelques curieux détails qui feront comprendre l'importance de la quantité de fer mise en œuvre dans ce gigantesque travail :

Les plaques de tôle qui composent la carcasse extérieure du *Léviathan* ont une épaisseur de $0^m,019$, à l'exception de celles qui forment la quille et qui ont $0^m,025$. Elles ont chacune $3^m,05$ de long sur $0^m,838$ de large et pèsent $373^k,725$. Parmi celles qu'on a employées pour l'étambot et la quille, il en est une ou deux qui sont beaucoup plus fortes; ainsi l'une d'elles, de $8^m,20$ de long sur $0^m,990$ de large, a une épaisseur de $0^m,0312$ et un poids de 2 tonnes anglaises. La majeure partie de toutes ces pièces sort des usines de Parkgate, situées à Rotherham, dans le Yorkshire, et appartenant à MM. Beale et comp.; quelques-unes seulement, celles qui devaient recevoir une courbure considérable, ont été faites avec du fer de Lowmoor.

La carcasse intérieure qui s'arrête au premier pont à $10^m,50$ de la cale est construite en tous points de la même manière que la carcasse extérieure. Les cloisons transversales et longitudinales ont $0^m,0125$ d'épaisseur, et sont renforcées par des pièces en fer de $0^m,835$ de hauteur. Les plates-formes qui s'étendent de l'avant à l'arrière se composent de tubes dont le haut et le bas sont formés d'une plaque double de $0^m,0125$ d'épaisseur, et dont les côtés, ainsi que les membranes intérieures, ont $0^m,530$ de hauteur et $0^m,0125$ d'épaisseur. Les plaques disposées entre les deux carcasses ont la même épaisseur sur une hauteur de $0^m,860$.

La coque entière du navire, pesant à elle seule 8,000 tonnes anglaises, a exigé environ 30,000 plaques de tôle, et pour leur assemblage on estime qu'il n'a fallu pas moins de 2,000,000 de rivets qui ont été martelés à chaud.

Le tirant d'eau, à vide, est de $4^m,73$; en charge, il doit être de $9^m,15$.

Moyens de propulsion. — Roues à palettes, hélice, machines, chaudières.

En raison du grand nombre de passagers et du chargement considérable que le *Léviathan* est destiné à recevoir, M. Brunel a pensé qu'un seul propulseur ne devait pas offrir assez de sécurité; en conséquence, il a été décidé qu'on adopterait à la fois trois genres de moteurs, des roues à palettes, une hélice et des voiles, les deux premiers devant agir simultanément.

Roues à palettes, leurs machines et chaudières. — Le diamètre des roues à palettes est de $17^m,08$, et leur poids de 185 tonnes. On a pris des dispositions à l'aide desquelles on peut relever les palettes de ces roues jusqu'à $3^m,04$, dans le cas où le navire serait entièrement chargé. Comme cependant chaque palette devrait être re-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

levée à part, il est peu probable que ces dispositions soient souvent utilisées.

Les palettes, au nombre de 30 pour chaque roue, ont 3^m,965 sur 0^m,915. Ces roues sont mises en communication avec les arbres des machines qui les commandent, par des cercles serrant à frottement qui permettent de les rendre indépendantes du mécanisme lorsqu'on veut laisser l'hélice agir seule.

Tous les organes en fer forgé relatifs aux roues sont d'un poids considérable; il ne s'en est jamais fabriqué en Angleterre d'aussi pesants; ils ont été confectionnés avec le plus grand soin par la Compagnie des forges de Lancefield. On en aura une idée par les chiffres suivants :

Chaque manivelle ayant 2^m,133 pèse 7 tonnes 1/5; avant d'être finie et mise en place, elle pesait, au sortir de la forge, 11 tonnes 1/2.

Chaque arbre a une longueur de 11^m,58, et un poids de 30 tonnes.

Les deux cercles d'embrayage par frottement ont chacun 3^m,047 de diamètre intérieur; leur épaisseur est de 0^m,380, et leur poids dépasse 9 tonnes 1/2.

Les machines, conçues et exécutées par M. Scott Russell, sont à cylindres oscillants; elles ont 12^m,20 de hauteur :

Force motrice nominale.	1,000 chev.-vap.
Nombre de cylindres.	4
Diamètre d'un cylindre.	1^m,878
Longueur de la course du piston. . . .	4^m,266
Nombre de coups par minute.	14

Le poids d'un des cylindres, y compris le piston et sa tige, est de 38 tonnes; c'est plus que sept fois le poids de la plus grosse cloche de l'église Saint-Paul.

Chaque paire de cylindres, avec sa manivelle, son condenseur et sa pompe à air, constitue un moteur complet et distinct. Chacun des quatre cylindres est, du reste, établi de telle sorte qu'on puisse instantanément le rendre indépendant des trois autres, en sorte qu'il est possible de les faire indistinctement agir ensemble ou séparément.

Les détentes, registres de vapeur et régulateurs dont chaque appareil est pourvu, sont établis d'après le système le plus perfectionné, en sorte que les machines sont appelées à fournir le meilleur travail effectif. Combiné, le travail de ces machines devra s'élever à 3,000 chevaux-vapeur, dans le cas où le nombre de coups de piston par minute sera de 11, la pression dans la chaudière étant de 2,16 atmosphères (soit 1^k,20 de pression effective par centimètre carré), et la détente s'effectuant au tiers de la course du piston. Mais toutes choses sont combinées pour que ce travail s'effectue dans les meilleures conditions de sécurité et de douceur, avec huit coups de piston par minute, à la pression de 2,69 atmosphères (soit 1^k,75 de pression effective par centimètre carré) et à pleine vapeur, sans autre détente que celle qui est inévitablement produite par les tiroirs, ou bien avec seize coups de piston, à la même pression de 2,69 atmosphères, et la détente s'opérant au tiers de la course du piston. Dans ces dernières conditions, les seules machines des roues à palettes fourniront une force d'environ 5,000 chevaux. Il va sans dire qu'on a adopté un mode de graissage parfait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour les organes, ainsi que d'excellents manomètres et compteurs-enregistreurs. En outre, aux deux extrémités de chaque cylindre il y a des indicateurs placés en permanence, et permettant de vérifier à tous moments le travail de chacun d'eux.

La construction et le montage de ces machines ont marché parallèlement avec l'édification du vaisseau lui-même.

A côté d'elles se trouvent deux machines auxiliaires à haute pression et condensation, chargées de mettre en jeu les pompes et de fournir la puissance nécessaire à d'autres opérations. La force qu'elles représentent ensemble est de 60 chevaux, et peut être doublée s'il est nécessaire.

Quatre chaudières sont affectées au service des machines des roues à palettes; chacune d'elles pèse environ 50 tonnes et contient 40 tonnes d'eau. Construites en fer forgé, elles sont du système tubulaire avec des tubes en cuivre ayant un diamètre de $0^m,076$.

Il y a une chambre pour deux chaudières, et chaque chaudière est chauffée par dix foyers (cinq à chaque extrémité).

Les deux groupes sont combinés de manière à fournir également, par un feu modéré, la vapeur nécessaire à une puissance de 1,800 chevaux, puissance qui peut être portée à 2,500 chevaux, soit, en somme, à 5,000.

Les détails suivants compléteront les renseignements donnés sur les générateurs.

Longueur des générateurs.	$5^m,410$
Largeur.	$5^m,333$
Hauteur.	$4^m,191$
Poids.	50 tonnes angl.
Poids de l'eau contenue.	40 *id.*
Surface de chauffe.	$445^{m.\,c.},92$
Nombre de tubes.	400
Épaisseur du fer.	$0^m,0095$ et $0^m,011$
Poids réunis des machines et des chaudières. .	1,250 ton. ang. envir.

Hélice, ses machines et chaudières. — Machines auxiliaires. — L'hélice a $7^m,314$ de diamètre et $13^m,410$ de hauteur; c'est la plus colossale qu'on ait jamais faite. Son poids est de 36 tonnes, représentant celui des quatre ailes fondues séparément, et celui du noyau auquel elles ont été réunies. L'arbre est composé de plusieurs morceaux; celui qui est destiné au mouvement même de l'hélice est long de $48^m,766$, et pèse 60 tonnes; le poids de l'arbre entier et de ses supports s'élève à 153 tonnes.

Les machines de l'hélice, conçues et exécutées par MM. Watt et comp., aux ateliers de Soho, à Birmingham, sont du système horizontal.

Force motrice nominale.	1,600 chev.-vap.
Nombre de cylindres.	4
Diamètre de chaque cylindre.	$2^m,133$
Longueur de la course du piston. . . .	$1^m,22$
Nombre de coups par minute.	50

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces machines sont les plus grandes qu'on ait faites jusqu'ici pour la navigation ; elles constituent quatre moteurs, qu'on peut à volonté faire agir ensemble ou séparément. Combinées, elles doivent fournir une puissance de 4500 chevaux, lorsque le nombre de coups de piston à la minute sera de 45, que la pression de la vapeur sera de 2,16 atmosphères, et que la détente s'effectuera au tiers de la course du piston. Cependant elles sont construites de manière à travailler sans secousses, avec 40 coups de piston à la minute, avec une pression de vapeur de 2,69 atmosphères sans détente, ou bien avec 55 coups à la minute, la détente s'effectuant alors au quart de la course du piston. Dans ce dernier cas, la puissance totale sera représentée par le chiffre formidable de 6500 chevaux.

Les chaudières de ces machines sont à peu près semblables à celles qui concernent les moteurs des roues à palettes. Elles sont au nombre de six, chauffées chacune par douze fourneaux, et agencées de manière à pouvoir être utilisées ensemble ou séparément. Leur poids, réuni à celui de leurs machines, est de 1500 tonnes.

On a établi une communication entre les différentes chambres des machines et des chaudières, au moyen de deux conduits tubulaires parfaitement étanches qui règnent dans toute l'étendue du bâtiment. Ces conduits, qui ont $1^m,219$ de large sur $1^m,829$ de hauteur, peuvent être fermés par des portes également bien étanches ; l'un sert au passage des différents tuyaux d'eau et de vapeur, et l'autre est réservé pour les ingénieurs, mécaniciens et chauffeurs qui veulent se rendre d'une machine à l'autre.

Il existe en outre dix petites machines supplémentaires de la force de 10 chevaux, et servant à mettre en jeu les pompes d'alimentation des chaudières. Enfin on a installé deux autres machines à haute pression de 70 chevaux, mais pouvant fournir au besoin une puissance plus considérable ; ces appareils destinés au service des travaux secondaires, tels que la manœuvre des cabestans, l'asséchement du navire, etc., sont disposés de manière à continuer au besoin le mouvement de l'hélice quand le grand arbre qui lui est affecté est débrayé.

Les machines réunies des roues et de l'hélice travaillant simultanément représentent, à leur plus haute puissance, une force totale qui est au moins de 11500 chevaux, et qui serait capable d'élever en moins d'une minute en haut du navire environ 909 mètres cubes d'eau, ou bien de faire mouvoir tous les métiers des filatures de coton de Manchester.

Longueur des générateurs concernant l'hélice. .	$5^m,638$
Largeur.	$5^m,334$
Hauteur.	$4^m,267$
Poids.	37 tonnes anglaises.
Poids de l'eau contenue.	45 idem.
Surface de chauffe.	$464^{m.\,car.},50$
Nombre de tubes.	400
Épaisseur du fer.	$0^m,011$ et $0^m,0126$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Aménagement du navire.

Soutes à charbon. — Les soutes à charbon sont placées de chaque côté, entre les chaudières et au-dessus d'elles; leur capacité est d'environ 12,000 tonnes. La distance à Port-Philippe est estimée à près de 12,000 milles; à la vitesse de 18 milles à l'heure, elle sera donc franchie en 30 jours. En comptant sur une consommation de 180 tonnes de charbon par journée de 24 heures, on voit qu'il ne faudra pas même 5000 tonnes pour se rendre à destination.

Mâture, gréement. — On se propose de donner six mâts au *Léviathan;* ils seront en fer, excepté le mât d'artimon, qui, devant recevoir les compas, sera construit tout en bois. Le premier, le cinquième et le sixième auront $0^{m},838$ de diamètre; le second, le troisième et le quatrième auront $1^{m},066$. Le second et le troisième porteront des voiles carrées enverguées sur des vergues de fer.

Ces mâts formant des colonnes à section carrée seront composés de plaques en fer forgé de $0^{m},025$ d'épaisseur, assemblées par des rivets suivant le mode adopté dans la construction du navire; partant de la quille et traversant successivement les différents ponts auxquels ils seront solidement fixés, ils s'élèveront à une hauteur variant de 40 à 50 mètres à compter de la quille, et représenteront un poids de 30 à 40 tonnes non compris les vergues et agrès. Un appareil spécial d'une grande puissance, installé près de chacun d'eux, permettra, en cas d'événement, de couper celui qu'il sera nécessaire d'abattre.

Toutes les manœuvres dormantes seront des câbles de fil de fer. Un mécanisme ingénieux manœuvré par un seul homme permettra de larguer instantanément, et remplacera avec avantage les systèmes de caps de moutons et de rides, ainsi que les ridoirs à hélice. La quantité de toile nécessaire à la voilure sera de $5434^{m.\ car.},63$.

La grande vergue n'aura pas moins de $31^{m},40$ de longueur, dimension inconnue jusqu'ici même dans les plus forts bâtiments. Il n'y aura ni beaupré, ni voile à livarde.

Compas. — Nous avons dit que les compas seraient placés sur le mât d'artimon construit à cet effet tout en bois; néanmoins, afin de les soustraire à l'influence des masses de fer énormes qui composent le navire, on les installera sur une plate-forme à 15 mètres environ au-dessus du pont. En outre, pour que le timonier puisse, en tout temps et d'une manière constante, voir de sa place leurs mouvements, les ombres des aiguilles seront projetées au moyen d'un tube, ou bien rendues visibles à l'aide d'un éclairage transparent, analogue à celui dont sont pourvues, la nuit, les horloges publiques des grandes villes.

Cabestans, ancres, gouvernail. — Les cabestans sont du système Brown; il y en aura trois à l'avant et deux à l'arrière, et ils seront disposés pour être manœuvrés soit à bras, soit par la vapeur.

Il y aura dix ancres dont quatre du système Trotman, pesant chacune 7 tonnes; les six autres plus petites, et du poids de 5 à 6 tonnes, seront réparties à l'avant et à l'arrière. Les chaînes-câbles, d'un diamètre de $0^{m},075$ environ, auront chacune près de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

220 mètres de longueur; un seul maillon pèse 34k,645. On en doit fabriquer à peu près 1500 mètres.

Ancres, cabestans, chaînes-câbles et accessoires forment un poids total qui ne s'élève pas à moins de 250 tonnes.

Le gouvernail a 18m,90 de longueur, et son poids total est de 22 tonnes. L'étambot représente à lui seul un poids de 12 tonnes 1/2; il a un diamètre de 0m,457.

Embarcations. — Le *Léviathan* sera pourvu de 20 grandes chaloupes avec mâts et voiles, et ressemblant à de petits yachts. En outre, à l'arrière des tambours seront suspendus deux petits steamers à hélice, de la force de 40 chevaux, jaugeant 120 tonnes, et ayant 30m,48 de longueur sur 4m,88 de largeur. Destinés à embarquer et débarquer les passagers et leurs bagages, ils seront hissés à bord au moyen d'engins spéciaux.

Équipage. — Moins nombreux qu'on pourrait le supposer, il se composera de 400 hommes environ, répartis comme suit : 1/3 composé des ingénieurs et mécaniciens, un autre tiers formé des officiers et matelots, et le reste comprenant les commis de vivres, cuisiniers, domestiques, etc. Il y aura, de plus, un agent comptable, et deux ou trois médecins.

Moyens de communication à bord. — Le capitaine inspectera, au moyen d'un télescope, ce qui se passera à l'avant et à l'arrière. Comme un porte-voix serait insuffisant pour transmettre ses ordres, il aura pour le jour un sémaphore à sa disposition, et, pour la nuit et les temps de brouillard, un système de feux de couleur.

Dans sa chambre seront installés des télégraphes électriques chargés, dans des circonstances spéciales, de porter ses ordres aux timonier et mécaniciens placés aux étages inférieurs.

Espaces réservés aux passagers et au chargement. — L'aménagement est disposé pour recevoir quatre mille passagers : huit cents de première classe, deux mille de seconde et douze cents de troisième, non compris les quatre cents hommes d'équipage dont il a été question plus haut. Ce qui frappe tout d'abord l'attention, c'est l'élégance, la commodité et l'étendue des salons, des chambres et des escaliers qui y conduisent, si différents de tout ce qui a été fait jusqu'ici.

Les salons et chambres à coucher de première classe sont disposés au centre du navire, dans la partie qui regarde l'avant; ceux de seconde classe sont placés derrière, et ceux de troisième viennent après. Il y a plusieurs salons, dont le plus grand a plus de 30 mètres de long sur 10m,95 de large et 3m,95 de hauteur. Au-dessus de lui s'en trouvent deux autres, dont l'un a plus de 18 mètres de long et l'autre 7m,30; ils ont tous deux 7m,62 de large sur 3m,65 de haut, et le dernier est affecté spécialement aux dames.

Les chambres à coucher ont 4m,25 de long sur 2 à 2m,50 de large et 2m,24 de haut. Chacune d'elles est ventilée par deux sabords de 0m,355 de diamètre; les corridors le sont de la même manière.

En outre de ce qui vient d'être énuméré, il y aura encore six autres salons avec leurs chambres à coucher; ils auront même hauteur que les premiers, et seront presque aussi grands.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'emplacement destiné aux appartements a été réservé au centre du bâtiment, parce que c'est là que les oscillations sont le moins sensibles; mais, comme les machines et chaudières sont situées au-dessous, on les a complétement isolées au moyen d'une forte voûte en fer, sur laquelle se trouve une couche de charbon qui doit empêcher les vibrations de parvenir jusqu'aux passagers.

L'appartement du capitaine, composé de plusieurs pièces, est placé, sur le pont supérieur, entre les tambours.

A chaque extrémité, il y a dans la cale deux larges emplacements affectés exclusivement au chargement, et occupant toute la profondeur et la largeur du navire; leur longueur est de plus de 18 mètres, et leur capacité de 1,000 tonnes environ pour chacun. Ce n'est pas là, du reste, le seul espace dont le fret pourra disposer; la totalité de l'emplacement déterminée par l'achèvement des travaux d'aménagement pourra varier selon les circonstances. Quoi qu'il en soit, on estime qu'il sera facile de prendre en charge 6,000 tonnes.

Il est question de fabriquer à bord le gaz d'éclairage, que des tuyaux conduiront dans toutes les parties du bâtiment.

Il y a sur le premier pont vingt sabords ayant 0,464 mètres carrés d'ouverture et destinés à recevoir les waggons de chemin de fer. Bien que placés à $1^{m},50$ seulement au-dessus du niveau de l'eau lorsque le bâtiment est chargé, ils sont néanmoins parfaitement étanches.

Le pont en fer forgé le plus important est recouvert d'un plancher en bois de teck, assemblé à une distance de 0,15 environ du métal.

Voyageant à charge pleine avec son personnel et ses passagers au complet, le *Léviathan* représentera, ainsi qu'il a été dit, un poids approximatif de 25,000 tonnes.

Mise à l'eau du Léviathan.

Nous n'entrerons pas dans de longs détails sur le lancement du *Léviathan*, c'est-à-dire sur sa mise à l'eau, car c'est plutôt ainsi qu'on doit appeler l'ensemble des opérations longues et coûteuses auxquelles il a fallu avoir recours pour amener le navire jusqu'à la Tamise. On sait qu'il était placé parallèlement à la direction du rivage, disposition qu'on avait été obligé de prendre, contrairement à celles qu'on adopte ordinairement dans tous les chantiers, en raison de l'insuffisance de largeur du fleuve relativement à la masse qu'il était destiné à recevoir.

Malgré toutes les précautions prises, malgré la puissance des engins destinés à pousser le bâtiment sur ses bers, on n'est parvenu à l'amener au bord du fleuve qu'après quatre tentatives infructueuses; la marée a fait le reste. Enchaîné à l'avant, à l'arrière et au centre, le *Léviathan* était tiré par des machines installées sur la Tamise, tandis que vingt et une presses hydrauliques d'une grande énergie, placées par derrière, poussaient les bers pour les faire glisser sur le chemin qu'ils devaient parcourir. Afin de régulariser la marche, et en cas d'une trop grande rapidité, on avait installé, du même côté que les presses, des cabestans de grand diamètre, dont les chaînes énormes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

étaient destinées à faire retenue. L'opération, commencée dans les premiers jours de novembre 1857, et forcément interrompue et reprise plusieurs fois, non sans quelques accidents, est enfin arrivée à terme à la fin de janvier 1858.

Depuis cette époque, le navire n'a pas encore reçu son aménagement complet; bien des travaux intérieurs restent à faire, et la mâture n'est pas installée; mais, pour arriver à cette dernière période qui doit lui donner la vie, de nouveaux capitaux sont nécessaires, et l'immense carcasse destinée à la mer attend paisiblement qu'une combinaison financière permette de remplacer les fonds que l'opération de la mise à l'eau a complétement absorbés.

RÉSUMÉ STATISTIQUE DU LÉVIATHAN.

Longueur sur le pont supérieur.	210^{m},612
Longueur entre les perpendiculaires extrêmes.	207 ,410
Largeur entre les roues.	35 ,964
Largeur de la coque.	25 ,300
Profondeur jusqu'à la quille.	17 ,700
Nombre de ponts.	4
Nombre de mâts.	6
Quantité de toile à pleines voiles.	5434$^{m.c.}$,63
Nombre d'ancres.	10
Nombre de chaloupes.	20
Tonnage.	25000 tonnes angl.
Arrimage.	6000 *id.*
Quantité de charbon emmagasiné dans les soutes. . . .	12000 *id.*
Tirant d'eau à vide.	4^{m},73
Tirant d'eau en charge.	9^{m},15
Nombre de cloisons étanches.	12
Espace entre les deux carcasses.	0^{m},864
Épaisseur des plaques de fer à la quille.	0^{m},025
Épaisseur des plaques de fer des deux carcasses.	0^{m},019
Longueur moyenne des plaques de fer.	3^{m},050
Largeur moyenne — *id.*	0^{m},838
Poids moyen — *id.*	373^{k},725
Épaisseur du pont en fer.	0^{m},013
Nombre des plaques de fer employées pour la coque. . .	30,000
Nombre des rivets d'assemblage.	2,000,000
Poids du fer de la coque.	8000 tonnes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Roues à palettes et leurs machines.

Diamètre des roues.	17m,080
Poids des roues.	185 tonnes.
Longueur des aubes.	3m,965
Largeur *id.*	0m,915
Nombre des aubes pour chaque roue.	30
Longueur des arbres des roues.	11m,580
Poids de ces arbres.	30 tonnes.
Longueur de l'arbre coudé intermédiaire.	6m,550
Poids de cet arbre.	31 tonnes.
Puissance nominale des machines.	1000 chev. vap.
Nombre de cylindres.	4
Diamètre de chaque cylindre.	1m,878
Poids d'un cylindre avec son piston et sa tige.	38 tonnes.
Course du piston.	4m,266
Nombre de coups par minute.	14
Nombre de chaudières.	5
Nombre de foyers pour chacune d'elles.	10
Longueur des chaudières.	5m,410
Largeur — *id.*	5m,333
Hauteur — *id.*	4m,191
Poids d'une chaudière.	50 tonnes.
Poids de l'eau dans chaque chaudière.	40 *id.*
Surface de chauffe.	445m.c.,92
Nombre de tubes.	400
Epaisseur du métal.	0m,0095 et 0m,011

Hélice et ses machines.

Diamètre de l'hélice.	7m,314
Hauteur de l'hélice.	13m,410
Nombre d'ailes de l'hélice.	4
Poids de l'hélice.	36 tonnes.
Longueur de l'arbre.	48m,766
Puissance nominale des machines.	1600 chev. vap.
Nombre de cylindres.	4
Diamètre de chaque cylindre.	2m,133
Course du piston.	1m,220
Nombre de coups par minute.	50
Nombre de chaudières.	6
Nombre de foyers pour chaque chaudière.	12

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Longueur des chaudières.	$5^{m},638$
Largeur — *id.*	$5^{m},334$
Hauteur — *id.*	$4^{m},267$
Poids d'une chaudière.	57 tonnes.
Poids de l'eau dans chaque chaudière.	45 *id.*
Surface de chauffe.	$464^{m.c.},50$
Nombre de tubes.	400
Épaisseur du métal.	$0^{m},011$ et $0^{m},0126$

(Extrait du journal *The Illustrated Times.*)

(M.)

INDUSTRIE HOUILLÈRE EN ANGLETERRE.

NOTE SUR LES HOUILLÈRES DE NEWCASTLE (*comté de Northumberland*) (1).

Lorsque l'on considère les régions carbonifères indiquées sur la carte géologique de la Grande-Bretagne, on remarque les grands districts houillers du Northumberland et de Durham, les plus importants, les plus productifs et les plus largement fouillés du monde entier, puis les bassins houillers du Yorkshire et du Lancashire, ceux du Straffordshire et des Galles du sud. Bien que tous ces districts présentent jusqu'à un certain point le même caractère géologique, ils diffèrent beaucoup quant à l'épaisseur des couches, à leur importance, à la valeur vénale des produits, à leur profondeur à partir de la surface et à leur facilité d'accès. Les couches du meilleur charbon de Newcastle ont rarement une épaisseur supérieure à $1^{m},52$ ou $1^{m},83$, tandis qu'on connaît dans le Straffordshire une couche de $9^{m},14$ de puissance.

D'après les chiffres fournis jusqu'à présent, on estime qu'il y a dans la Grande-Bretagne et l'Irlande cinquante et un bassins houillers formant une superficie de plus de 30,700 kilomètres carrés. En 1845 il a été extrait 319,929,750 quintaux métr. de charbon (2); mais, depuis lors, cette production s'est grandement accrue, comme l'indique le tableau comparatif suivant (3), relatif à la production houillère des principaux pays.

(1) Cette note est extraite de la 3e livraison (1858) des *Annales des mines.* Tout en indiquant qu'elle n'est que la reproduction abrégée d'un article publié par un important recueil anglais, *The British Quarterly Review*, l'auteur, M. Lamé Fleury, y ajoute des détails comparatifs auxquels nous ferons en même temps quelques emprunts.

(2) A cette même époque l'extraction houillère de la France était de 40,020,919 quint. métr.; elle n'est point encore doublée: on voit donc qu'elle a crû beaucoup moins rapidement que l'extraction houillère de l'Angleterre.

(3) M. Lamé Fleury croit que ce tableau n'est pas exact, au moins en ce qui concerne la France, dont la superficie houillère est communément évaluée à 320,000 hectares et dont l'extrac-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PAYS.	SUPERFICIE CARBONIFÈRE estimée en hectares.	PRODUCTION EN 1852 estimée en quint. métriques.
Grande-Bretagne.	3,071,356	507,825,000
Belgique.	149,739	66,017,250
France.	299,478	55,860,750
Prusse.	157,833	60,939,000

En 1854, la production des houillères anglaises n'a pas été moindre de 656,733,519 quint. m.; mais en 1855 il y a eu une diminution de 2,315,914 q. m. Suivant M. Murchison, le chiffre de production s'est considérablement accru en 1856, où il a été de 677,117,770 quint. métr.; au prix moyen de la houille sur le carreau de la mine ($0^{f},61$), ce chiffre représente une valeur de 410,596,550 francs.

Descendons de la production de tout le pays à la consommation de la métropole. En 1700, la consommation de Londres était de 4,773,555 quint. métr.; elle excède maintenant 40,626,000. Le chemin de fer du Great-Northern seul en amène annuellement 5,078,250 quint. métr. Si l'on compare cette consommation à celle du département de la Seine, on trouve pour celle-ci le nombre de 12,300,000 quint. métr. répartis comme suit d'après les différentes provenances :

Belgique.	10,000,000 q. m.
Nord de la France.	1,900,000
Loire.	180,000
Angleterre.	170,000
Blanzy, Brassac, Commentry, Decise, Épinac, etc.	50,000
	12,300,000

On aura une idée du commerce de la houille entre les mines du nord de l'Angleterre et Londres quand on saura que, pour le seul mois d'octobre 1852, 788 vaisseaux ont apporté 2,581,711 quint. métr. de charbon.

En ce qui concerne le commerce étranger pour 1852, les vaisseaux qui sont partis

---

tion, en 1852, était, suivant le dernier résumé des travaux statistiques des ingénieurs des mines, de 49,039,300 quintaux métriques seulement.

Quant à la superficie carbonifère d'un pays, on comprend combien cet élément partiel de la fortune houillère est difficile à obtenir avec une approximation un peu raisonnable. C'est donc sous toutes réserves qu'on doit adopter les résultats des calculs les plus récents qui portent à 550,000 kilomètres carrés la superficie occupée par le terrain houiller dans les deux hémisphères, sur lesquels 500,000 appartiendraient à la seule Amérique et même à la partie nord de ce continent. D'après M. Lamé Fleury, les nombres suivants représenteraient avec assez d'exactitude l'extraction houillère en ce moment : Angleterre, 680,000,000 quint. métr.; Belgique, 85,000,000; France, 75,000,000; et, pour les États-Unis, à peu près 100,000,000 quint. métr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de Newcastle avec du charbon se dirigeaient sur 311 ports étrangers appartenant aux différentes parties du monde et, pendant les six premiers mois de ladite année, l'exportation totale de houille partant de la rivière Mersey pour les contrées étrangères a été de 1,302,114 quint. métr.

Le bassin houiller du Nord, dont il est plus spécialement question dans cette note, occupe le premier rang non-seulement par son étendue, mais encore en raison de l'importance de ses exploitations. Sa superficie n'est pas moindre de 216,749 hectares, dont 62,927 pour Northumberland et 153,822 pour Durham. Dans une étude sur les mines de Newcastle, insérée à la suite du *Voyage dans les mers du Nord à bord de la corvette la Reine Hortense*, de M. Ch. Edmond, M. de Chancourtois, ingénieur des mines, estime que le terrain houiller d'une longueur de 77 kilomètres, d'une largeur maximum de 35 et d'une épaisseur de 500 mètres n'offrirait pas moins d'une quarantaine de couches de charbon ayant ensemble une puissance de 13 mètres et remarquables par leur régularité et leur horizontalité. La situation de ce bassin est exceptionnellement avantageuse; placé sur les bords de la mer, il est sillonné d'une multitude de cours d'eau navigables dont le plus important est la Tyne, par les ports de laquelle s'opère peut-être le tiers de l'exportation de la houille.

Le grand bassin du Nord a été attaqué sous une charte royale du XIII^e^ siècle; en dépit de quelques curieuses prophéties sur les maux que devaient procurer « les malsaines vapeurs de cet impur combustible minéral, » les mines furent creusées de plus en plus profondément, et en 1615 le commerce de la houille employait déjà 600 navires. La première machine à vapeur, du reste grossière, qui fonctionna au nord de la Tyne, date de 1714. En 1772, 3,585 vaisseaux à la houille, nécessairement de petite dimension, quittaient cette rivière en emportant 3,353,676 quint. métr. de combustible. Aujourd'hui, si l'on se place à l'embouchure de la Tyne, on peut voir à la fois plusieurs centaines de vaisseaux prêts à se disperser sur l'Océan.

Le premier steamer à houille est entré dans la Tamise en septembre 1852, étant venu de Newcastle en quarante-huit heures. Une compagnie a été formée pour le développement des transports maritimes de houille par la vapeur, et si les bâtiments à hélice étaient reconnus propres à ce commerce, les consommateurs de Londres en profiteraient, les steamers à hélice pouvant aller trois fois plus vite qu'un brick; mais les chemins de fer semblent tenter de rivaliser avec ces steamers eux-mêmes et peuvent transporter les charbons pour 0^f^,014 par tonne et par kilomètre, francs de tous droits, impôts, priviléges, monopoles, etc. (1).

Le tableau suivant donne quelques renseignements utiles sur les houillères du Nord en 1843.

---

(1) Le même résultat pourrait être obtenu et même dépassé, mais sans bénéfice, sur les chemins de fer français.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DISTRICTS.	PROFONDEUR moyenne des puits.	NOMBRE des mines.	NOMBRE d'ouvriers employés.	EXTRACTION annuelle (quint. m.).	PRIX DU QUINTAL métrique.	PUISSANCE des machines employées.
						Chev.
Tyne River. . .	155m,45	92	12,833	25,070,924	0f.,86 à 0f.,14	9,690
Wear River. . .	137 ,16	88	11,558	23,929,494	0 ,97 à 1 ,31	8,907
Tees River.. . .	100 ,58	12	1,379	17,087,336	0 ,97 à 1 ,20	800
		192	25,770	66,087,754		19,397

On estime que le montant total du capital engagé dans toutes les houillères du Nord s'élève à 250,000,000 fr. (1); c'est là du moins ce qui ressort des conjectures les plus probables, car les renseignements de ce genre ne sont pas faciles à obtenir, en raison du silence que gardent sur cette matière les propriétaires et employés supérieurs. Les exploitants locataires et les propriétaires qui font valoir eux-mêmes leurs *royalties* (2) sont très-riches, et le capital absorbé par l'ouverture et l'exploitation de chacune des trois plus grandes affaires n'est pas moindre de 1,250,000 fr.

Quant aux bénéfices probables de ces grandes affaires, il est également difficile de savoir la vérité ; suivant un super-intendant de houillère très-expérimenté, le bénéfice produit par l'industrie houillère pouvait être évalué, en moyenne, à 10 pour 100 du capital engagé, mais sans y comprendre l'amortissement de ce capital.

Épuisement des eaux.

Lors d'une tentative d'ouverture de houillère à Haswell (district de Durham), la traversée des sables exigea un épuisement quotidien de 26,700 tonnes d'eau, et l'entreprise fut abandonnée après une dépense de 1,250,000 fr. A la mine de Friars' Goose,

(1) Ce chiffre, qui ne se rapporte, en somme, qu'au quart environ de la production anglaise des combustibles minéraux, est précisément celui auquel le Comité des houillères françaises évalue, en 1857, le capital engagé dans la totalité de nos mines de charbon. Ce comité prend pour base une extraction de 70,000,000 quintaux métr. et suppose, d'après la connaissance qu'il a de nos principales exploitations, que l'établissement d'une mine produisant annuellement 1,000,000 quintaux métriques exige un capital de 3 à 5,000,000 de francs suivant les bassins; il estime que notre industrie houillère n'obtient réellement pas 5 pour 100 des capitaux immobilisés.

(2) On remarquera qu'en Angleterre, où la propriété du dessus emporte sans aucune restriction celle du dessous, le mot même qui désigne le droit d'exploitation des mines montre qu'il dérive, comme en France, du *droit régalien*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

près Gateshead, trois colonnes de pompes ayant chacune un diamètre de $0^{m},41$ élevaient par minute plus de 45 hectolit. d'eau, quelquefois jusqu'à 54 hectolitres, et par jour plus de 6,000 tonnes. En même temps le poids du charbon extrait quotidiennement n'excédait pas 300 tonnes et souvent 250, de sorte que le poids d'eau épuisée équivalait à 20 ou 24 fois celui de la houille extraite. La machine d'épuisement d'une puissance de 180 chevaux, dont le cylindre avait un diamètre de $1^{m},83$ et une course de $2^{m},74$, fut longtemps la plus grande machine à simple effet sur la Tyne. A chaque coup de pompe, près de 9 hectolit. d'eau étaient amenés à la surface, et, comme il y avait six coups par minute en moyenne, la machine, dans ce laps de temps, pouvait donner et a souvent donné $53^{hectol.},16$, soit, par jour, $65,637^{hectol.},26$. En 1851, les quatre houillères, Friars' Goose, Percy Main, Heaton et Benton et Wallsend, extrayant ensemble, par minute, $107^{hectol.},22$ d'eau, dépensaient annuellement pour cette extraction 152,500 francs.

Extraction et exploitation de la houille.

Dans la plupart des cas, la puissance des machines nécessaires à l'extraction du charbon est très-considérable. Ainsi, dans la grande houillère de Hetton (district de Durham), qui fournit la majeure partie du meilleur charbon domestique, il y a huit puits produisant, par jour, 12,138 quint. métr. de houille et pouvant, au besoin, fournir le double. La plus extraordinaire réunion de machines à vapeur se trouve dans l'exploitation de Murton, de la compagnie South-Hetton, à 14 1/2 kilomètres environ de la ville de Durham. Lors du creusement d'un puits, des sources provenant d'une couche de sable donnèrent une si grande quantité d'eau, qu'on ne put parvenir à les maîtriser qu'en installant successivement plusieurs machines, en sorte que la puissance totale des moteurs à vapeur employés pour tous les usages s'est élevée à près de 1,400 chevaux.

A toutes les houillères aussi importantes que celles que nous venons de citer est annexé un grand atelier analogue à ceux des principales lignes de chemins de fer, et dans lequel on construit et répare les machines.

Le célèbre puits de la mine de Monkwearmouth, près de Sunderland, a une profondeur de 488 mètres (1).

Les galeries de la houillère de Killingworth fournissent un développement total de 257 kilomètres. Un fait singulier est que dans les mines de Howgill, à l'ouest de Whitehaven, les excavations ont été poussées à plus de 914 mètres sous la mer et à 183 mètres au-dessous du fond.

L'auteur indique succinctement les fonctions des diverses catégories de personnes employées dans les travaux souterrains, depuis l'inspecteur (*viewer*) jusqu'à l'enfant placé aux portes d'aérage de la mine (*trapper*). Leur nombre varie suivant l'impor-

(1) Le bassin de la Loire en renferme un plus profond, qui n'a pas moins de 620 mètres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tance des houillères; dans les principales, la moyenne est de 3 à 400. Voici quelques renseignements sur les salaires, qui sont supérieurs à ceux des ouvriers en général :

Surveillant (*overman*).	31,00 à 27 f.,12	par semaine.
Aides du surveillant.	27,28 à 31 ,00	*idem*.
Son second (*deputy*).	4,14 à 4 ,66	par jour.
Abatteur de charbon (*hewer*). . .	3,72 à 4 ,76	*idem* (6 à 7 heures de travail).
Rouleurs, jeunes gens (*putters*). .	2,28 à 3 ,10	*idem*.
Enfants.	1,04 à 1 ,55	*idem*.

Ventilation; grisou; explosions.

Quelle est la quantité d'air suffisante pour ventiler une mine importante et alimenter à la fois la respiration des hommes et des chevaux et la combustion des lumières? Il y a, sur cette question, des opinions très-différentes parmi les mineurs, et aucun règlement d'autorité n'a été rendu à ce sujet. D'une part nous trouvons qu'il faut $28^{m3},24$ d'air par heure pour un homme et ses accessoires, et de l'autre un inspecteur du gouvernement estime que $2^{m3},80$ par minute sont nécessaires pour tout mineur. Un cheval a besoin de 5,17 fois autant d'oxygène qu'un homme pour respirer, et le nombre des chevaux est, en moyenne, dans les mines de charbon, le cinquième de celui des hommes.

Dans les mines qui donnent du grisou, une plus grande quantité d'air circule dans les travaux; cette quantité varie de $5^{m3},60$ à $16^{m3},80$ par homme et par minute.

Le plus grand volume d'air qu'on puisse faire circuler dans une houillère au moyen d'un foyer d'appel se rencontre dans la mine de Hetton (Durham), où, en 1849, on a vérifié que la circulation n'était pas moindre de 5,380 mètres cubes d'air par minute. A la mine de Haswell (Durham), dans un puits muni d'un semblable appareil, il passe par minute $53^{m3},07$ d'air; ce puits a un diamètre de $2^{m},74$, et il offre à l'air une surface libre de $5^{m2},39$, en tenant compte de la réduction introduite dans la section par le revêtement.

Dans ces dernières années, on a essayé avec succès d'augmenter la force du courant d'air au moyen d'un jet de vapeur.

L'auteur s'étend beaucoup sur la question du grisou, ce grand ennemi du mineur houiller. Il pense que ce gaz dangereux existe à un haut état de tension, équivalant souvent à 3 1/2 atmosphères environ. Cette tension, dit-il, fut une fois rendue clairement visible dans la houillère de Walker, où un bloc de charbon pesant à peu près 11 tonnes se trouva déplacé violemment sous la pression du grisou pendant que les ouvriers travaillaient. Une très-forte explosion eut lieu et perdit tous les travaux sur une étendue de plus de 1,000 mètres cubes. Le courant d'air circulant dans cette partie de la mine était de 294^{m3} par minute, se mouvant sur le pied de $1^{m},90$ par seconde sur une surface de $2^{m2},42$.

Au sujet de la houillère de Wallsend, dont la couche Bensham était particulièrement infestée, l'ingénieur super-intendant disait : « Je perçais simplement un trou dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

charbon solide et j'y enfonçais un tuyau en l'entourant d'argile; je mettais le feu et j'avais immédiatement un bec de gaz. La quantité de gaz était telle en chaque point, que je n'aurais eu qu'à approcher une chandelle allumée pour enflammer ainsi un millier de tuyaux. » Le même ingénieur conduisit un tuyau de $0^{m},102$ de diamètre dans une partie de la même mine, offrant une superficie de 20 hectares de ce charbon de Bensham, qui avait été abandonnée et barrée depuis plus de dix-neuf ans. A travers ce tuyau il s'éleva au jour $2^{m3},660$ de gaz par minute, puis, plus tard, $1^{m3},960$ et enfin, aujourd'hui, il en sort $0^{m3},952$. En considérant un dégagement moyen de $1^{m3},848$ par minute, la quantité moyenne de gaz qui s'échappe naturellement du charbon dans cette région n'a pas été inférieure, par année, à 276,000 mètres cubes, équivalente au contenu solide d'un lit de charbon de $1^{m},52$ d'épaisseur et de $64^{hect.},80$ de superficie; en d'autres termes, pour dix-neuf ans, la capacité de dix-neuf lits de charbon semblable, soit d'un lit de $1^{m},52$ et de 1,231 hect. d'étendue, a été épuisée. Or, où peut-on supposer qu'un tel volume de gaz trouve sa place, si on n'admet pas l'état de condensation que nous avons supposé? Le gaz recueilli à Wallsend au moyen d'un tuyau débouchant à une certaine hauteur au-dessus du sol a été allumé, et pendant dix-neuf ans ce flambeau a brûlé jour et nuit.

L'auteur s'occupe ensuite des causes habituelles des coups de feu, de leurs effets physiques et chimiques, et donne le récit dramatique de la visite qu'il a faite d'une mine où une explosion de grisou venait d'avoir lieu. Dans la houillère de Jarrow qui a été, en 1846, le théâtre d'un accident de ce genre, la chaleur produite fut telle que, sur une épaisseur de $0^{m},127$ et sur une surface considérable, elle rendit semblables à du coke les parois de charbon.

Dans les grandes houillères du Nord, la discipline est sévère; mais, dans d'autres districts houillers, le Straffordshire par exemple, la négligence des mineurs et des super-intendants est souvent grossière et effrayante. Une autorité du Straffordshire méridional assure que dans cette contrée, les accidents de mine sont si fréquents et les mutilations si nombreuses, qu'on peut regarder la population tout entière comme engagée dans une campagne. Un chirurgien du Shropshire avait annuellement, en nombre rond, cinq cents cas d'accidents.

Quant aux explosions de grisou, on a trouvé que, dans les houillères du Nord, le nombre des morts qu'elles avaient causées depuis la fin de 1799 jusqu'en mars 1841 ne se montait pas à moins de 1,480; mais il est probable que le nombre en est encore plus grand, car aucune statistique officielle n'a été faite, et l'on ne peut consulter que les résultats des enquêtes particulières. Un relevé des principales explosions de grisou, fait pendant sept années par M. J. K. Blackwell et arrêté à 1852, montre qu'elles ont été au nombre de 1,099.

Il résulte d'un calcul fait pour tous les districts houillers et relatif aux accidents de tout genre, que plus de 10,000 personnes sont annuellement (soit temporairement, soit d'une manière continue) à la charge de leurs paroisses respectives pour recevoir des secours ou leur subsistance et celle de leur famille.

Pendant longtemps les exploitations ont été livrées à elles-mêmes, sans être l'objet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'aucun contrôle de la part du gouvernement. Aujourd'hui, cependant, il existe plusieurs inspecteurs chargés de visiter les principales houillères de l'Angleterre, et de faire des enquêtes sur tout ce qui s'y passe et surtout sur l'emploi des femmes et des jeunes enfants (1). De ces enquêtes officielles est résulté l'acte bien connu du parlement (13 et 16 Vict., Cap. 99) excluant toutes les femmes et les enfants de moins de dix ans des travaux souterrains. Il est encore un autre acte d'une grande importance, datant du 14 août 1850, amendé en 1855 (18 et 19 Vict., Cap. 108), et qui a été rendu non sans avoir rencontré une grande opposition dans plusieurs régions; c'est celui relatif à l'inspection des travaux. Des inspecteurs ont mission de voir les plans souterrains; un avis des accidents doit être adressé au secrétaire d'État, et surtout des règles spéciales doivent être tracées sous son approbation pour la conduite de chaque houillère (2).

Les premiers rapports des douze inspecteurs des mines de charbon maintenant nommés ont paru, mais ils ne sont pas faciles à consulter par suite de l'absence de méthode et d'homogénéité. Parmi les renseignements divers qu'ils fournissent, voici celui qui est relatif aux morts accidentelles pendant la seule année 1854:

Chiffres extrêmes.	Pour le district du Nord.	125,	soit 7,7	morts par million de tonnes de charbon extrait.
	Pour le Lancashire, le Cheshire et les Galles du Nord.	299,	soit 27,1	
	Pour la Grande-Bretagne.	1,045,	soit 16,2	

(1) D'après les résultats publiés par M. Hunt dans les *Mining records*, le nombre des ouvriers de tout âge employés dans les houillères de la Grande-Bretagne n'était pas moindre, en 1854, de 219,995, dont 1,290 femmes. Le même recueil indique que le nombre total des houillères, dans le Royaume-Uni, est de 2,397, les puits étant beaucoup plus nombreux. L'Angleterre seule contient 1,704 houillères.

(2) M. Lamé Fleury dit qu'il n'est que juste de rapprocher ces premiers pas faits par une nation dont on connaît l'esprit anti-administratif, dans la voie d'une surveillance des mines, de ce qui a eu lieu en France où l'*inspection* des mines date de 1781 et où le système actuel est en vigueur depuis plus d'un demi-siècle.

L'acte du 14 août 1855 a été rendu peu de temps après qu'une pétition signée par 3,000 mineurs avait été présentée au Parlement. Elle énumérait longuement les griefs des ouvriers des houillères, qui se plaignaient particulièrement de l'aérage des exploitations. « L'air est à tout le monde, y lisait-on; pourquoi les mineurs seraient-ils privés d'en prendre leur part? » Elle concluait à la formation d'un corps d'inspecteurs suffisamment nombreux et capables, à la composition, au moyen d'hommes indépendants, de jurys chargés de faire les enquêtes à la suite des accidents des mines.

(M.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NAVIGATION A VAPEUR.

RÉCLAMATION AU SUJET D'UN ARTICLE INSÉRÉ DANS LE BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT (NUMÉRO DE FÉVRIER 1858, PAGE 106) SOUS LE TITRE DE LA NAVIGATION TRANSATLANTIQUE A VAPEUR PAR M. CH. LABOULAYE; PAR MM. LES INGÉNIEURS DE LA MARINE IMPÉRIALE.

Le but de la présente note n'est pas de discuter l'article de M. Laboulaye, mais seulement et uniquement de rectifier certaines assertions qui présentent l'état de la navigation par la vapeur comme moins avancé qu'il ne l'est en effet.

Page 106. Au 2e § du titre *Consommation de combustible.—Chaudières et fourneaux*, il est dit que la consommation de la plupart des machines marines est de plus de 4 kilogrammes par cheval, tandis qu'on pourrait la limiter à 2 kilogrammes par cheval. *Or c'est ce qui a lieu dans toutes les bonnes machines actuelles.*

M. Laboulaye rapporte la consommation des bonnes machines de terre au cheval de 75 kilogrammètres recueilli sur l'arbre du volant; puis, en leur comparant les machines marines, il n'attribue à celles-ci qu'une puissance, en chevaux pareils, représentée par l'appellation usuelle qui sert à désigner la puissance de la machine marine. C'est en cela que consiste le malentendu. La comparaison dans ces termes n'eût été exacte qu'au temps de Watt, alors que les pressions dans les chaudières excédaient à peine *une* atmosphère.

Dans ces conditions, Watt avait reconnu qu'une machine à vapeur, en bon état d'entretien, procurait une quantité de travail susceptible d'être utilisée, c'est-à-dire sensible sur l'arbre du volant, représentée par le travail développé sur le piston par un effort de 7 livres par pouce carré de sa surface (mesures anglaises); cet effort de 7 livres étant le résultat d'une certaine réduction sur l'effort brut exercé sur le piston et observé au moyen de l'indicateur, pour tenir compte des pertes de puissance par les frottements de l'appareil, etc.; puis, pour transformer l'expression du travail ainsi obtenu en un chiffre plus commode en pratique, Watt l'avait divisé par le travail que pouvait fournir un vigoureux cheval, et qu'il avait estimé à 33,000 livres élevées à 1 pied en une minute. Il avait ainsi obtenu une formule très-simple, représentant le nombre de chevaux effectifs que pouvait produire une machine à vapeur. Cette formule, traduite en mesures françaises, est $\frac{d^2\,c\,n}{0.39}$, dans laquelle d est le diamètre du cylindre, c sa course, exprimés en mètres et décimales du mètre, n le nombre de tours de la machine par minute.

Or c'est au moyen de cette même formule, multipliée par le nombre des cylindres, que, de nos jours encore, on désigne la puissance d'une machine marine, bien que la pression aux chaudières soit aujourd'hui de 2 atmosphères 1/2 de tension intérieure. Seulement on n'appelle plus chevaux effectifs les chevaux donnés par cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

formule; ils sont dits *chevaux nominaux*, et en effet le nombre de chevaux de 75 kilogrammètres utilisables qu'ils représentent est plus que double des chevaux nominaux, ainsi que cela résulte du rapprochement suivant :

L'effort de 7 livres par pouce carré (mesures anglaises) est égal à l'effort de $0^k,49194$ par centimètre carré. Or, dans les machines marines que l'on construit aujourd'hui, et dont les chaudières fonctionnent à 2 atmosphères 1/2 de tension intérieure, l'indicateur de *Watt* accuse un effort brut moyen sur le piston de 100 à 110 centimètres de mercure, soit de $1^k,35986$ à $1^k,49585$ par centimètre carré pour une introduction de vapeur pendant les 6/10 de la course. D'autre part, des expériences répétées, faites au moyen de l'ingénieux dynamomètre de M. Taurines sur la machine de 400 chevaux nominaux de la corvette *le Primauguet*, ont appris que la puissance recueillie sur l'arbre de l'hélice du bâtiment variait, selon les circonstances, entre 0,80 et 0,84 de la puissance observée sur les pistons à l'aide de l'indicateur de Watt; dès lors, en adoptant, pour les machines de grandes puissances en général, l'un de ces coefficients, soit le moindre des deux, on trouve que les efforts utiles à comparer à celui de $0^k,49194$ varient de $1^k,08789$ à $1^k,19668$, soit de 2,2 à 2,4 fois l'effort utile que rendraient nos machines actuelles pourvues des chaudières qui étaient usitées au temps de *Watt*, c'est-à-dire que la puissance réelle utilisable des machines marines est plus que double de leur puissance nominale.

C'est dire également que la consommation de charbon par cheval de 75 kilogrammètres est au-dessous de la moitié du chiffre qui correspond au cheval nominal et qu'il faut estimer à $4^k,5$ au moins.

Les faits confirment cette assertion, car la machine de 900 chevaux nominaux du vaisseau *l'Algésiras* a donné les résultats moyens ci-dessous, obtenus pendant toute une traversée de Toulon à Alger et retour.

	CHEVAUX DE 75 KILOGRAMMÈTRES		CONSOMMATION
	Bruts, mesurés sur les pistons.	Estimés sur l'arbre de l'hélice.	de charbon par cheval estimé sur l'arbre de l'hélice.
Détente de 7/10.	1068,00	854,40	2 kil. 05
Détente de 4/10.	2183,52	1746,82	2 125

Ces chiffres accusent une utilisation du combustible, avec les machines et les chaudières marines, qui n'est pas inférieure à celle d'un grand nombre d'appareils de terre.

Page 112. Au 4° § du titre de la *Machine à vapeur*, M. Laboulaye estime à 1,000 kilogrammes le poids par cheval d'une machine marine à balancier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce chiffre est inexact; vrai pour certaines machines anciennes, alors que le fer était moins employé qu'aujourd'hui à la place de la fonte, il ne dépasse pas maintenant 800 à 850 kilogr. par cheval nominal, y compris l'eau des chaudières, ce qui donne moins de 400 à 425 kilogr. par cheval de 75 kilogrammètres. Du reste, on n'hésite pas aujourd'hui à construire des machines très-puissantes à roues, sans balancier, plus légères encore, soit à cylindres oscillants, soit dans d'autres dispositions aussi favorables à la légèreté.

Page 112. Au 6e § la vitesse du piston de $1^m,30$ semble être donnée comme une limite supérieure. Dans la plupart des machines à hélice des navires de guerre sans engrenages, les vitesses vont jusqu'à $1^m,80$ et même à plus de 2 mètres par seconde.

Page 117. Au 5e § du sous-titre *Système Dutremblay*, l'auteur de l'article attribue aux ingénieurs de la marine une opinion, en faveur de ce système, qu'ils ne professent pas; il a « vu avec regret à l'Exposition des pièces d'un navire à vapeur de « 500 chevaux, l'*Arago*, que le gouvernement fait construire dans ce système; » il lui paraît « extraordinaire que ces savants ingénieurs, qui possèdent dans les arsenaux « de la marine, à Lorient, une machine de ce système, qui marche depuis dix ans, « n'aient jamais fait connaître la consommation en combustible par force de « cheval. »

La marine militaire n'a jamais *ni commandé, ni possédé, ni songé à posséder* l'*Arago* et son appareil moteur. Ce navire, construit à Nantes et qui a reçu des machines à éther construites dans l'usine de Cavé, a été commandé par une compagnie maritime pour son propre service.

Quant à la part qu'a prise la marine dans l'expérimentation du système des vapeurs binaires, elle a consisté en ceci :

Elle a fait construire pour le port de Lorient une machine d'atelier à éther. Les résultats fournis par cette machine ont encouragé à faire une machine analogue pour l'aviso *le Galilée*, calculée pour produire le même effet utile qu'une machine ordinaire de 120 chevaux nominaux, construite en même temps et placée sur l'aviso *le Bisson*, identique de formes avec le *Galilée*.

Toutefois la machine de ce dernier bâtiment a fonctionné au chloroforme et non à l'éther, afin de supprimer les dangers d'incendie. Les deux navires ont été essayés comparativement, et, *à vitesses égales, le Galilée a consommé, en moyenne, moitié moins de combustible que le Bisson*. Malheureusement ces expériences n'ont pu être prolongées parce que l'on a dû disposer du *Bisson* pour le service. Quant au *Galilée*, resté seul dans les mers d'Europe, il a continué à fonctionner pendant quelque temps; puis, des fuites s'étant manifestées dans les appareils tubulaires de vaporisation du chloroforme, on a dû procéder à de grandes réparations; mais la corrosion du cuivre par le chloroforme s'étant de nouveau produite, on a essayé de remplacer ce liquide par du méthylène, que l'on avait supposé sans action sur le cuivre. Les résultats ne s'étant pas montrés plus avantageux, on a été conduit à discontinuer les expériences dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la voie des vapeurs binaires. Quant à la machine d'atelier de Lorient, elle a cessé de fonctionner à l'éther depuis plusieurs années.

Page 119. Au sujet du § *Locomotive à hélice*, on fait remarquer que la marine militaire a fait construire, pendant la guerre de Russie, vingt-huit canonnières et chaloupes-canonnières, dont les machines, à haute pression, à jets de vapeur, à chaudières tubulaires, battant 150 à 200 coups par minute, n'étaient autre chose que l'application de la locomotive à la propulsion des bâtiments. Dix-huit de ces machines sortaient des ateliers français les plus réputés pour la fabrication des locomotives de chemins de fer.

Leur consommation de combustible, à puissance égale développée, a *dépassé* celle des machines marines ordinaires.

En présence des dépôts considérables des sels calcaires, tout à fait insolubles aux températures correspondantes aux hautes pressions, dépôts qui ont été la principale cause de ces fortes consommations; en présence également de divers autres vices inhérents à ces machines, la marine est demeurée convaincue que l'emploi de la haute pression à la mer n'était pas encore susceptible de passer dans la pratique.

NOTE DE M. CH. LABOULAYE EN RÉPONSE A LA RÉCLAMATION PRÉCÉDENTE.

Je profite de l'occasion fournie par la réclamation adressée à la Société d'encouragement à propos de la publication, dans son *Bulletin*, d'un extrait de ma brochure sur les bateaux transatlantiques, pour déclarer avec le plus grand empressement que personne n'apprécie plus que moi les beaux travaux des ingénieurs de la marine, qui ont doté la France, depuis quelques années, d'une magnifique flotte de vaisseaux mus par l'hélice. Préoccupé de la construction des transatlantiques qui, pour posséder de grandes vitesses, doivent nécessairement conserver les roues comme principal moyen d'impulsion, j'ai peut-être tenu trop peu de compte, dans ma brochure, de recherches que le public ne connaît guère que par les résultats que donne leur application collective. C'est une omission que je suis heureux de réparer, en répétant que ce n'est nullement faute de les tenir en très-haute estime.

Ceci dit, je ferai de très-courtes observations au sujet de la note ci-dessus.

Lorsque j'ai tenté de faire comprendre aux compagnies qui allaient construire les transatlantiques l'utilité et la possibilité d'accomplir des progrès indiqués par la science, j'ai cherché à établir qu'il était facile, en augmentant la pression de la vapeur, en allongeant les courses des pistons, en employant de longues détentes, etc., de réduire à 2 kilogrammes, par cheval-vapeur effectif et par heure, la consommation de houille. On annonce que ce résultat a été obtenu avec les nouveaux *vaisseaux à hélice* et précisément à l'aide des mêmes moyens. Je ne le croyais pas encore acquis à la pratique, aussi suis-je heureux de l'apprendre et de rencontrer une semblable preuve que le progrès que j'indiquais était facilement réalisable pour les *bateaux à roues*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Je ne parlerai des machines à vapeurs combinées, au sujet desquelles il y a eu de ma part erreur matérielle, en attribuant à la marine militaire une construction qui appartenait au commerce, que pour féliciter MM. les ingénieurs de ne pas entrer dans une voie qui n'est pas plus théoriquement que pratiquement celle du véritable progrès.

Enfin je reconnais toute la vérité de l'objection relative à la facilité d'incrustation des chaudières de locomotives alimentées avec de l'eau de mer ; aussi ne les ai-je proposées qu'autant qu'on adopterait en même temps une disposition qui permettrait de les alimenter avec de l'eau provenant de la vapeur condensée par le contact de surfaces métalliques refroidies, c'est-à-dire avec de l'eau pure.

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Sur le système de fermeture des circuits remplaçant les robinets, adapté par M. de Lucas aux appareils de physique et de chimie; par M. Silbermann.

Dans les laboratoires de physique et de chimie, lorsqu'on opère avec des liquides ou des gaz dont le mouvement de circulation doit être interrompu à volonté, on adapte aux appareils qui servent à l'opération différents genres de robinets ou d'interrupteurs. En général, lorsque la circulation a lieu d'un vase à un autre, on emploie soit un robinet en métal qu'on fixe de part et d'autre au moyen de bouchons de liége ou simplement à l'aide d'un mastic, soit un robinet de verre dont les extrémités rodées sont engagées à frottement dans les goulots des vases. Ces robinets, assez coûteux surtout lorsqu'on tient à ce qu'ils soient bien confectionnés, présentent le grave inconvénient de fuir ou de se gripper inopinément pendant le cours de l'opération; aussi a-t-on cherché à les remplacer à l'aide de dispositions plus simples que nous allons passer en revue.

Lorsqu'il s'agit, pour un liquide, de fermer simplement l'orifice d'écoulement placé sur la paroi verticale d'un vase, on emploie le plus souvent un bouchon de liége ou de bois tendre. Quelquefois cet orifice est muni d'un bouchon traversé horizontalement par un tube de verre qui se recourbe à angle droit; dans ce cas, pour interrompre ou rétablir l'écoulement, on n'a qu'à tourner vers le haut ou vers le bas la branche verticale du tube; il va sans dire que cette branche doit avoir une longueur suffisante pour que, tournée vers le haut, son extrémité s'élève au-dessus du niveau du liquide, condition sans laquelle évidemment l'écoulement ne pourrait être interrompu.

Toutes les fois qu'il est possible d'employer des tubes de caoutchouc, on comprend qu'on leur donne la préférence en raison de leur flexibilité, qui permet de les manier facilement et de les adapter aux orifices mêmes des vases, sur lesquels on les chausse

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et les serre au moyen d'une simple ligature. C'est surtout pour les appareils montés en verre qu'on en fait usage; on se sert, dans ce cas, de tubes en caoutchouc vulcanisé et même on en confectionne soi-même avec des lames de caoutchouc. Avec ce genre de tubes, la circulation d'un courant est facile à interrompre et à rétablir; en effet, il suffit d'une forte ligature à l'aide de laquelle on produit à volonté un étranglement. Cependant ce mode d'action présente cet inconvénient que, lorsqu'on veut rétablir la circulation en ôtant la ligature après un temps d'une certaine durée, les parois du tube se sont en partie collées, et malgré son élasticité, malgré la pression du liquide, il arrive souvent que le tube ne reprend plus son diamètre primitif et que la circulation se trouve gênée, sinon interrompue; quoi qu'il en soit, le tube finit toujours, à la longue, par se déformer. Pour remédier à cet inconvénient, on glisse quelquefois dans l'intérieur du tube un petit bout de baguette de verre d'un diamètre inférieur à celui du tube en caoutchouc; c'est sur verre que se fait la ligature, et sa présence, en empêchant le collage des parois, prévient en même temps une déformation trop sensible.

Le collage et la déformation dont nous venons de parler se produisent surtout avec le caoutchouc ordinaire, mais sont moins à craindre avec le caoutchouc vulcanisé; aussi, dans ce dernier cas, emploie-t-on souvent, comme interrupteur, un simple morceau de bois plat fendu, avec lequel on pince le tube pour arrêter la circulation. Ce système a cependant un défaut; la pression sur le tube ne peut se faire d'une manière égale, car l'action exercée par les branches de la pince diminue à mesure qu'elles s'éloignent de leur sommet, et par conséquent la fermeture du tube est moins hermétique.

Le mode de fermeture imaginé par M. de Lucas n'offre aucun des inconvénients que nous venons de signaler, et sa simplicité le rend d'un facile emploi. Voici en quoi il consiste : on prend un anneau de bois ou de métal, ou même encore une rondelle de liége forée à la lime ronde; on enfile le tube de caoutchouc dans cet anneau, dont le diamètre doit être assez grand pour permettre d'y introduire une cheville conique en bois ou en toute autre substance; dès lors, sitôt qu'on veut interrompre le courant, on n'a qu'à introduire la cheville, qu'on serre jusqu'à ce que la circulation s'arrête. Lorsque l'appareil est disposé de manière à ne pouvoir permettre de démonter le tube pour le passer dans l'anneau, on coupe alors cet anneau en deux, on en passe les morceaux de chaque côté du tube, et on les assemble ensuite par une ligature assez forte pour résister à la pression de la cheville qui fait coin. Ce système d'interrupteur, employé avec avantage dans les laboratoires de physique et de chimie, est également applicable en grand aux appareils de l'industrie.

Sur les dimensions et poids des cloches; par M. F. Triest.

On sait que les dimensions et le poids des cloches varient suivant la note qu'elles doivent donner et suivant aussi la hauteur du son. De nombreuses expériences ont été faites à ce sujet, en Prusse, par M. F. Triest, qui a publié un ouvrage sur cette ma-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tière. Le métal dont il s'est servi était un mélange de 4 parties de cuivre pour 1 d'étain.

Voici, d'après l'auteur, un tableau indiquant le plus grand diamètre et le poids d'une cloche d'un son donné pris successivement dans l'échelle de trois octaves successives.

NOTES.	DIAMÈTRE EN MESURES DU RHIN.			POIDS en livres de Nuremberg.	OBSERVATIONS.
	Pieds.	Pouces.	Lignes.		
C. . .	10	8	»	44,800	Les lettres de la première colonne indiquent les notes de la gamme en commençant par *do* et suivant par demi-tons.
C ♯. .	10	2	8	39,552	
D. . .	9	6	»	31,424	
D ♯. .	8	10	8	25,920	
E. . .	8	6	4	22,912	
F. . .	8	»	»	18,880	
F ♯. .	7	5	8	16,064	Le pied du Rhin = 31cent.,385.
G. . .	7	1	4	13,248	La livre de Nuremb. = 510gr.,226.
G ♯. .	6	8	»	10,880	
A. . .	6	4	8	9,669	Le poids du battant est à peu près de 2 1/2 pour 100 de celui de la cloche.
A ♯. .	5	11	»	7,680	
B. . .	5	8	»	6,784	
C. . .	5	4	»	5,600	
C ♯. .	5	1	4	4,944	
D. . .	4	9	»	3,928	
D ♯. .	4	5	4	3,240	
E. . .	4	3	2	2,864	
F. . .	4	4	»	2,360	
F ♯. .	3	8	10	2,008	
G. . .	3	6	8	1,656	
G ♯. .	3	4	»	1,360	
A. . .	3	2	4	1,208	
A ♯. .	2	11	6	960	
B. . .	2	10	»	848	
C. . .	2	8	»	700	
C ♯. .	2	6	8	618	
D. . .	2	4	6	491	
D ♯. .	2	2	8	405	
E. . .	2	1	7	375	
F. . .	2	»	»	295	
F ♯. .	1	10	5	251	
G. . .	1	9	4	207	
G ♯. .	1	8	»	170	
A. . .	1	7	2	151	
A ♯. .	1	5	9	120	
B. . .	1	5	»	106	
C. . .	1	4	»	87	

(*Mechanic's Magazine.*)

Appareil destiné à empêcher la fumée de faire retour par les cheminées; par M. Wetherell.

Le système de M. Wetherell est le suivant : à une certaine hauteur de la cheminée ou du rampant il fixe un siége de soupape en métal ou en toute autre matière conve-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nable, et au-dessus il suspend, en guise de soupape, une sphère creuse gonflée d'un gaz plus léger que l'air. Cette sphère, en raison de sa densité, ne présente aucun obstacle au courant ascendant; mais, dès que la fumée chassée par une cause quelconque veut redescendre, elle force la soupape à s'appliquer sur son siége, et par conséquent elle ne peut aller plus loin. Dès que le tirage reprend, la soupape se rouvre et ainsi de suite. (*Mechanic's Magazine.*)

Procédé de conservation des bois au moyen du sulfate de cuivre; par MM. Légé et Fleury-Péronnet.

L'appareil qui sert à l'injection des bois comprend :

1° Un cylindre en cuivre de 11^{m},50 de longueur et de 1^{m},60 de diamètre, terminé, d'une part, par une calotte hémisphérique rivée au corps du cylindre, et, d'autre part, par une cornière contre laquelle est fixé un fond légèrement bombé au moyen de mâchoires à vis de pression ;

2° Des petits chariots roulants avec essieux et roues en cuivre, sur lesquels on charge les bois à préparer pour les amener sur la voie fixée dans l'intérieur de l'appareil ;

3° Une locomobile de la force de 10 à 12 chevaux servant de générateur pour la vapeur qu'on doit injecter dans le cylindre et de moteur pour la manœuvre des pompes à air et d'injection.

Voici le mode d'opérer : la chaudière de la locomobile est mise en communication avec le cylindre préparateur, de manière à le faire traverser dans toute sa longueur par un courant de vapeur auquel on donne issue dans l'air en ouvrant un robinet placé à la partie inférieure de l'appareil. Cette partie de l'opération, qui dure quinze minutes environ, a pour but d'échauffer sensiblement les pièces de bois pour dilater et faire sortir une partie des gaz et des liquides du tissu ligneux. Dès que la vapeur sort sans entraîner de matières étrangères, on ferme les robinets et on met le cylindre en communication avec un condenseur dans lequel on fait arriver un courant d'eau froide qu'on évacue avec une des pompes à air placées sur la locomobile; on interrompt la circulation d'eau, puis on fait le vide et on le maintient un quart d'heure environ à la pression de 0,09 à 0,10 de mercure.

C'est alors qu'on ouvre le robinet de la conduite qui fait communiquer le cylindre avec la dissolution de sulfate de cuivre. Cette dissolution, qui contient 2 kilog. de sulfate de cuivre par 100 litres d'eau et qui est à une température de 40 à 45° centig., s'introduit naturellement dans le cylindre dont on complète le remplissage par une pompe foulante. On fait agir cette pompe jusqu'à ce que la pression s'élève et se maintienne à 10 atmosphères.

Cette partie de l'opération dure à peu près une demi-heure, après quoi on ouvre le cylindre pour retirer les chariots.

Différentes expériences ont été faites dans ces conditions en présence et avec le concours de MM. de Hennezel, ingénieur en chef des mines, Capella, ingénieur en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chef des ponts et chaussées, et de quelques ingénieurs de chemins de fer, dans le but de constater les quantités de liquides introduites dans des bois de différentes natures. Le tableau suivant indique les résultats obtenus.

NUMÉROS DES CUBES.	ESSENCES.	TEMPS		CUBE DE CHAQUE PIÈCE.	POIDS		DENSITÉ.	POIDS de la dissolution absorbée.	AUGMENTATION de poids par kilog. de bois.
		de coupe.	de sciage.		avant l'opération.	après l'injection.			
				m.	k.	k.		k.	k.
59	Charme.	10 ans.	8 ans.	0,0464	33,90	62,00	0,685	28,10	0,83
60	Hêtre.	5 ans.	4 ans.	0,0933	71,60	119,50	0,717	47,90	0,68
61	»	5 mois.	2 mois 1/2	0,0562	47,00	69,00	0,836	22,00	0,47
62	»	»	»	0,0574	47,50	71,60	0,827	24,10	0,55
63	»	»	»	0,0517	44,00	64,10	0,851	20,10	0,45
64	»	»	»	0,0510	42,00	61,50	0,823	19,50	0,46
65	»	»	»	0,0615	50,70	77,90	8,825	23,30	0,52
66	»	»	»	0,0190	15,80	22,60	0,832	6,80	0,43
45	Hêtre.	4 mois.	2 mois.	0,104	75,00	121,50	»	46,50	0,62
46	»	4 »	2 »	0,104	65,00	108,00	»	43,00	0,68
47	»	16 »	2 mois 1/2	0,100	71,50	111,00	»	39,50	0,55
48	»	4 »	2 mois.	0,104	73,00	114,80	»	41,80	0,57
49	Pin maritime.	6 »	2 »	0,097	56,00	98,60	»	42,60	0,76
50	»	6 »	2 »	0,084	45,00	83,00	»	38,00	0,84
51	»	6 »	2 »	0,097	59,90	104,00	»	44,10	0,73
52	»	6 »	2 »	0,076	45,70	85,30	»	39,60	0,86
53	Hêtre.	5 ans.	4 ans.	0,377	27,00	47,00	»	20,00	0,74
»	»	15 mois.	45 jours.	0,095	78,60	133,00	»	55,00	0,70
»	Pin maritime.	4 »	id.	0,098	76,00	124,00	»	48,00	0,63
»	Peuplier.	4 »	en billes.	0,112	65,00	106,00	»	41,00	0,63
»	Sapin.	4 »	12 heures.	0,081	69,00	102,00	»	33,00	0,48
»	Chêne.	4 »	3 mois.	0,059	53,00	66,00	»	13,09	0,24
»	Châtaignier.	»	»	»	155,00	213,00	»	58,00	0,37

(*Comptes rendus des séances de la Société des ingénieurs civils.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Moyen de reconnaître les saumons de plomb falsifiés; par M. Charoukine.

M. Charoukine a récemment imaginé, en Russie, un moyen facile de vérification qui dispense de couper les saumons de plomb, ainsi qu'on le fait en France, pour s'assurer que la fraude n'y a pas introduit, pendant le coulage, de la fonte ou de la ferraille.

La méthode de M. Charoukine consiste à employer une balance dont les poids titrés et vérifiés sont en plomb, et dont les plateaux peuvent être, à volonté, immergés dans l'eau. On commence par peser les saumons, puis, quand l'équilibre est obtenu entre les deux plateaux de la balance, on les immerge avec leur charge, et, suivant que cet équilibre est conservé ou détruit, la bonne ou la mauvaise qualité de la marchandise devient évidente.

Le procédé de M. Charoukine a été adopté par les arsenaux de son pays.

Nouvelle méthode pour préparer des liqueurs titrées exactement suivant un type donné; par M. Spacowsky, de Saint-Pétersbourg.

L'appareil dont l'auteur se sert se compose d'un vase ou aréomètre en platine. Cet aréomètre est fermé à sa partie supérieure par une cloison ou plaque métallique très-mince, semblable à celle que l'on emploie dans les baromètres aneroïdes ou qui cèdent à la moindre pression qu'on leur fait subir; il est terminé à sa partie inférieure par un tube muni d'un robinet. On le suspend par un fil de platine à l'un des fléaux d'une balance délicate, et on lui fait équilibre par un poids suspendu aussi par un fil de platine à l'autre fléau de la balance. L'équilibre ainsi établi, lorsque le vase ou aréomètre est vide, sera troublé évidemment si l'on remplit l'aréomètre d'un liquide quelconque; mais il se rétablira si l'on fait plonger l'aréomètre ainsi que le poids dans une masse liquide de même nature ou de même titre que celle qui le remplit. En effet, par l'acte de l'immersion, le liquide de l'aréomètre cesse de peser, et il ne reste plus que le poids de l'instrument et le poids qui lui faisait équilibre; or ces poids primitivement égaux sont diminués dans la même proportion par l'immersion dans un même liquide. De plus, et parce que la paroi très-mince permet au liquide intérieur de prendre l'accroissement de volume correspondant à la température ambiante, on prouverait par un calcul très-simple que le rétablissement d'équilibre de l'aréomètre rempli et du poids immergé a lieu à toutes les températures, ou est indépendant des densités du liquide et du métal dont le vase est formé. Comme d'ailleurs les parois en platine de l'aréomètre sont elles-mêmes très-minces et conduisent très-bien la chaleur, le liquide intérieur et le liquide extérieur seront très-rapidement en équilibre de température.

Cela posé, pour reproduire en quantité quelconque une liqueur primitivement titrée, un mélange par exemple d'acide sulfurique et d'eau, voici l'opération qu'on aura à faire : on remplira le vase de l'aréomètre de la liqueur titrée primitive, on fera plonger le vase plein et le poids dans de l'acide sulfurique, et l'on ajoutera de l'eau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jusqu'à ce que l'équilibre soit parfaitement rétabli ; la liqueur contenue dans le vase où l'immersion a lieu aura alors rigoureusement le même titre que la liqueur de l'aréomètre ou la liqueur primitive. (*Acad. des sciences.*)

Sur une matière colorante extraite du rhamnus frangula (*la bourdaine*); *par M. T. L. Phipson.*

Après avoir extrait du bois des petits paniers qui servent pour transporter le beurre de Bretagne une matière colorante que je regardais comme nouvelle, j'ai trouvé que ces paniers étaient construits avec les rameaux du *rhamnus frangula*, et ensuite que M. Buchner, de Munich, en 1853, avait extrait de la racine de cette plante une matière colorante jaune qu'il a appelée *rhamnoxantine*, et qui est identique avec celle que j'ai extraite des rameaux. Mes observations sur ce principe colorant confirmeront celles du chimiste que je viens de nommer, tout en les complétant par les nouvelles expériences que j'ai tentées avec la rhamnoxantine.

J'ai reconnu d'abord que cette matière ne se montre que dans les couches du *liber* et dans les vaisseaux de l'étui médullaire du *rhamnus frangula*. Je l'ai observée aussi dans le *R. catharticus*. Elle existe dans la plante à l'état de dissolution. M. Buchner l'a extraite de la racine de la bourdaine au moyen de l'éther; elle contient alors une graisse. Pour l'avoir à l'état de pureté, je plonge les rameaux dans du sulfure de carbone où je les laisse séjourner trois à quatre jours. Le liquide, qui au bout de ce temps est jaune d'or, est évaporé à la température ordinaire, et le résidu traité par l'alcool froid qui dissout la matière colorante et laisse une graisse brune particulière. En évaporant l'alcool et dissolvant le résidu dans l'éther, on obtient la matière colorante, sous forme de petits cristaux brillants d'un jaune d'or, par l'évaporation spontanée de l'éther.

La rhamnoxantine est un corps ternaire de la nature des résines ou des baumes. Elle est volatile (ainsi que M. Buchner l'a d'abord constaté), aussi l'obtiendra-t-on en sublimant avec précaution l'extrait obtenu des rameaux au moyen de l'alcool, de l'éther ou du CS^2. Elle se convertit alors en une vapeur blanche ou jaunâtre, d'une odeur agréable, et qui se condense comme l'acide benzoïque ou l'alizarine. Elle est insoluble dans l'eau, dans la plupart des acides et des sels ; soluble dans les alcalis, l'éther, l'alcool et le CS^2. L'eau la précipite de ces trois dernières dissolutions.

L'ammoniaque dissout la rhamnoxantine en donnant une dissolution rouge-pourpre magnifique ; la potasse et la soude se comportent à peu près de même ; avec les carbonates alcalins, la couleur est moins belle. Ces combinaisons de la rhamnoxantine avec les alcalis sont solubles dans l'eau, l'alcool et l'éther, mais insolubles dans le CS^2. Les acides les détruisent en régénérant la couleur jaune primitive.

Quand on verse sur la rhamnoxantine de l'acide sulfurique concentré, ce principe colorant, de jaune d'or qu'il était, passe immédiatement à une couleur vert-émeraude des plus belles. Cet état ne dure qu'un instant, et, pour conserver la nouvelle couleur produite, il faut décanter l'acide tout de suite. Si le contact de l'acide se prolonge, la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

belle couleur verte passe au pourpre et se dissout finalement dans l'acide en rouge. En ajoutant de l'eau à cette dissolution, on régénère la couleur jaune d'or primitive. Cette couleur verte paraît très-stable; les alcalis et les acides étendus ne l'altèrent pas; elle diffère essentiellement de la chlorophylle et pourrait n'être autre chose que le fameux *vert de Chine*.

Sous différentes influences désoxydantes, la rhamnoxantine se transforme en une nouvelle couleur brune. Avec les oxydes, elle forme des laques dont on peut modifier les nuances par une foule d'artifices. C'est ainsi qu'en dissolvant ce principe dans l'ammoniaque étendue d'eau, sursaturant par l'acide citrique, et ajoutant de la magnésie, j'ai obtenu une laque violette très-belle. Avec une combinaison d'étain, j'ai obtenu une espèce de laque couleur de chocolat. Avec les oxydes, en général, la rhamnoxantine peut former des laques rouges, brunes ou jaunes, selon les circonstances.

Cette matière colorante a beaucoup plus d'affinité pour la soie et la laine que pour le coton. En teignant dans un bain préparé avec les rameaux de la bourdaine et une eau ammoniacale qu'on acidifie ensuite par l'acide citrique, on obtient sur soie une belle nuance jaune d'or. Sur laine on teint également bien en rouge brun et en jaune sans employer des mordants. (*Académie des sciences.*)

Perfectionnements dans la fabrication du sulfate d'alumine; par M. Charles Norris, d'Halifax.

On prend de la terre à porcelaine qu'on fait sécher, et après l'avoir réduite en poudre on la traite par de l'acide sulfurique ayant une pesanteur spécifique de 1,75. La quantité d'acide employée doit être à peu près équivalente en poids à celle de l'argile, cependant elle dépend de la proportion d'alumine qu'on doit obtenir. On chauffe modérément, ou bien on peut simplement ne chauffer que l'acide avant d'opérer le traitement. Dès que le mélange est fait et mis en tas, l'acide agit rapidement et le sulfate d'alumine ne tarde pas à se produire. La matière étant refroidie, elle est bonne à être employée et peut être réduite en poudre pour être mise sous forme de paquets à l'usage du commerce.

L'auteur indique que la quantité de matière la plus convenable à mettre en tas doit être de 10 tonnes environ, et que si, par suite de la fraîcheur de l'air ou par toute autre cause, l'action de l'acide sulfurique tarde à se produire, il suffit d'enfoncer dans la masse un ringard rougi au feu pour déterminer la réaction qui se propage dès lors avec une grande rapidité. (*Illustrated inventor.*)

Nouveau mode de traitement des arséniates de nickel; par M. Cloez.

La première opération consiste à réduire le minerai en poudre fine et à le soumettre à un grillage qui a pour effet de chasser le soufre ainsi que la majeure partie de l'arsenic. On traite ensuite à chaud par de l'acide chlorhydrique concentré, et, si le grillage n'a pas été suffisant, il reste au fond du vase une certaine quantité de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

matière non dissoute. Cela fait, on décante la liqueur et on y ajoute du bisulfite de soude en proportion suffisante pour que l'acide sulfureux soit en excès, puis on fait bouillir pour compléter la réduction de l'acide arsénieux et chasser l'excès d'acide sulfureux employé. Après refroidissement, on fait passer dans la liqueur un courant d'acide hydrosulfurique qui précipite le reste de l'arsenic en même temps que les autres métaux tels que le cuivre, l'antimoine, le plomb et le bismuth. On laisse reposer pendant douze heures, puis on filtre, et la liqueur qu'on recueille et qui contient le nickel ainsi qu'une petite quantité de cobalt et de fer est soumise à l'évaporation jusqu'à siccité.

Le résidu provenant de cette évaporation, dissous dans l'eau, donne une liqueur presque neutre qu'on traite par le chlore ou par le chlorate de potasse, après y avoir ajouté une petite quantité d'acide chlorhydrique; le fer et le cobalt passent alors à l'état de perchlorures, et leurs sesquioxydes sont précipités au moyen du carbonate de baryte ou de chaux; la séparation est complète à la température de l'ébullition.

Ordinairement la liqueur contient assez d'acide sulfurique résultant de l'oxydation de l'acide sulfureux par l'acide arsénique pour convertir la baryte ou la chaux en sulfate insoluble. En cas d'insuffisance, on peut ajouter, après la réaction, une petite quantité d'acide sulfurique pour être sûr que tous les précipités seront recueillis par filtration.

La liqueur filtrée ne contient plus que le nickel, qu'on peut alors précipiter par une solution de carbonate alcalin. Le précipité, recueilli, lavé et calciné, est composé d'oxyde de nickel chimiquement pur dont il est facile d'extraire le métal. (*Idem.*)

Composition d'une nouvelle encre d'impression.

On se sert, pour cette encre, de l'oxyde vert de chrome mélangé à l'huile ou aux autres matières ordinaires qui entrent dans la composition de l'encre d'impression, suivant qu'elle est destinée pour la taille-douce, la lithographie ou les autres procédés. Cette nouvelle encre est insensible à l'action de la lumière, ainsi qu'à celle de l'air et des vapeurs sulfureuses; soluble seulement dans l'huile de vitriol bouillante, elle n'est attaquée ni par les acides nitrique et muriatique, ni par les alcalis caustiques, qualités qui la rendent éminemment propre à la confection des banknotes et autres papiers de ce genre. L'oxyde vert de chrome peut être complétement substitué au noir de fumée, au noir d'ivoire et en général aux matières analogues employées dans les encres d'impression ; quant aux autres substances auxquelles on l'incorpore, elles sont les mêmes qu'à l'ordinaire, et les espèces ainsi que les proportions en varient selon le but auquel l'encre est destinée. (*Idem.*)

Préparation d'un coke purifié pour les opérations métallurgiques.

La fabrication de ce coke est due à un procédé qui a pour effet de débarrasser le charbon du soufre, de la silice, de l'alumine, du phosphore, et en général des substances dont la présence est nuisible aux produits métallurgiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On mélange de la houille en petits morceaux avec du calcaire réduit en poudre, dont la proportion doit être réglée suivant la nature et la quantité des matières étrangères contenues dans l'espèce de charbon choisie. Lorsque le mélange est bien opéré, on procède à la fabrication du coke suivant la méthode ordinaire. Ainsi fabriqué, le coke peut être employé sans crainte, car les substances nuisibles que contenait la houille n'existent plus qu'à l'état de scories dont la présence ne peut altérer en aucune manière les produits métallurgiques. Il peut alimenter avec avantage les hauts fourneaux, les foyers d'affinerie; sa supériorité sera appréciée surtout dans la fabrication du fer et de l'acier, et dans quelques cas il pourra presque suppléer le charbon de bois; enfin, qualité précieuse pour la santé des ouvriers, son emploi ne laisse pas que de diminuer notablement l'émission de ces gaz sulfureux qui vicient l'atmosphère des usines. (*Idem.*)

Ornementation des objets en cristal; par M. Benjamin Richardson, de Wordsley.

Supposons, dit l'inventeur, un objet en cristal fait de deux ou plusieurs couleurs en couches superposées, on commence par le recouvrir avec une des deux compositions suivantes de gutta-percha ou de caoutchouc :

La première se prépare en prenant une partie en poids de gutta-percha et en la faisant dissoudre dans 3 parties de térébenthine ou de tout autre dissolvant convenable; on chauffe à une douce chaleur, et, lorsque la dissolution est effectuée complétement, on ajoute 4 parties de cire et 1 de suif; en continuant à chauffer doucement, toutes ces substances finissent par s'incorporer parfaitement.

La seconde composition se fait avec 1 partie de caoutchouc qu'on fait dissoudre dans 8 parties de naphte; après dissolution, on ajoute 4 parties de cire, 1 de résine et 1 de suif; le mélange, comme précédemment, est opéré sous l'influence de la chaleur.

Étant donné l'un de ces deux enduits, que l'on a soin de tenir chaud pour qu'il reste liquide, on y trempe l'objet en flint-glass et, en le retirant, sa surface se trouve recouverte d'une couche uniforme qui ne tarde pas à se solidifier. C'est alors qu'on trace le dessin qu'on veut reproduire avec un style en bois, à l'aide duquel on enlève l'enduit aux endroits convenables, puis on plonge l'objet ainsi préparé dans un bain formé d'égales parties d'acide fluorhydrique et d'acide sulfurique concentré (on prendra pour le premier de ces acides celui dont l'action sera la plus énergique). L'acide fluorhydrique attaque le cristal partout où les traits du dessin l'ont mis à découvert, et l'adjonction de l'acide sulfurique a pour effet de rendre brillants tous les points attaqués. L'immersion dans le bain dure jusqu'à ce que le verre mis à nu soit dissous; cependant, lorsqu'on veut que quelques endroits de la surface soient plus profondément attaqués que d'autres, on retire le cristal avant la fin de l'opération, et après avoir recouvert de l'enduit préservateur les points qu'on désire ménager, on immerge de nouveau dans le bain. Dès que l'effet voulu s'est produit, on retire l'objet et on le racle avec un couteau en os.

Lorsqu'on veut que le cristal ait une surface mate, le bain employé ne devra se composer que d'acide fluorhydrique. (*Idem.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Procédé pour argenter les objets faits de substances animales, végétales ou minérales.

Ce procédé repose sur l'action électro-chimique exercée par certaines liqueurs dans lesquelles on plonge les objets à argenter. Voici le mode de préparation de ces liqueurs.

Liqueur n° 1. — Prenez 2 parties en poids de chaux caustique, 5 de sucre de lait ou de raisin, 2 d'acide gallique et faites-en le mélange dans 650 parties d'eau distillée. Filtrez ensuite autant que possible à l'abri de l'air, et mettez hermétiquement en bouteille jusqu'au moment de l'emploi.

Liqueur n° 2. — Faites dissoudre 20 parties de nitrate d'argent dans 20 parties d'ammoniaque liquide et ajoutez à cette solution 650 parties d'eau distillée.

Lorsqu'on doit opérer, on mélange les deux liqueurs précédentes en égales quantités, et après avoir bien agité on filtre.

Comme l'ammoniaque liquide qu'on trouve dans le commerce n'a pas toujours le même degré de concentration, il vaudra peut-être mieux dissoudre d'abord le nitrate d'argent destiné à la liqueur n° 2 dans de l'eau distillée, mélanger ensuite cette solution avec la liqueur n° 1, et seulement alors ajouter l'ammoniaque en quantité suffisante pour clarifier entièrement le mélange, en ayant soin toutefois de n'y maintenir que l'excès nécessaire pour empêcher l'argent d'être précipité.

Supposons qu'il s'agisse d'argenter de la soie, de la laine, du coton, etc., on commence par laver la matière pour la nettoyer; cela fait, on l'immerge pour un instant dans une solution saturée d'acide gallique, puis on la retire pour la plonger pendant une seconde dans une autre solution formée de 20 parties de nitrate d'argent et de 1,000 parties d'eau distillée. Ces immersions alternatives sont continuées jusqu'à ce que la matière, de sombre qu'elle était, prenne une teinte brillante d'argent, après quoi on la plonge dans un bain composé du mélange des deux liqueurs nos 1 et 2. Lorsqu'elle est complétement argentée, on la retire pour la faire bouillir dans une dissolution de sel de tartre dans l'eau, et il ne reste plus qu'à opérer un dernier lavage et à faire sécher.

L'os, la corne, le bois, le cuir, le papier, etc., s'argentent de la même manière, avec cette différence, cependant, qu'au lieu des immersions alternatives indiquées ci-dessus on peut se contenter de passer sur les objets une brosse ou un pinceau qu'on trempe tour à tour dans la solution d'acide gallique et dans celle de nitrate d'argent.

Pour le cuir tanné avec le sumac, au lieu de nitrate d'argent on pourra employer avec avantage le chlorure mélangé avec quelques gouttes d'huile de romarin.

Le stuc et la poterie devront, avant de subir l'opération, être recouverts d'une couche de stéarine ou de vernis.

Pour argenter le verre, le cristal, la porcelaine, on commencera par laver entièrement l'objet avec de l'eau distillée et de l'alcool, et l'on opérera comme il a été dit, avec le mélange des deux liqueurs. S'il s'agit de vases, ils pourront être remplis avec le mélange, et, s'il s'agit d'objets à surface plane, on les placera dans une position horizontale et l'on versera la liqueur sur eux. Cependant, pour argenter les glaces, on peut disposer les tables de verre dans une position verticale; on les place deux par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux et face contre face dans des auges doublées de gutta-percha en ayant soin d'empêcher tout contact avec les parois, puis on remplit les capacités avec le liquide. Un quart d'heure après, la précipitation de l'argent commence, et au bout de quelques heures l'opération est terminée. On lave alors les surfaces argentées dans de l'eau distillée, on les fait sécher à l'air libre ou au contact de la chaleur, et on les recouvre, en dernier lieu, d'une couche de vernis.

On peut accélérer le dépôt de l'argent par l'emploi de la chaleur; dans ce cas, la température dépendra de la nature des objets destinés à subir l'opération.

Quant aux métaux, on commencera par les nettoyer avec de l'acide nitrique, on les frottera ensuite avec un mélange de cyanure de potassium et de poudre d'argent, puis, après un lavage à l'eau, on les plongera alternativement dans les liqueurs nos 1 et 2 jusqu'à ce qu'ils se montrent suffisamment argentés. S'il s'agit de fer, on devra d'abord l'immerger dans une solution de sulfate de cuivre.

Le procédé qui vient d'être décrit présente sur tous les autres l'avantage de donner des résultats d'une grande solidité et de n'employer que des agents chimiques d'un prix peu élevé. (*Idem.*)

Conservation des épreuves photographiques sur papier ; par M. Gaudinet.

M. Gaudinet a été conduit à ce procédé par un examen attentif de ce qui se produisait dans les épreuves effacées, épreuves dans lesquelles le dessin n'était pas détruit, mais seulement masqué par une couche colorée étendue uniformément et, suivant des cas déterminés, soit à la surface du papier, soit dans les couches sous-jacentes. (Il compare, dans ce dernier cas, l'annihilation de l'image à ce qui se produit quand on place sous un dessin tracé sur papier à calque une feuille de couleur obscure.) Cherchant comment se produit cette couche colorée dans l'un et l'autre cas, et comprenant dès lors pourquoi les épreuves sur papier s'altèrent tandis que les épreuves sur glace se conservent, il a senti que s'il parvenait à rendre le papier imperméable, tout en lui conservant sa blancheur et sa demi-transparence, il aurait résolu le problème. Pour cela, il a employé un procédé dont il s'était servi dès 1855 pour faire des cuvettes en carton destinées à remplacer les cuvettes de porcelaine ou de verre employées en photographie. Voici sa manière d'opérer :

« Je fais dissoudre, dit-il, une certaine quantité de gutta-percha du commerce dans de la benzine Colas; je décante au bout de quelques jours pour n'avoir que la partie claire. Je plonge dans cette solution mon papier feuille à feuille, et le retire presque aussitôt; puis, le suspendant par un angle, je le laisse sécher. Je prends ensuite ces feuilles qui contiennent entre leurs fibres comme une poussière de gutta-percha, mais non un vernis, et je les présente une à une devant un bon feu. Tous les grains de gutta se réunissent alors et recouvrent entièrement les fibres du papier formant un vernis intérieur à peu près imperméable.

« J'albumine ce papier, qui n'a rien perdu de sa transparence (albumine, 100; eau de pluie, 25; chlorure de sodium, 6). Je laisse sécher et je sensibilise avec une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

solution à 15 pour 100 de nitrate d'argent cristallisé. Je laisse égoutter et je sèche à un feu doux; je fais venir l'épreuve positive sous le cliché comme pour le papier ordinaire et je fixe à l'hyposulfite de soude à 10 ou 15 pour 100; mais cette opération est abrégée au point que l'épreuve est fixée après quelques minutes comme pour les épreuves sur glace, et d'un très-bel aspect de sépia. Si on veut la faire virer par le chlorure d'or, on le fait comme à l'ordinaire, rien n'empêchant cette opération.

« Les lavages, au lieu de durer de douze à vingt-quatre heures, peuvent se faire dans un quart d'heure, et l'épreuve est d'une transparence admirable, le papier d'ailleurs conservant toute sa blancheur. » (*Académie des sciences.*)

Sur des couleurs obtenues des produits distillés de la houille; par M. Crace-Calvert.

En novembre 1854, j'ai annoncé qu'en outre de l'acide carbazotique on pouvait espérer de retirer de la houille divers produits colorants. Cette espérance a été remplie. MM. Perkins et Church ont, avec les alcaloïdes, obtenu du goudron de houille et de la naphtaline plusieurs matières colorantes bleues qu'ils ont nommées *nitroso-phenyline*, *nitroso-naphtyline*, etc.

M. Perkins a pris récemment un brevet pour l'application commerciale de ces magnifiques couleurs d'un bleu violet qu'il a réussi à fixer sur la soie. Cette belle couleur, qui rivalise avec les teintes si délicates et si admirées de l'orseille, a sur celle-ci le grand avantage de ne pas être détruite par la lumière. Le procédé de M. Perkins consiste à dissoudre dans l'eau les sulfates d'aniline, de cuminine et de toluidine, et à ajouter ensuite une quantité de bichromate de potasse suffisante pour neutraliser tout l'acide sulfurique que ces sels renferment. On laisse reposer le tout pendant douze heures; il se forme une substance brune qui se précipite; celle-ci est d'abord lavée avec de l'huile de houille, puis dissoute dans l'esprit de bois. Cette solution, additionnée d'un peu d'acides tartrique et oxalique, forme la liqueur tinctoriale de M. Perkins.

M. Charles Lowe et moi nous avons été récemment assez heureux pour retirer du goudron des produits doués d'un pouvoir tinctorial extraordinaire et produisant des couleurs susceptibles de rivaliser avec les roses du carthame et les cramoisis de la cochenille, et ce qui augmente l'intérêt de cette découverte, c'est que, par le procédé que nous avons découvert, nous pouvons obtenir, sur une pièce de calicot mordancée pour couleurs garances, toutes les teintes que fournit cette précieuse racine, savoir : violet, pourpre, chocolat, rose et rouge. La seule chose qui, jusqu'ici, nous ait empêchés de mettre nos produits sur le marché, est le prix élevé d'extraction de notre couleur qui l'empêche de lutter avec la garance; mais nous comptons poursuivre nos recherches et l'employer comparativement avec le carthame et la cochenille dont le prix est assez élevé pour nous engager à continuer nos investigations. J'ajouterai que notre imitation de carthame supporte le savon et la lumière, ce que ne peuvent faire les couleurs naturelles du carthame. (*Journal of the Society of arts*, 1858, n° 274.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Perfectionnements dans la fabrication des papiers peints.

Les propriétés adoucissantes de la glycérine, qui sont dès à présent utilisées avec avantage pour la pharmacie ainsi que pour d'autres emplois, sont sur le point de trouver une application dans la fabrication du papier peint. Des expériences entreprises à ce point de vue, on a conclu que l'addition de la glycérine rendait la surface du papier suffisamment absorbante pour qu'il pût être imprimé à sec. Si l'on parvenait à résoudre ce desideratum, on ne verrait plus les dessins délicats du papier détruits, comme cela a lieu aujourd'hui, par son impression à l'état humide. (*Civ. Eng. and Arch. Journal*, janvier 1858, et *Journal of Franklin Institute.*) (G.)

Sur une altération de la forme du caoutchouc vulcanisé produite par le contact de l'eau; par M. le docteur A. Vogel jeune.

Les usages si nombreux du caoutchouc dans les expériences chimiques donnent de l'intérêt à l'observation suivante de M. le docteur A. Vogel jeune.

Ce savant a fait construire, il y a quelques années, un aspirateur qui est d'un usage journalier dans son laboratoire et dont le tuyau d'émission, ainsi que le robinet qui règle l'écoulement de l'eau, ont été entourés de plâtre destiné à les consolider. Ce robinet a été réuni au tube de verre par le moyen d'un tuyau épais de caoutchouc dont 1 ou 2 centimètres ferment un espace intermédiaire resté entre le corps du robinet et l'extrémité du tuyau de verre. Cet espace se trouve donc aussi entouré de plâtre. Pendant les trois premières années, l'aspirateur a été d'un usage irréprochable, mais l'écoulement est devenu ensuite de plus en plus lent, jusqu'à ce qu'enfin il ait cessé à peu près complétement. Après avoir inutilement essayé de supprimer l'obstruction au moyen d'un fil de fer, l'auteur se décida à démolir le plâtre et trouva que l'obstacle n'était autre qu'un étranglement presque total, produit par la contraction progressive du caoutchouc dans l'espace intermédiaire, où il n'était soutenu ni par le corps du robinet ni par le tube de verre. Il importe donc que les expérimentateurs se tiennent sur leurs gardes contre cette singulière altération, et que les tuyaux de caoutchouc ne soient scellés dans le plâtre que quand les tubes qu'ils sont destinés à réunir se joignent complétement. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLVI.)

Moyen de mouler les objets en fonte; par M. Brown.

M. Brown, des usines de Shotts, près de Glasgow, a fait patenter, dernièrement, un procédé pour mouler les objets en fonte au moyen de demi-modèles dont un côté est plat. Ce côté coïncide avec l'axe de figure de la pièce, et le moulage s'effectue sur une table horizontale en métal, où est posée une plaque mince percée d'une ouverture qui représente le contour du modèle. On place ce modèle de manière que sa surface plane porte sur la table, et que la plaque mince s'adapte exactement sur son contour. On pose alors le châssis dans lequel doit être moulée la première moitié de l'objet; on a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soin que le plan du demi-modèle se confonde exactement avec celui de la plaque, et l'on peut faciliter l'accomplissement de cette condition par le moyen d'une nervure servant de repère. On foule alors le sable dans le châssis, que l'on enlève avec la plaque qui conserve la vivacité des angles. On répète l'opération et l'on réunit ensuite les deux moitiés pour composer un moule complet. Le noyau qui forme le creux de la pièce et les châssis sont construits et employés comme à l'ordinaire.

Lorsque l'on fait un vase qui doit être muni de pieds, on les indique par des modèles détachés et amovibles, maintenus à la place convenable par des guides, et l'on creuse le modèle principal, ce qui permet de pousser ou de retirer intérieurement ceux des pieds. Lorsque l'on commence le moulage, on place les modèles des pieds dans l'intérieur du modèle principal; et, lorsque le sable n'a encore été comprimé que très-légèrement, on fait sortir ces modèles mobiles en les poussant de dedans en dehors; puis, quand on a complétement battu le sable, on les retire, en laissant la forme des pieds imprimée en creux dans le moule. Les autres saillies qui peuvent se trouver sur les pièces s'exécutent de la même manière. Ces moyens peuvent également servir pour le moulage des projectiles pleins ou creux, et de toute espèce d'objets, même de ceux qui ne sont pas en fonte de fer et que l'on exécute en quelque autre matière plastique.

M. Brown, trouvant que son procédé simplifie plusieurs parties du moulage, se propose d'appliquer à cette opération la division du travail, et d'employer des apprentis pour les détails les plus faciles de l'exécution. (*Practical Mechanic's.*)

Nouvelles matières filamenteuses.

Les craintes que fait naître, en Angleterre, la possibilité de manquer du coton nécessaire pour l'approvisionnement des manufactures, stimulent vivement l'attention de nos voisins, et les excitent à rechercher les plantes que l'on pourrait substituer à cette importante matière première.

M. Dickson, entre autres, a fait dernièrement, sur une vaste échelle, l'essai de filaments produits par des plantes originaires des Indes orientales, et a obtenu, dit-on, les résultats les plus encourageants. Si les espérances exprimées se réalisent, ces matières pourront être importées en très-grande quantité à un prix moindre de moitié que celui du lin. M. Dickson a exposé à Leeds des étoffes et des fils fabriqués avec ces plantes, par les manufactures environnantes. On y remarquait notamment de la soie végétale, filée par MM. Hives et Atkinson, Benyon et comp., Briggs et comp., Hik et fils. On y voyait aussi une sorte de lin préparé selon la patente de M. Dickson, et fabriqué par MM. Hives et Atkinson, en fil pour chaîne, des numéros 30 et 80. Ce fil était propre à être tissé sans autre préparation.

On dit que M. Dickson a, par ses procédés, préparé des filaments de plantes indiennes qui, essayés dans les arsenaux de l'État, ont été trouvés plus forts que le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chanvre de Russie, et que ces plantes, qui, dans l'Inde, ne coûteraient guère que les frais de la récolte, sont à la fois meilleures et moins chères que le coton. (*Practical Mechanic's.*)

Analyse d'un dépôt remarquable de chaudière à vapeur; par M. le docteur Renner.

M. Renner avait été chargé de l'analyse d'un dépôt de chaudière dont l'aspect annonçait une composition chimique toute différente de celle des dépôts ordinaires. Ce dépôt s'était formé dans une chaudière de petite dimension, où se trouvaient trois carneaux intérieurs, et en quatre semaines il avait atteint une épaisseur de $0^m,039$, et tellement couvert la partie inférieure de la chaudière et une portion de la surface des carneaux, qu'il en résulta la brûlure de la tôle et une soufflure d'environ $0^m,130$ de longueur, qui, heureusement, ne causa pas d'accident.

Ce dépôt était d'un gris-brun, poreux comme la pierre ponce, d'une odeur particulière, gras au toucher, friable et insoluble dans l'eau. Sa densité était de 1,145. L'analyse quantitative a fait connaître qu'il était composé de :

Huile.	75,16	formant un savon.
Chaux.	8,42	
Protoxyde de fer. . . .	3,60	
Sulfate de chaux. . . .	0,20	
Silice.	1,82	
Chlorures.	traces	
Eau.	10,80	
	100,00	

L'huile était soluble dans l'éther et complétement saponifiable par la soude caustique.

Il a été facile d'expliquer la formation singulière de ce dépôt savonneux. Au moment de la mise en train, le chauffeur, pour diminuer le plus possible le frottement du piston, versait trop abondamment de l'huile dans le cylindre. Cette huile était ensuite entraînée, par la vapeur saturée, dans un retour d'eau qui servait à l'alimentation de la chaudière, où elle parvenait ainsi et où elle se trouvait en contact avec des substances dont la réaction donnait lieu à la formation du dépôt savonneux. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXLVI.) (V.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 27 octobre 1858.

M. *A. Chevallier*, membre du comité des arts chimiques, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — *S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics* adresse deux exemplaires du tome XXIX des *Brevets d'invention* pris sous l'empire de la loi de 1844.

M. *Natalis-Rondot*, membre du Conseil, fait hommage à la Société de diverses brochures relatives à l'industrie des soies et au vert de Chine, publiées par la Chambre de commerce de Lyon, ainsi que de deux mémoires que, comme membre et secrétaire de la Commission des valeurs, il a été chargé de faire, à diverses époques, sur les valeurs de douane officielles et actuelles en France, en Angleterre et en Belgique.

MM. *Chanoit* et *Catelineau*, à Thann (Haut-Rhin), adressent une brochure imprimée, contenant le dessin et la description d'un appareil de sondage de leur invention, auquel ils donnent le nom de *pompe forante auto-extractrice*. Le principe de cet appareil consiste à curer le trou de sonde au moyen d'un courant d'eau permanent qui agit pendant que la sonde travaille. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Derniame*, rue Saint-Benoît, 9, auquel la Société a décerné une médaille de contre-maître dans la séance générale du 4 août 1858, sollicite l'examen des différentes machines et appareils typographiques qu'il a inventés ou perfectionnés, et qui lui ont valu une médaille de 2e classe à l'exposition de 1855. (Renvoi au même comité.)

M. *Schüz* (F. Marie), rue Chapon, 8, présente une série de petites pièces en fer, recouvertes d'un vernis vitreux et destinées à remplacer celles en verre qu'on emploie dans les métiers de filature et de tissage. (Renvoi au même comité.)

M. *Ménage*, à Ménilmontant, réclame l'examen d'un système breveté de sûreté pour les armes à feu portatives. (Renvoi au même comité.)

M. *Tiffereau*, rue du Théâtre, à Grenelle, envoie le dessin et la description d'un gazomètre de son invention. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Massière* (E.), rue Saint-Martin, 220, sollicite la nomination d'une commission pour visiter son usine de la rue d'Angoulême-du-Temple, 72, dans laquelle on fabrique des feuilles en étain et en plomb doublé d'étain. (Renvoi au même comité.)

MM. *Viard* et *Charmy*, rue Saint-Martin, 128, appellent l'attention de la Société sur un enduit hydrofuge de leur invention. (Renvoi au comité des arts économiques.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité de commerce, M. *Natalis-Rondot* donne lecture d'un rapport sur l'introduction de la filature de la soie en Perse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. *Silbermann*, membre du Comité des arts économiques, lit une note relative au système de fermeture remplaçant les robinets, présenté, l'an dernier, à la Société par M. *S. de Lucas*, et mis par lui en pratique dans ses travaux de laboratoire (voir plus haut, page 743).

M. *Gaultier de Claubry*, membre du Conseil, annonce à la Société la perte qu'elle vient de faire de l'un de ses membres, M. *Péchinay*.

M. *Péchinay* avait reçu de la Société, dans la séance générale du 5 juillet 1837, une médaille d'argent pour ses travaux sur le *pacfong* ou maillechort, cet alliage des Chinois imitant l'argent.

Plus récemment, il avait soumis à l'examen du Conseil un coussinet dont la partie supérieure, en zinc fondu, avait pour but d'en rendre l'emploi économique.

M. *Gaultier de Claubry* présente, de la part des auteurs, MM. *Jardin* et *Blancoud*, des spécimens de gravures et incrustations sur pierre, sur poterie et sur verre.

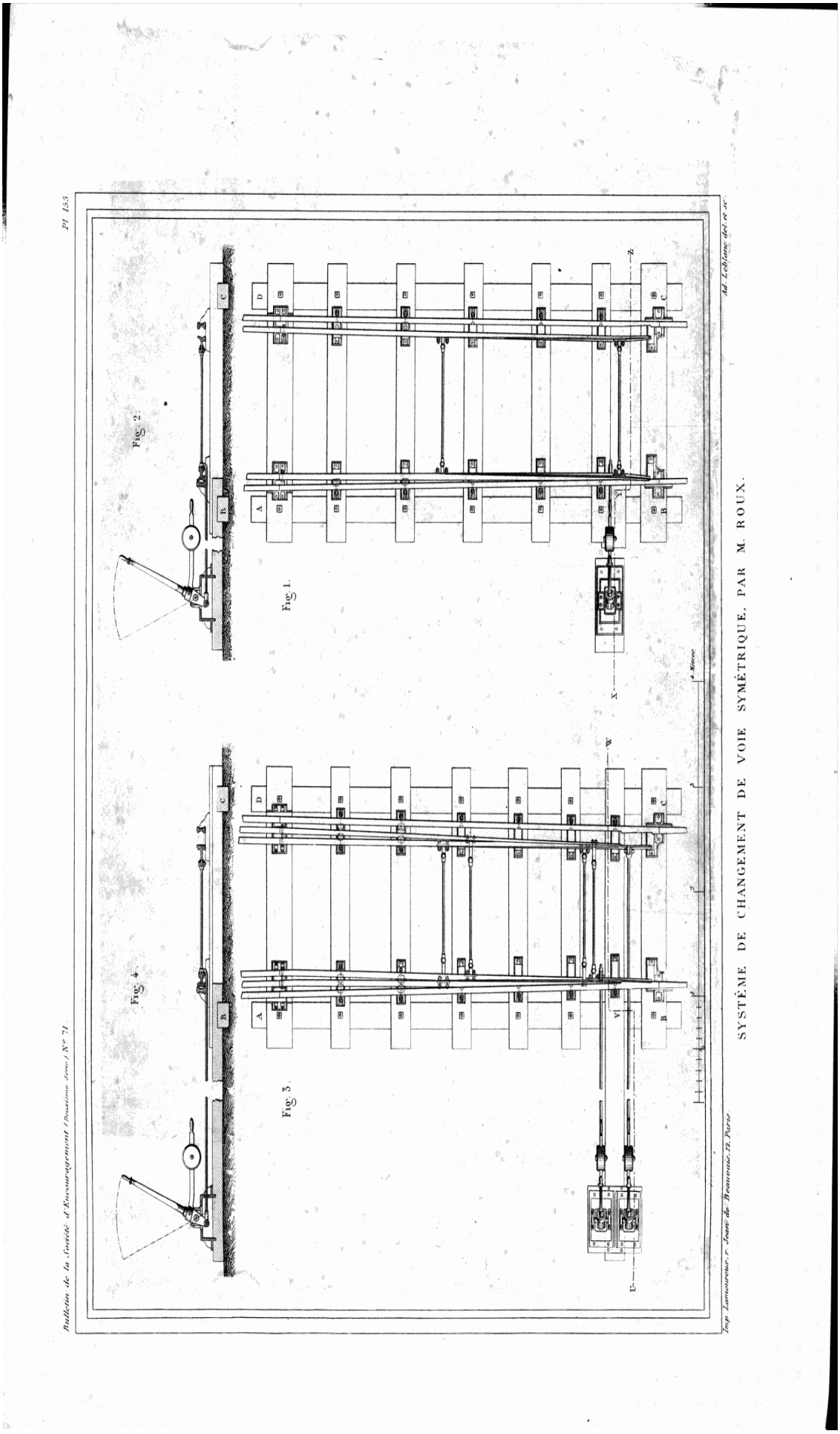
MM. Jardin et Blancoud sont priés de déposer une description de leurs procédés, qui seront renvoyés à l'examen du comité compétent.

M. *Komarow*, colonel du génie russe, décrit devant la Société le procédé inventé par M. *Charoukine*, pour reconnaître immédiatement les saumons de plomb falsifiés, et la méthode imaginée par M. *Spacowsky*, pour préparer une liqueur titrée d'après un type donné (voir plus haut, aux Notices, page 748).

M. *Baudouin*, membre de la Société, dit quelques mots de l'emploi de la force centrifuge, fait par M. le baron *de Rostaings*, pour arriver à une division extrême des corps en liquéfaction, et de l'application qu'on pourrait peut-être faire de ce phénomène au point de vue du traitement de certains métaux.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

57e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME V. — DÉCEMBRE 1858.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

CONSEIL D'ADMINISTRATION.

DÉCISION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION RELATIVE A LA NOMINATION DE TROIS MEMBRES ADJOINTS.

Conformément à l'arrêté pris le 16 janvier 1855 (1),

M. Lissajous entendu dans la séance publique du 22 décembre 1858 pour le comité des arts économiques,

Le Conseil, après délibération, décide que ce comité est autorisé à présenter une liste de candidats pour la nomination de trois membres adjoints.

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. BENOÎT, *au nom du comité des arts mécaniques, sur la* RÉGLEUSE MÉCANIQUE *perfectionnée inventée par* M. PIERRE (ANTOINE), *professeur, 52, rue de Paradis-Poissonnière, à Paris.*

Messieurs, M. Pierre vous a présenté, et vous avez renvoyé à l'examen de votre comité des arts mécaniques, une machine de son invention qu'il a nommée *Régleuse mécanique*, parce qu'elle a pour objet de régler le papier destiné aux registres de comptabilité, à l'écriture à la main de la musique et

(1) Voir *Bulletin* de 1855, t. II, 2e série, p. 81.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au tracé des papiers quadrillés de diverses couleurs dits *écossais;* je viens, en conséquence, au nom de ce comité, vous faire apprécier cette machine, ou plutôt cet appareil ou instrument, puisque ses produits ne sont obtenus qu'en vertu des mouvements que lui donne la main d'un ouvrier intelligent.

La Société a déjà eu occasion de s'occuper de divers moyens proposés pour pratiquer la *réglure du papier,* ainsi que son *Bulletin* le constate. Il est fait mention, 1° dans la IV^e^ année, des *règles parallèles mobiles*, conjuguées, dont on faisait usage à Barcelonne, signalées par M. de Lasteyrie;

2° Dans la XI^e^ année, du *cylindre cannelé en travers, à vive arête*, avec lequel M. Astier réglait, à la fois, les deux côtés d'une feuille de papier placée entre deux feuilles de papier noirci de plombagine, sur lesquelles il l'appuyait en le faisant rouler;

3° Dans la XII^e^ année, de la *planche cannelée à vive arête*, sur laquelle M. Lachabeaussière, retournant en quelque sorte le procédé de M. Astier, plaçait la feuille de papier pour faire glisser dessus une lame de plomb mince fixée contre une planchette, avec interposition d'une étoffe épaisse de laine, d'où résultait une ligne tracée au droit de chaque arête;

4° Enfin, dans la XXIII^e^ année, du *trace-page* de M. Lefranc, espèce de composteur, ne différant, de celui du régleur à la main, que par la substitution, aux tire-lignes, de languettes en plombagine, qui traçaient autant de lignes à la surface de la feuille de papier sur laquelle on les promenait, en appuyant convenablement.

Ces procédés ne pouvaient pas, évidemment, avoir du succès dans les ateliers de réglure en grand, sans en excepter même celui de M. Astier, qu'il était d'ailleurs facile de perfectionner, en construisant le cylindre cannelé avec des rondelles de deux diamètres différents, juxtaposées par leur plat, et réunies par une broche à poignées taraudée à l'un de ses bouts, pour recevoir un écrou de serrage : ce qui aurait donné la facilité d'obtenir, avec les mêmes éléments, tous les écartements de lignes voulus.

M. Méguin, dans un opuscule sur l'*Art de la réglure du papier*, a fait connaître la forme et les dimensions que la pratique l'a conduit à donner au *châssis à barres mobiles* destinées à guider l'*outil* du régleur. Cet outil, que l'on nomme aussi *rayeur*, est une espèce de composteur en bois de cormier, ou autre bois dur et non sujet à se gauchir, dans lequel, au moyen d'*espaces* convenables, d'épaisseur diverse, on place et fixe, à l'écartement voulu, les tire-lignes employés pour la réglure à l'encre noire plus ou moins pâle, et aux encres de couleur dont on les *abreuve*. Un *guide* ou *buttoir*, consistant en une tige saillante, occupant la gauche de l'outil, dans l'alignement des tire-lignes auxquels il est parallèle, doit glisser, pendant le travail de l'ouvrier,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

contre la règle du châssis destinée à indiquer la direction de la réglure.

M. Degrand a importé d'Angleterre le procédé de *réglure au tambour*, consistant à enrouler sur un cylindre la feuille à régler et à la faire passer, en tournant ce tambour, contre les bouts d'une rangée de tire-lignes. La forme particulière de ceux-ci utilise la capillarité pour en assurer l'alimentation par le liquide contenu dans une auge sur le bord de laquelle ils sont placés, à l'écartement voulu, dans le plan de l'axe du tambour.

Le *mécanisme propre à régler le papier*, importé par John Nicholson, offre un perfectionnement au précédent, en ce que, dans le trajet qu'y fait la feuille de papier, elle est successivement présentée à deux rangées de tire-lignes qui en règlent chacune une face, de sorte qu'on évite ainsi la *retiration*.

Enfin, en 1842, MM. Boucher et Keller prirent un brevet d'invention pour un appareil servant à régler le papier; dans cet appareil, désigné sous le nom de *régleuse parisienne*, l'*outil* ou *rayeur* est monté sur un chariot à roulettes, mobile sur deux chemins de fer latéraux, et les tire-lignes s'abreuvent, à volonté, dans une auge à compartiments placée à l'une des extrémités de l'appareil, pour rayer aussi, à volonté, toute feuille de papier étendue sur la table, existant entre les chemins de fer.

La régleuse de M. Pierre est composée, principalement, comme celle de MM. Boucher et Keller, 1° d'une table, vers deux bords opposés de laquelle sont fixés deux chemins de fer parallèles, dans l'intervalle desquels on étale et maintient la feuille de papier à régler;

2° D'un chariot porte-tire-lignes, monté sur des roulettes pour faciliter son mouvement sur les chemins de fer (1);

3° D'auges à augets placées à l'un des bouts de la table, perpendiculairement à la direction des chemins de fer, pour contenir les diverses encres dont les tire-lignes doivent être abreuvés, pour rayer la feuille de papier.

Mais ces régleuses diffèrent essentiellement dans les modes de construction de ces diverses parties, et celle de M. Pierre présente des dispositions particulières dans certains détails qui la distinguent. Le chariot, par exemple, est garni de cinq verges excentrées à l'égard de leurs tourillons, sur lesquelles les tire-lignes sont maintenus, aux points voulus de leur longueur, au moyen

(1) Le luxe des précautions prises par M. Pierre, pour faciliter la mobilité du chariot de sa régleuse, pourrait, sans doute, être diminué sans inconvénient. Je crois aussi que des verges porte-tire-lignes, à section triangulaire, seraient préférables à celles à section rectangulaire que M. Pierre a adoptées, parce que, par la manœuvre d'une seule vis de serrage par bride, on arrêterait plus facilement, plus promptement et plus sûrement son tire-ligne dans une position voulue sur la verge.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de brides à vis qui les y retiennent dans des positions telles qu'ils se trouvent dans un même plan. On a ainsi cinq rangées de tire-lignes dont il est facile d'aligner les extrémités, et qui, par leur action simultanée, peuvent fournir facilement toutes les dispositions et les différences de couleur voulues dans la réglure.

Ces cinq rangées de tire-lignes facilitent singulièrement la réglure des *papiers de musique*. Ayant disposé, sur l'une des verges, des tire-lignes à la distance à observer entre les mêmes lignes des portées, il sera facile de placer, sur les quatre autres verges, des tire-lignes qui, dans le trajet du chariot, passent très-exactement sur les lignes tracées par la première rangée des tire-lignes. Cela obtenu, et l'ajustement des tourillons des verges sur le chariot permettant de les y déplacer dans le sens de leur longueur, on voit de suite qu'en repoussant la seconde verge d'une quantité égale à l'écartement des lignes dans les portées, la troisième du double, la quatrième verge du triple, et enfin la cinquième verge du quadruple de cet écartement, l'appareil sera évidemment disposé de telle manière que les cinq rangées de tire-lignes fonctionnant à la fois, on tracera sur le papier les portées de cinq lignes équidistantes, voulues.

On voit encore qu'il est facile d'obtenir des lignes de diverses grosseurs en arrêtant, sur différentes verges du chariot, deux ou plusieurs tire-lignes dans des positions telles qu'ils tracent leurs lignes exactement à côté les unes des autres, sans laisser du blanc entre elles.

L'excentricité donnée aux verges qui portent les tire-lignes a pour objet d'en utiliser le poids, pour faire appuyer ceux-ci sur le papier, sans l'intervention de ressorts, dont l'action est moins constante.

M. Pierre a utilisé les touches destinées à retenir, sur la table, le papier à régler, pour y déterminer les endroits où les tire-lignes doivent commencer à tracer les lignes et ceux où celles-ci doivent être arrêtées. Ce résultat s'obtient par l'interposition de petites bandes de laiton très-mince, que les touches appliquent sur le papier, aux endroits voulus.

Voici comment on opère avec la régleuse de M. Pierre : la feuille de papier étant arrêtée sur la table au moyen des touches, et le chariot se trouvant près des auges, on abaisse à la fois les cinq rangées de tire-lignes pour les y abreuver d'encres convenables. Cela fait, on conduit le chariot au bout opposé de la table, et c'est pendant ce trajet que les tire-lignes, appuyant sur la feuille de papier, y tracent les diverses lignes voulues. Les touches étant écartées et la feuille de papier rayée remplacée par une autre feuille de papier blanc, on rabat les touches, on relève simultanément les tire-lignes pour ramener le chariot près des auges, et on répète les ma-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nœuvres indiquées pour rayer la nouvelle feuille de papier et les suivantes.

Tels sont, Messieurs, les renseignements que votre comité des arts mécaniques m'a chargé de vous donner, et j'ai l'honneur de vous proposer, en son nom, de remercier M. Pierre de sa communication, et d'ordonner l'insertion, au *Bulletin*, du présent rapport et d'une planche représentant, en plan et en élévation, la tête principale du chariot de la régleuse dont je viens de vous entretenir.

Signé BENOÎT, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 7 juillet 1858.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA RÉGLEUSE MÉCANIQUE PERFECTIONNÉE DE M. PIERRE, REPRÉSENTÉE PLANCHE 156.

Fig. 1. Vue partielle de profil de la régleuse.

Fig. 2. Vue en dessus correspondant à la figure 1.

Fig. 3. Section verticale partielle suivant la ligne X Y de la figure 1.

Fig. 4 et 5. Détails de différents organes, représentés à une échelle double de celle des autres figures.

A, châssis rectangulaire en bois supportant tout l'appareil.

B, caisse renfermant les encriers *b* et disposée à l'une des extrémités du châssis A.

C, table sur laquelle on étend les feuilles de papier à régler; elle est supportée par les traverses *c*.

D, rails sur lesquels roule le chariot qui porte les tire-lignes.

E, cadre rectangulaire du chariot qui porte les tire-lignes.

H, plan incliné servant à élever les tire-lignes lorsque le chariot, dans sa course, les a amenés au point où ils doivent cesser de tracer.

e, roulettes à gorge au nombre de quatre, soutenant le chariot et roulant sur les rails D. La figure 4 indique la manière dont elles sont montées. Ainsi *a*, *a* sont deux pointes supportant l'axe de la roulette *e* et vissées dans des écrous *d*; ces écrous peuvent glisser dans une sorte de double chape F, et leur hauteur se règle au moyen des vis verticales *f*. Quant à la chape F, elle est montée à pivot, c'est-à-dire qu'elle s'assemble à la pièce G du chariot par un axe vertical ou boulon *g*, sur lequel elle peut tourner librement.

Dispositions pour maintenir en place la feuille de papier à régler. — I, plate-bande rectangulaire placée à l'extrémité de la table, en face de la caisse B des encriers, et fixée par trois charnières, 1, 2, 3.

Sur cette plate-bande en est vissée une autre *i*, moins large et de même longueur que la première, et qui sert à maintenir de petites lames flexibles *j* appelées *touches*, lesquelles sont destinées à appuyer la feuille de papier sur la table C; par suite de leur relation avec les charnières, ces touches peuvent donc être soulevées.

A l'autre extrémité de la table sont disposées des touches *j'* semblables aux précé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dentes, lesquelles sont pincées entre deux bandes métalliques K superposées et réunies par des vis.

Les bandes K, montées à chaque extrémité sur tourillon, constituent un axe de rotation autour duquel les touches *j'* peuvent tourner.

La feuille de papier est donc maintenue de part et d'autre par les touches *j* et *j'*; or, lorsqu'elle est réglée, il faut la délivrer, c'est-à-dire soulever les touches et les abaisser ensuite sur une nouvelle feuille. Ce double mouvement est obtenu automatiquement de la manière suivante :

h, équerre fixée à l'axe K près de l'un de ses tourillons, et dont le bras horizontal supporte un contre-poids L.

h', autre équerre reliée à l'axe des charnières de la plate-bande I et disposée en face de l'équerre *h* dans un même plan vertical.

l, cordon attaché d'une part au bras vertical de l'équerre *h*, et d'autre part au bras horizontal de l'équerre *h'*.

l', autre cordon partant du bras vertical de l'équerre *h'* et venant s'attacher au cadre E du chariot.

Cela posé, admettons les choses dans l'état où les montrent les figures 1 et 2, c'est-à-dire le chariot qui porte les tire-lignes venant d'accomplir une course et prêt à retourner vers les encriers, pour de là opérer le réglage d'une nouvelle feuille. Dans cette position le cordon *l* est tendu, et le contre-poids L, qui a toute son action, maintient les touches *j* et *j'* appuyées sur la feuille de papier; au contraire, le cordon *l'* est lâche et n'agit pas. Mais, lorsque le chariot revient près des encriers, le cordon *l* se détend, tandis que, le cordon *l'* se tendant, l'action du contre-poids L est vaincue, et les bras verticaux des deux équerres *h* et *h'* se trouvant sollicités à la fois, les touches *j* et *j'* se relèvent et, délivrant la feuille qui vient d'être réglée, permettent de la remplacer immédiatement par une autre feuille.

Disposition et commande des tire-lignes. — M, verges en fer de section carrée au nombre de cinq, et destinées à porter les tire-lignes; coudées vers leurs extrémités, elles sont montées entre les barres parallèles du cadre E du chariot.

m, vis à pointe placées entre les montants parallèles du cadre E du chariot et supportant les verges M, de manière à leur permettre d'osciller.

Sur chacune des verges M sont montés plusieurs coulisseaux mobiles *n*, auxquels les tire-lignes sont adaptés par une disposition de bride à deux vis indiquée dans la coupe verticale de la figure 5. On met autant de tire-lignes qu'il y a de lignes à tracer, et on les espace entre eux selon le genre de réglage à exécuter. En outre, à l'une de leurs extrémités, les verges M sont arrondies et portent un étrier *r* (voir fig. 3 et le plan de la figure 5), dont la direction inclinée est parallèle à celle des tire-lignes et qui sert à actionner ces verges.

o, petit levier fixé sur chaque verge M et permettant de la faire osciller à la main pour soulever les tire-lignes qu'on veut ajuster.

P, système de tringles parallèles, réunies à leurs extrémités et placées du côté des leviers *o* dans une direction perpendiculaire à celle des verges M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les tringles P peuvent glisser horizontalement sur leurs supports *p*; celle qui est près des leviers *o* est munie de petits goujons *v* fixés perpendiculairement à sa direction (voir la fig. 3 et le plan de la fig. 5) et en nombre égal à celui des verges M, dont les étriers *r* reposent sur les goujons *v* correspondants; l'autre tringle P porte sur sa face supérieure une crémaillère *q* (fig. 1).

Q, secteur denté vertical, engrenant avec la crémaillère *q* et muni d'un levier à poignée Q′; il est calé sur un axe *x* (fig. 3), lequel est parallèle aux verges M et tourne dans une douille fixée à l'un des petits côtés du cadre E du chariot.

s est un ressort à boudin attaché d'un côté au système de tringles P, en dessous de la crémaillère *q*, et de l'autre à un point fixe antérieur du cadre du chariot; l'action de ce ressort tend constamment à faire avancer les tringles P de droite à gauche et, par conséquent, avec elles les petits goujons *v* qui doivent relever nécessairement d'un seul coup tous les tire-lignes, en agissant sur les étriers *r* des verges M.

y est un petit levier oscillant sur le levier Q′ auquel il est attaché (fig. 1), et pouvant être accroché à volonté au cadre E du chariot.

Quand le petit levier *y* est accroché, le levier Q′ est vertical et, dans cette position, le secteur Q, produisant la tension du ressort *s*, maintient les tringles P en arrière et empêche les goujons *v* de soulever les tire-lignes; c'est la position de la figure 1 qui représente le chariot au moment où les tire-lignes viennent d'opérer leur tracé. Mais, dès qu'on décroche le levier *y*, le ressort *s* se détend et rappelle en avant les tringles P, dont le mouvement fait relever tous les tire-lignes; c'est la position donnée à l'appareil traceur lorsqu'on doit ramener le chariot près des encriers, et l'on sait, ainsi qu'il a été expliqué plus haut, que, par le fait de ce retour, les touches qui retenaient la feuille de papier sur la table se relèvent pour permettre de la changer.

Fonction de l'appareil. — Supposons le chariot à l'extrémité opposée à celle où il est représenté figure 1; à ce moment, le petit levier *y* est décroché et, par conséquent, tous les tire-lignes sont en l'air. Après avoir placé une feuille de papier dans la position convenable sur la table, on manœuvre à la main le levier Q′, pour faire reculer les tringles P et abaisser les tire-lignes, et on accroche le petit levier *y* de manière à maintenir les choses en cet état.

Dès que les tire-lignes se sont remplis dans les encriers placés devant eux, on pousse le chariot et on l'amène à l'autre bout de la table dans la position de la figure 1. Dans ce trajet, le réglage du papier s'opère, et à mesure que les étriers *r*, dont le bout est muni d'un galet, rencontrent le plan incliné H, les tire-lignes correspondants se soulèvent pour éviter le contact de la plate-bande I, et ils retombent ensuite.

On décroche ensuite le petit levier *y* et on ramène le chariot à son point de départ, ce qui permet d'enlever la feuille réglée et ainsi de suite.

Afin d'empêcher le petit levier *y* de se décrocher pendant l'opération, il est muni, à l'extrémité opposée à son crochet, d'un petit ressort de rappel *z* fixé au cadre du chariot et dont on règle la tension à volonté au moyen d'une vis.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour que l'inclinaison des tire-lignes puisse être réglée à volonté, les étriers *r* sont montés fous sur les verges **M**, et, au moyen d'une vis qu'ils portent en tête et qu'on serre plus ou moins sur ces verges, on fait varier l'angle des tire-lignes avec le papier.

On remarquera que, par suite de la position excentrée des verges **M**, par rapport à leur axe de rotation en dehors duquel elles sont déviées par leurs coudes, ces verges agissent de tout leur poids sur les tire-lignes qu'elles font suffisamment appuyer sur le papier.

Pour empêcher les tire-lignes de tracer des lignes d'inégales longueurs, comme pour les obliger à s'arrêter aux points voulus par le tracé, l'inventeur a recours à l'artifice suivant : du côté des encriers, c'est-à-dire au départ, la feuille est placée au bord de la table, qui à cet endroit est taillée en pan coupé; à l'extrémité opposée, on place, sous les touches *j*, de petites bandes minces de laiton sur lesquelles glissent les tire-lignes, à partir du moment où ils doivent cesser leur action; ces petites bandes de laiton peuvent aussi se placer sous les touches *j'* dans le cas où certaines lignes doivent être en retraite sur les autres. **(M.)**

CÉRAMIQUE.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom du comité des arts chimiques, sur un nouveau système propre à la reproduction des* MOULES D'ASSIETTES *dans la fabrication des* PORCELAINES, *présenté par* M. MOREAU HUBERT *jeune, modeleur, à Mehun-sur-Yèvre (Cher).*

Messieurs, M. Moreau Hubert, modeleur chez MM. Ch. Pellivuyt, Dupuis et comp., vous a soumis son nouveau système de mère propre à reproduire les moules d'assiettes, de toutes formes et grandeurs, plats, soucoupes, etc., et toute espèce de moules à poignées. Nous extrayons de la description du brevet même de M. Moreau Hubert les considérations suivantes qui nous paraissent de nature à faire comprendre les avantages de ce système tant au point de vue de l'économie qu'à celui de la régularité, de la perfection, de la rapidité du travail.

La fabrication de l'assiette nécessite l'établissement du modèle qu'on enduit d'une couche d'huile siccative; il donne l'intérieur de l'assiette. Sur ce modèle on coule un plâtre qui prend le nom de *mère;* on le durcit aussi par l'huile siccative; c'est sur cette mère qu'on coule ensuite des moules en plâtre sur lesquels on moule les croûtes.

Ces procédés sont ceux pratiqués généralement et depuis longtemps dans toutes les manufactures de porcelaine; ils entraînent certains inconvénients

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui ne peuvent être évités par la plus scrupuleuse attention, car ils sont inhérents à l'emploi du plâtre. On sait, en effet, que, pendant qu'il fait prise, le plâtre augmente de volume. Or l'expérience a démontré que, après vingt tirages dérivés l'un de l'autre, la dernière épreuve d'un modèle de 25 centimètres en présente 27.

Indépendamment de cet inconvénient qui conduit à l'altération du volume des objets et quelquefois aussi de leur forme, on est exposé, par le gaucbe que peuvent prendre les moules, à fabriquer des assiettes plus défectueuses encore que le moule lui-même.

Enfin la nécessité de faire par le tournassage la poignée des moules fait perdre sous forme de copeaux inutiles une quantité considérable de plâtre.

Pour remédier à ces inconvénients, M. Moreau Hubert a trouvé son mode de façonnage mécanique en organisant un moule d'une disposition toute particulière et nouvelle et répondant à toutes les exigences du mouleur d'assiettes. Lors de son dernier voyage à Mehun, votre rapporteur a vu ce procédé mis en pratique avec succès et avantages.

En effet, le gonflement graduel du plâtre qui dénature les dimensions de l'objet moulé n'est possible en aucune façon ; le diamètre des assiettes, par exemple, ne peut plus augmenter; la durée des mères est prolongée dans une proportion notable. On évite le gauche des moules, et, comme le moulage de ceux-ci s'obtient immédiatement et d'une seule opération, on n'a plus à faire disparaître par le tournassage ni l'extérieur du moule pour le dresser, ni l'intérieur pour former la poignée.

Supposons qu'on ait une mère en plâtre durci par de l'huile grasse et donnant la forme intérieure de l'assiette, on la surmonte d'une couronne en zinc d'une seule pièce dont l'usage est de faire obstacle au gonflement du plâtre à l'instant de la coulée. Ce cercle est adhérent; on le surmonte d'une nouvelle couronne composée de trois pièces qui servent à régler le diamètre et la hauteur du moule. Ces trois parties sont réunies dans une chape qui s'emboîte dans la cerce adhérente à la mère. Les autres parties du moule, la base, la poignée, l'évidement que forme celle-ci, sont données par des pièces en zinc et leurs chapes, qu'il est facile de séparer pour opérer le démoulage. Le maniement de ces diverses pièces est facilité par des anneaux métalliques. Une ouverture centrale permet l'introduction du plâtre liquide. La légende qui suit ce rapport rendra cette description plus intelligible.

Pour opérer le moulage, on enlève les parties supérieures qui mettent à jour le fond du moule, on les a graissées et avec un pinceau on imbibe le tout d'une couche de plâtre liquide pour former l'épiderme du moule ; on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rapporte ensuite l'espèce de couvercle sur lequel doit se mouler la face supérieure, et on verse le plâtre liquide pour remplir le moule; l'air se dégage par quatre trous, et l'expulsion de gaz se fait entièrement, lorsqu'on a le soin d'agiter le moule après l'avoir rempli.

Lorsqu'on a dégagé les parties de moule extérieur, on enlève la partie moulée; pour la terminer, on détruit, sur le tour, les coutures qu'ont laissées les joints correspondants aux diverses parties du moule métallique. Ce travail s'exécute facilement au moyen du tournassin.

Ce que nous avons dit suppose la confection de la mère. Pour l'obtenir, après avoir graissé le modèle comme à l'ordinaire, on le garnit d'un cercle qu'on dresse au moyen du tour; on entoure le diamètre extérieur d'une bande de plomb, puis on verse du plâtre. Quand il est assez dur, on le tournasse.

Le procédé de M. Moreau Hubert doit s'appliquer aux pièces plates avec plus d'avantage qu'aux pièces creuses; néanmoins, dans tous les cas, il doit donner une économie notable aux manufacturiers qui font un grand usage de moules de plâtre et qui sont éloignés de gisements de gypse.

Votre comité a l'honneur de vous proposer de remercier M. Moreau Hubert de sa présentation et de voter l'insertion du présent rapport dans le *Bulletin* de votre Société, avec un dessin du nouveau modèle de moule.

Signé SALVÉTAT, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 12 *mai* 1858.

LÉGENDE RELATIVE A L'APPAREIL DE REPRODUCTION DES MOULES D'ASSIETTES DE M. MOREAU HUBERT, REPRÉSENTÉ PLANCHE 156.

Fig. 6. Section verticale par un plan passant par l'axe, représentant le modèle type en plâtre verni servant à donner l'intérieur de l'assiette.

Fig. 7. Section verticale, suivant $x\,y$ de la figure 8, de tout l'appareil qui donne le moule par coulage du plâtre. Mère en plâtre verni et zinc métallique.

Fig. 8. Vue en dessus du moule.

Fig. 9. Moule pour donner à la *housse* la forme de l'assiette; section verticale suivant $x\,y$ de la figure 8 dégagée de la mère et supposée dans la position voulue pour le moulage d'une assiette.

A, modèle type en plâtre verni, servant à donner l'intérieur de l'assiette.

B, cercle en zinc d'une seule pièce adhérent à la mère, servant à contenir le gonflement du plâtre de la mère pendant qu'on la coule et résistant à la pression des épreuves qui, gonflant à leur tour, pourraient la déformer.

C, mère qui a été coulée sur la pièce A.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D, cercle en zinc composé de trois pièces qui servent à donner la hauteur et le diamètre du moule M.

E, cercle en zinc d'une seule pièce faisant fonction de chape.

F, pièce en zinc d'un seul morceau servant à donner la forme voulue à la partie qui sera la base du moule; elle fournit, en outre, une partie de la poignée dudit moule.

G, anneaux qui facilitent le maniement de la pièce F.

H, poignée du moule composée de trois morceaux en zinc.

I, chape en zinc s'appuyant sur la pièce F et servant à consolider les trois parties de la pièce H.

I', anneaux servant à manier la pièce I.

J, rondelle en zinc posée sur le niveau supérieur de la pièce H et servant à établir l'excès de hauteur de la base du moule.

K, anneaux de maniement de la rondelle J pour sa mise en place et pour le démoulage du moule quand il a convenablement durci.

L, espace vide dans lequel on coule le plâtre par le trou laissé par la rondelle J et qui doit former le moule lui-même dont il représente la forme et le volume.

M, moule en plâtre dégagé de la mère, sur lequel on doit mouler les housses d'assiettes.

N, ouvertures pratiquées dans la pièce F, par lesquelles l'air se dégage quand on remplit le moule de plâtre liquide.

ARTS CHIMIQUES.

MÉMOIRE SUR LA FABRICATION DU PRUSSIATE DE POTASSE; PAR M. KARMRODT, *directeur du laboratoire d'essais pour les provinces rhénanes.*

I. *Causes des pertes de cyanure de potassium dans les fourneaux à réverbère.*

On emploie généralement de préférence, comme combustible, le hêtre rouge, car le hêtre blanc est moins convenable, parce qu'il ne donne pas une bonne flamme. Le bois doit être aussi sec que possible, surtout celui qui sert à élever suffisamment la température des matières animales. L'auteur, par des observations qui embrassent plusieurs années, s'est convaincu que, quand le bois employé pour la fusion des matières n'est pas parfaitement sec, le produit en prussiate est toujours moindre de quelques centièmes. Ce résultat a même lieu, parfois, lorsque les bois ont été séchés dans des magasins mal disposés. On doit conclure de là que les vapeurs aqueuses qui se dégagent pendant la combustion du bois humide réagissent sur le cyanure de potassium déjà formé et le décomposent en partie. On peut, d'ailleurs, s'en assurer directement en faisant passer de la vapeur d'eau sur ce cyanure porté à la température rouge; on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

observe alors le dégagement d'une grande quantité d'ammoniaque, et le résidu finit par ne plus contenir de cyanogène; mais, dans tous les cas, les autres gaz qui résultent de la combustion du bois, agissant aussi sur le cyanure liquéfié, opèrent des décompositions que le fabricant ne peut éviter et qui lui causent des pertes importantes.

Il est nécessaire de donner d'abord quelques détails sur la formation du cyanure de potassium pendant la fusion et sur celle du prussiate de potasse, parce que les procédés ordinaires sont défectueux à plusieurs égards.

Lorsque des matières animales azotées sont introduites dans la potasse liquéfiée par la chaleur, elles se charbonnent et laissent dégager des produits gazeux parmi lesquels se trouve du carbonate d'ammoniaque qui sert à la formation d'une petite quantité de cyanure de potassium; il reste un charbon chargé d'azote, que l'on peut considérer comme une combinaison de carbone et de cyanogène. Le carbone en excès agit comme corps réductif sur le carbonate de potasse fondu et isole le potassium, qui s'unit à l'azoture de carbone, c'est-à-dire au cyanogène, pour former du cyanure de potassium. Cette réaction forme la base du procédé. Mais la potasse n'est pas un carbonate pur, et les matières animales carbonisées ne sont non plus une combinaison pure de carbone et de cyanogène; il doit donc encore se produire d'autres phénomènes. Or la potasse ordinaire contient du sulfate de potasse, de la silice, du chlorure de potassium et d'autres substances. L'action du charbon sur le sulfate fournit du sulfure de potassium, qui, à la température de la fusion des matières, a la propriété de dissoudre le fer et de former un sulfure double de fer et de potassium facilement liquéfiable. Cette réaction, qui est d'autant plus marquée que la potasse contient plus de sulfate, endommage les outils en fer à un tel point que, pour les conserver, on introduit dans le mélange du fer très-divisé, en copeaux ou en battitures. Si la quantité de ce métal n'était pas suffisante, il se formerait un sulfocyanure de potassium qui diminuerait, plus tard, la quantité de prussiate obtenue. Cependant on est à peu près à l'abri de cet inconvénient dans la fabrication ordinaire, même quand on épargne un peu trop le fer additionnel, parce que la fusion s'opère dans des vaisseaux de ce métal, et l'auteur a souvent fait, avec de la potasse neuve, sans y ajouter de fer, des opérations où il n'a pu découvrir que des traces de sulfocyanure de potassium. Une cause plus importante consiste dans la formation du cyanate de potasse par l'action de l'air atmosphérique sur le cyanure de potassium fondu. Cependant, lorsque le combustible couvre toute la grille et que le ringard peut être introduit et manœuvré par une petite ouverture, le cyanure en fusion n'est exposé à une influence puissante de l'air que pendant le temps des nouvelles charges de matières animales. S'il était possible d'employer les gaz combustibles pour chauffer l'appareil, on ferait en sorte que la flamme fût réductrice, et l'on diminuerait encore la formation du cyanate de potassium, qui, lorsqu'il s'est formé, n'est plus ramené à l'état de cyanure par le carbone.

Ce qui a été dit précédemment sur l'action décomposante des vapeurs aqueuses produites par la combustion du bois s'applique aussi à celles qui résultent de la distillation partielle des matières animales, lorsque l'on emploie ces matières sans carboni-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sation préalable; mais on peut éviter les pertes qui résultent de cette cause, en réduisant d'abord ces matières en charbon animal.

Lorsque la fonte est terminée et que le produit est coulé dans les récipients, l'air des ateliers, qui est toujours humide, exerce une action décomposante sur le cyanure formé; aussi sent-on plus ou moins l'odeur de l'ammoniaque et doit-on, par conséquent, conseiller de conserver ce cyanure dans un lieu sec.

Comme on le sait, il n'existe pas encore de prussiate dans la matière obtenue; ce sel ne se forme que quand on la dissout dans l'eau et que le cyanure de potassium agit sur le sulfure de fer. 3 équivalents de cyanure de potassium et 1 équivalent de sulfure de fer, en se décomposant mutuellement, forment un équivalent de prussiate de potasse et 1 équivalent de sulfure de potassium. Quand on opère la dissolution, il faut éviter de traiter les matières chaudes par de l'eau froide, ou les matières froides par de l'eau chaude, parce qu'il se dégagerait, dans ces deux cas, beaucoup plus d'ammoniaque que quand, après les avoir laissées se refroidir suffisamment, on emploie l'eau à une température sensiblement égale. Cependant, malgré ce soin, on sent toujours l'odeur de l'ammoniaque soit pendant la dissolution, soit pendant l'évaporation des matières, et l'on ne peut éviter les pertes qui en résultent, mais qui, après tout, ne paraissent pas considérables. Même en opérant dans un vase distillatoire clos, où l'air ne peut exercer aucune influence sur la solution saline, on observe une décomposition qui se manifeste par une odeur d'acide cyanhydrique. Cette solution, parfaitement pure, exerce une réaction neutre; mais, si on la fait bouillir avec le contact de l'air, il se dégage bientôt une odeur d'ammoniaque et la liqueur devient alcaline.

II. *Quantités de prussiate de potasse produites par diverses matières animales dans la fabrication ordinaire et les fourneaux à réverbère.*

L'auteur a fait, avec toutes les précautions possibles, de nombreuses expériences dont nous allons faire connaître les résultats.

Pour chaque fonte on employait 500 parties (233^{k},65) de potasse ou 400 parties de prussiate et 100 parties de potasse, ou enfin 350 parties de prussiate et 150 parties de potasse. Le poids des matières animales est indiqué pour toutes les opérations. Les produits fondus pesaient, moyennement, 500 parties (233^{k},65).

1° *Fontes avec* 500 *parties* (233^{k},65) *des meilleurs chiffons de laine bien secs pour chaque fonte.*

10 fontes semblables ont donné, moyennement, 15,22 pour 100 de prussiate de potasse; elles ont produit en tout. . . . . 761 parties.

Les chiffons, supposés contenir 16 pour 100 d'azote, auraient pu donner. 4,000

L'azote employé représentait. 800

L'azote contenu dans le sel pesait. 152

On avait donc recueilli plus que 1/6 de l'azote.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° *Fontes avec* 500 *parties* (233ᵏ,65) *chacune de corne bien pure* (*débris de fabrication de peignes, etc.*)

10 fontes ont donné, moyennement, 16,26 pour 100 de prussiate de potasse ; on a donc obtenu de ce sel. . . . . 813 parties.
La corne, évaluée à raison de 16 pour 100 d'azote, aurait pu produire. 4,000
L'azote employé représentait. 800
Celui qui était contenu dans le prussiate pesait. 162,6
On avait donc fixé 1/5 de l'azote environ.

3° *Fontes avec du poil de vache et de veau* (500 *parties ou* 233ᵏ,65 *à chaque fonte*).

10 fontes ont donné, moyennement, 11,94 pour 100 de prussiate, c'est-à-dire, pour les dix fontes. . . . . 597 parties.
Les poils, à raison de 16 pour 100 d'azote, eussent pu produire. 4,000
L'azote employé pesait. 800
Celui qui était contenu dans le prussiate représentait. . . . 119,4
On n'avait donc recueilli que le 1/7 de l'azote.

4° *Fontes avec des déchets de cuir* (*autres que de vieilles chaussures*), — 600 *parties ou* 280ᵏ,32 *à chaque fonte.*

10 fontes ont donné, en moyenne, 13,52 pour 100.
On a obtenu en tout. . . . . 676 parties.
Le cuir, compté à raison de 7 pour 100 d'azote, eût pu donner. 2,100
L'azote employé représentait. 420
Celui qui était fixé dans le prussiate pesait. 135,2
On avait donc recueilli environ 1/3 de l'azote.

5° *Fontes avec du charbon de bonne corne* (400 *parties ou* 186ᵏ,92 *à chaque fonte*) (1).

10 fontes ont donné, moyennement, 16,23 pour 100 de prussiate.
On a obtenu en tout. . . . . 811,5 part.
Le charbon, compté à 7 pour 100 d'azote, aurait pu donner. . . 1,400
L'azote employé représentait. 280
L'azote fixé dans le prussiate pesait. 162,3
Ainsi on avait recueilli les 4/7 de la quantité totale de ce gaz.
Comme, à chaque fonte, on avait employé 400 parties de charbon, représentant

(1) La corne a donné 50 pour 100 de charbon. La carbonisation a eu lieu dans des cylindres en fonte de 0ᵐ,314 de diamètre et de 1ᵐ,569 de longueur, établis, deux à deux, dans un four à réverbère. La carbonisation de 46ᵏⁱˡ,73 de corne exigeait environ trois ou quatre heures.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

800 parties de corne, on aurait pu, en fondant cette corne en nature, obtenir 1,280 parties de prussiate; par conséquent, l'azote recueilli ne représente que le 1/5 environ, ou 20 pour 100 de la quantité employée, tandis qu'il répond aux 4/7 ou aux 0,57 de celle qui est contenue dans le charbon.

6° *Fontes avec du charbon de chiffons de laine.*

On a carbonisé de bons chiffons de laine jusqu'au point où ils ont donné 75 p. 100 d'un charbon brun qui contenait 12,5 pour 100 d'azote. Chaque fonte était de 425 parties ou 198ᵏ,60.

16 fontes ont produit, moyennement, 17,57 pour 100 de prussiate de potasse, soit, en tout. . . . . 878,5 part.

On aurait pu obtenir. 2,656

L'azote employé représentait. 531

Celui qui était contenu dans le prussiate pesait. 175,7

Ainsi l'azote qui avait formé du cyanogène représentait le 1/3 de l'azote total. Si l'on eût agi sur la quantité de chiffons qui correspondait à celle du charbon, cette quantité eût pu fournir, théoriquement, 4,528 parties de prussiate de potasse, et la quantité de prussiate obtenue n'en eût pas représenté tout à fait le 1/5.

III. *Avantages de la carbonisation préalable des matières animales.*

Comme on le voit par les expériences précédentes, c'est en employant du charbon de corne carbonisée à 50 pour 100 de perte de poids que l'on peut obtenir la plus forte proportion d'azote. *Le charbon animal contient donc l'azote dans les conditions les plus favorables pour l'assimilation, tandis que les gaz ammoniacaux qui se dégagent pendant les fontes où l'on emploie les matières animales en nature ne contribuent que faiblement, par leur azote, à la formation du cyanogène.* Quelques expériences vont en donner la preuve.

On a fait une fonte avec le meilleur charbon de corne. Lorsque cette fonte a été terminée, on en a pris un essai, que l'on a traité par l'eau avec tous les soins nécessaires, et l'on a exactement recueilli le prussiate qu'il contenait. Aussitôt après avoir pris l'essai, on a ajouté à la fonte, par petites parties, à vingt reprises environ, un mélange de charbon de bois et de 23ᵏ,36 de carbonate d'ammoniaque bien sec. Après avoir pris un second essai et en avoir extrait le prussiate, on a reconnu que la proportion de ce sel était à peine augmentée de 1/2 pour 100. On a répété cette expérience plusieurs fois avec des variations, et les résultats ont toujours été aussi défavorables. C'est à cause de la rapidité de leur dégagement que les vapeurs ammoniacales résultant de la carbonisation des matières animales exercent, dans ces opérations, une si faible influence.

Mais, pour démontrer que ces vapeurs peuvent, aussi bien que le carbonate d'ammoniaque, contribuer à la formation du cyanogène, l'auteur rapporte quelques autres expériences.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On a imprégné 50 parties de charbon de bois, en petits morceaux de la grosseur d'un pois, avec une solution de 40 parties de potasse, et l'on a fait sécher le tout après y avoir ajouté 10 parties de limaille fine de fer. 50 gram. de ce mélange ont été placés dans un canon de fusil d'un grand diamètre et chauffés jusqu'au rouge vif; on a fait passer dessus, en vapeur, 25 grammes de carbonate d'ammoniaque sec, contenus dans le prolongement du canon de fusil. Lorsque le dégagement de cette vapeur, dans laquelle se trouvait de l'ammoniaque, a été terminé, on a fermé l'ouverture et retiré le feu. Le contenu du canon a donné 5ᵍ,5 de prussiate de potasse; une seconde expérience, conduite de la même manière, a produit 4ᵍ,75, une troisième 5ᵍ,2, une quatrième 6ᵍ,0 de prussiate de potasse. Or 25 grammes de carbonate d'ammoniaque, contenant 22 pour 100 d'azote, auraient pu, théoriquement, produire 27ᵍ,5 de ce sel, dont on n'a obtenu, moyennement, que 5ᵍ,36. Ainsi, dans ces expériences, on n'a pu encore convertir en cyanogène que le 1/5 de l'azote.

On fait passer dans le même appareil, sur le charbon imprégné de potasse, comme il a été dit ci-dessus, les produits volatils de la carbonisation de 29 grammes de laine bien pure.

Le résultat de l'action de ces produits sur le contenu du canon de fusil a été 3ᵍ,56 de prussiate, soit. . . . . 12,27 pour 100.

Le résidu de charbon pesait 9ᵍ,67, et, après avoir été fondu avec du carbonate de potasse, dans un creuset en fer couvert, il a donné encore 1ᵍ,15, soit. 3,97

On a donc obtenu en tout, de 29 grammes de laine, 4ᵍ,71 de prussiate, soit. . . . . 16,24 pour 100.

La laine contient 16 pour 100 d'azote et aurait pu fournir 80 pour 100 de prussiate. Encore ici on n'a donc utilisé que le 1/5 de l'azote.

Dans une autre expérience, on a mêlé 29 grammes de laine avec 1/4 de leur poids de potasse, et l'on a fait passer les produits gazéiformes de leur distillation sur le mélange de charbon et de potasse porté au rouge très-vif.

Ici les gaz n'ont rendu que 1ᵍ,34 de prussiate, soit. . . . 4,62 pour 100.
Le charbon résidu a donné, en outre, 3ᵍ,03, soit. 10,45

Total. . . . . 15,07 pour 100.

Dans cette épreuve, on n'a donc pas obtenu le 1/5 de l'azote total.

On doit conclure de ces expériences

1° Que les gaz ammoniacaux peuvent former du cyanogène lorsqu'ils sont mis en contact, à la température du rouge vif, avec du charbon et du carbonate de potasse;

2° Que les gaz ou les vapeurs des matières animales carbonisées isolément forment, lorsqu'on les fait passer, à la température rouge, sur du charbon imprégné de potasse, plus de cyanogène que quand on combine ces matières avec la potasse avant d'opérer la carbonisation;

3° Que le charbon qui résulte de la carbonisation des matières animales isolées donne moins de cyanogène, lorsqu'on le fond avec du carbonate de potasse, que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quand la carbonisation a été précédée de l'addition d'une certaine quantité de potasse, et que la fonte avec d'autre potasse a eu lieu ensuite, comme il a été dit.

On doit surtout conseiller de carboniser préalablement les matières animales, et d'en employer les vapeurs à la fabrication du sel ammoniac. On ne peut douter des avantages de cette marche, si l'on considère que, par exemple, 100 parties de laine ou de corne qui contiennent 16 parties d'azote, et qui pourraient donner 80 parties de prussiate de potasse, n'en produisent que 16 parties.

L'azote qui aurait pu servir à la production des 64 parties de prussiate de potasse manquantes s'échappe inutilement par la cheminée, lorsque l'on fond les matières brutes, et tout au plus favorise peut-être un peu la végétation dans les environs de l'établissement. Au contraire, en faisant calciner préalablement ces matières, le fabricant peut utiliser à son profit la plus grande partie de l'azote qu'il laisserait perdre. En effet, 100 parties de corne ou d'autres matières analogues, contenant 16 centièmes d'azote, donnent ou doivent donner 50 parties de charbon, retenant encore 7 pour 100 de ce gaz. De 16 parties d'azote, en poids, il en reste donc encore 3 1/2 dans le charbon. Les 12 1/2 parties de surplus peuvent donner au fabricant de 50 à 56 parties de carbonate d'ammoniaque, dont on peut fabriquer du chlorhydrate, du sulfate, etc.

Le charbon de corne contient encore 3 1/2 parties d'azote susceptible d'être assimilé. On en obtient environ deux parties sous forme de prussiate de potasse, et l'on n'en perd en tout que 1 1/2 partie, en supposant que le reste de l'azote ait été, pendant la calcination préalable, recueilli sous forme de carbonate d'ammoniaque, ce qui ne se réalise cependant pas complétement.

100 de corne, contenant 16 parties d'azote, donnent :

1° *Dans les fontes de matières brutes.*		2° *Dans les fontes de matières carbonisées.*	
Produit.	Perte.	Produit.	Perte.
3,5 parties d'azote.	12,5 parties d'azote.	2 parties d'azote.	1,5 partie d'azote.

D'où il résulte que, dans le second résultat, les 12,5 parties qui manquent ont servi à la fabrication de produits ammoniacaux.

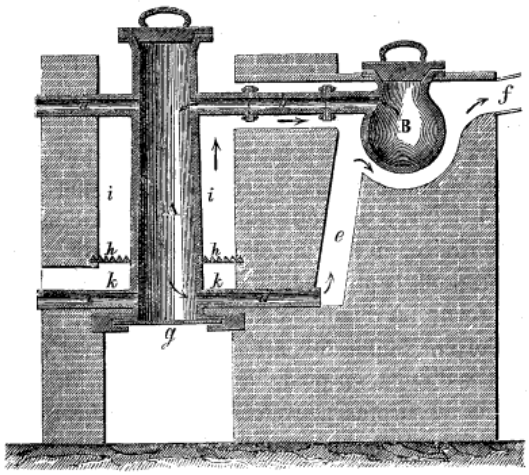
IV. *Nouveau procédé pour la préparation du prussiate de potasse.*

Dans la vue de combiner le procédé de fabrication du cyanogène par la mise en contact des gaz ammoniacaux avec le charbon azoté porté à une haute température, M. Karmrodt a fait construire, en février 1854, le fourneau suivant (voir le dessin à la page 778).

Le cylindre creux en fonte A, destiné à la réaction des matières, de $1^m,255$ environ de long, ouvert à ses deux extrémités, et de $0^m,026$ d'épaisseur, a environ $0^m,157$ de diamètre intérieur, et s'élargit un peu en bas. Quatre tuyaux en fonte *a*, *b*, *c*, *d*, de $0^m,052$ de diamètre intérieur et de $0^m,392$ de longueur, sont venus de fonte en même temps. L'extrémité de l'un des tuyaux supérieurs *b* est munie d'une bride fixe ou rebord qui sert à l'assembler, au moyen de boulons, avec le vase de carbonisation B, dont la forme approche de celle d'une cornue, et qui a environ $0^m,314$ de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

diamètre intérieur. Le tuyau inférieur *d*, fondu perpendiculairement au grand cylindre A, débouche dans un tuyau en maçonnerie *e* qui aboutit devant le vase de carbo-



nisation B dans le carneau *f* par où s'écoulent les produits de la combustion du foyer. Les deux tuyaux *a*, *c* sont destinés à faciliter le nettoiement des deux autres tuyaux *b*, *d* établis vis-à-vis, et on les ferme avec des tampons en fer et du lut. Le cylindre A et le vase de carbonisation B doivent être clos à volonté par des couvercles lutés qui interceptent incomplétement le passage de l'air. Sous l'extrémité inférieure du grand cylindre vertical est un châssis rectangulaire dans les rainures duquel on glisse une plaque *g* au-dessus de laquelle, à $0^m,314$ de distance environ, se trouve une grille circulaire *h* qui entoure le cylindre A. Lorsque ce cylindre a été rempli de charbon imbibé de potasse, on commence à chauffer avec du charbon de bois, et l'on couvre le foyer *i* d'un couvercle pour forcer les produits de la combustion à s'échapper par le carneau horizontal dans le milieu duquel passe le tuyau *b* qui lie le cylindre de réaction A avec le vase de carbonisation B. Ces appareils sont bientôt entourés par la flamme et portés d'abord au rouge obscur. Dès que le contenu du cylindre est parvenu au rouge vif, on place des matières animales dans le vase de carbonisation, que l'on ferme aussitôt avec son couvercle soigneusement luté. Les vapeurs qui se dégagent s'écoulent par le tuyau de communication *b* et traversent, sous une certaine pression, le cylindre de réaction A, passent de là dans le second tuyau de communication *d*, débouchent dans le carneau en briques *e* qui aboutit sous le vase de carbonisation, s'y enflamment, et augmentent fortement la température de ce vase. Par cette disposition, la carbonisation, d'abord faible, s'accroît notablement jusqu'à ce qu'elle soit parvenue à son terme. Les produits de la combustion du charbon et du passage des vapeurs dans le grand cylindre A se réunissent ainsi dans le carneau *e* et s'échappent dans la cheminée par le rampant *f* ou bien peuvent être employés au chauffage des bassins d'évaporation. Pendant le travail, on n'a pas observé la moindre trace de la mauvaise odeur qui se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

manifeste si fortement lorsque l'on emploie, par les procédés ordinaires, les matières animales non calcinées; chaque opération a demandé de trois à cinq quarts d'heure.

Lorsque la carbonisation et la réaction sont terminées, on retire la plaque *g*, et l'on reçoit le contenu du cylindre dans une caisse en tôle que l'on ferme soigneusement avec un couvercle. On laisse refroidir toute la masse que l'on projette ensuite par petites parties dans l'eau froide; si on l'y versait tout à la fois, il se produirait une grande élévation de température, et l'on éprouverait une perte notable de cyanure. Quand toute la masse est immergée, on chauffe lentement jusqu'à 75 ou 80° centig., et l'on sépare les morceaux de charbon à l'aide d'un crible en tôle; puis on concentre la solution de cyanure par les moyens ordinaires. Le charbon bien lavé peut être de nouveau imprégné de potasse, ou bien employé, après une dessiccation complète, à chauffer le foyer. Il donne alors des cendres fort riches en alcali, que l'on peut extraire par lixiviation pour l'employer à la préparation du charbon imprégné de potasse.

On obtient ce charbon en faisant dissoudre, dans une chaudière, 20 parties de bonne potasse de Russie, à laquelle on ajoute la moitié de son poids d'eau et le précipité encore humide, mais bien lavé, produit par la réaction de 8 parties de sulfate de fer ordinaire et de 6 parties de potasse. A ce mélange on incorpore 30 parties de charbon de bois en morceaux gros comme des noisettes, puis on sèche bien le tout sur un feu modéré. Le coke présenterait peut-être quelques avantages sur le charbon de bois, mais, comme il est plus difficile à laver, on obtiendrait des solutions plus étendues. D'ailleurs, les cendres qu'il laisserait, lorsqu'on finirait par le brûler, seraient beaucoup moins bonnes, et souvent même ne pourraient être d'aucun usage. Le sulfate de potasse que l'on obtient en précipitant le sulfate de fer trouve son emploi dans les arts et peut servir, par exemple, à la fabrication de l'alun.

En opérant ainsi, dans le fourneau qui vient d'être décrit, l'auteur a obtenu les résultats suivants.

1° *Par l'emploi, à chaque fonte, de* 1$^{kil.}$,402 *de carbonate d'ammoniaque (brut, contenant* 21 *pour* 100 *d'azote).*

	Prussiate de potasse.		*Azote.*	
	Produit de 1^{k},402 de carbonate d'ammoniaque.	Produit par 100 parties de carbonate d'ammoniaque.	Fraction utilisée pour 100.	Fraction approximative. Azote utilisé.
1	0^{k},467	33,3	31,74	1/3
2	0^{k},584	41,5	39,68	2/5
3	0^{k},525	37,5	35,71	1/3

Il est probable que si, dans ces expériences, on a assimilé une quantité d'azote plus grande que dans les essais en petit faits, comme il a été dit, dans un canon de fusil, c'est parce que, dans les dernières opérations, les vapeurs ont agi sur une plus grande surface, et que, pendant leur passage, elles étaient soumises à une pression plus grande que celle de l'atmosphère.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° *Par l'emploi des matières animales.*

Le charbon imprégné de potasse, employé dans ces expériences, a été préparé avec 30 parties de charbon de corne, renfermant 7 pour 100 d'azote, et 20 parties de potasse. Après avoir, en outre, ajouté le précipité bien lavé de 8 parties de sulfate de fer et de 6 parties de potasse, on a bien séché le mélange dont le poids représentait alors 44 parties.

Dans chaque opération, il a été employé $4^k,673$ de ce charbon préparé, équivalents à $3^k,177$ de charbon de corne. On a fait passer dessus, à chaque expérience, les vapeurs de $1^k,402$ de corne (contenant 16 pour 100 d'azote).

L'azote employé s'élevait à :

Dans le charbon préparé.	$0^k,222$
Dans la corne du vase de préparation.	0 ,224
Total.	0 ,446

Cet azote eût pu, théoriquement, donner $2^k,233$ de prussiate.

On a obtenu :

	Prussiate de potasse. Quantité produite par $1^k,402$ de corne.	*Azote.* Pour 100 parties on a fixé :	Fonction approximative. Azote utilisé.
1	$0^k,720$	32,4 parties.	1/3
2	$0^k,621$	27,9	1/3
3	$0^k,666$	30,»	1/3

Après ces trois expériences, il restait, dans le vaisseau de carbonisation, $1^k,124$ de charbon qui, calciné avec de la potasse, a fourni $0^k,096$ de prussiate. En tout, on a donc obtenu :

1	$0^k,720$ de prussiate de potasse	=	$0^k,144$ d'azote.
2	0 ,621 »	»	0 ,124 »
3	0 ,665 »	»	0 ,133 »
4	0 ,096 »	»	0 ,019 »
Totaux	2 ,102 de prussiate de potasse	=	0 ,420 d'azote.

Et l'on avait employé $0^k,446 \times 3 = 1^k,338$ d'azote.

La fraction de ce gaz, qui s'est transformée en cyanogène, est donc représentée par $\frac{0,420}{1,338} = 0,314$.

3° *Par l'emploi de matières animales et de charbon préparé à la potasse, au moyen de 30 parties de charbon de bois, 20 parties de potasse de Russie, et le précipité de 8 parties de sulfate de fer traitées par 6 parties de potasse.*

Dans chaque expérience, on employait $4^k,673$ de charbon préparé à la potasse, et l'on faisait passer dessus les vapeurs dégagées par $1^k,402$ de corne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici les résultats :

1	$0^k,537$ de prussiate de potasse	=	$0^k,107$ d'azote.
2	0 ,431 »	»	0 ,086 »
3	0 ,427 »	»	0 ,085 »
4	0 ,146 « produits par le charbon resté dans la cornue, provenant de $4^k,206$ de corne employée en tout dans les trois expériences	»	0 ,029 »
Totaux	$1^k,541$ de prussiate de potasse	=	$0^k,307$ d'azote.

On avait employé en tout $4^k,206$ de corne, soit $0^k,673$ d'azote, et, par conséquent, la fraction de l'azote, qui s'est transformée en prussiate, est représentée par $\frac{0,307}{0,673} = 0,456$.

Ainsi, dans ce cas, on a fixé, dans le prussiate formé, près de la moitié de l'azote total.

Maintenant, si l'on admet que, dans les deux dernières expériences, les mêmes doses de matières eussent dû produire les mêmes quantités de prussiate, il devient évident que le surplus, s'élevant à $0^k,561$ pour la deuxième expérience, provient de ce que le charbon préparé avec la potasse était, en outre, uni à de l'azote.

Mais, si l'on considère la quantité de prussiate qui aurait dû être produite, on reconnaît que le 1/6 de l'azote retenu par le charbon, dans la deuxième expérience, a seu été utilisé. Car $9^k,533$ de charbon de corne, contenant 7 pour 100 d'azote, renferment $0^k,667$ de ce gaz, et devraient donner un excédant de $3^k,336$ de prussiate au lieu de $0^k,561$ qu'ils ont donnés réellement (1).

Bien que la nouvelle méthode n'ait pas encore reçu la sanction de la pratique manufacturière, l'auteur pense que l'on peut, de ce moment, la regarder comme présentant plusieurs avantages sur l'ancienne.

1° Elle utilise une beaucoup plus grande fraction d'azote;

2° Les solutions et le sel fabriqué sont beaucoup plus purs;

3° On ne perd presque pas de sels alcalins, tandis qu'il s'en dissipe une forte proportion dans l'ancienne méthode;

4° La quantité des résidus est beaucoup moindre.

Pour établir le nouveau procédé en cours de fabrication, il faudrait construire, à côté l'un de l'autre, un certain nombre de fourneaux semblables. Celui qui a été décrit donne moyennement, par jour, $11^k,21$ de prussiate.

---

(1) L'auteur fait observer que les chiffres dont il s'est servi ont été destinés à faciliter les comparaisons, mais qu'il ne faut pas en conclure que la fabrication donnât intégralement les résultats exprimés. D'abord, en effet, les travaux les mieux conduits ne peuvent prévenir toutes les déperditions; puis les chiffres énoncés ne sont que moyens et approximatifs. Ainsi, par exemple, le prussiate ne contient, pour 100, que 19,87 d'azote, quoique, pour la facilité des calculs, on l'ait constamment représenté comme en contenant 20 parties.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais, si l'on en augmentait les dimensions et que l'on montât les cylindres de réaction deux à deux ou quatre à quatre dans un seul fourneau, afin de les chauffer par un foyer unique, on parviendrait sans doute facilement à fabriquer, par jour, dans quatre cylindres de réaction, plus de 50 kilog. de prussiate de potasse, et à supprimer l'usage coûteux du charbon de bois pour le chauffage; car, en établissant un foyer latéral, on pourrait élever parfaitement la température au degré voulu, par l'emploi de la flamme frappant directement. (*Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses, in Preussen,* et *Dingler's Polytechnisches Journal,* tome CXLVI.)

(V.)

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.

APPAREILS INDICATEURS DESTINÉS A COMPLÉTER LA SÉCURITÉ DE LA MARCHE DES TRAINS SUR LES CHEMINS DE FER A UNE ET A DEUX VOIES (1); PAR M. REGNAULT,

chef du mouvement au chemin de fer de l'Ouest.

Pour prévenir d'une manière certaine les accidents résultant de la rencontre des trains, il est nécessaire d'ajouter aux moyens appliqués actuellement sur les différentes lignes, c'est-à-dire aux règlements généraux et aux appareils ordinaires de la télégraphie, des appareils spéciaux d'une manœuvre simple et facile, donnant des signaux parfaitement nets et précis, qui ne puissent pas être interprétés différemment par les employés de la ligne.

Ces appareils, que nous appelons *indicateurs*, doivent avoir pour but :

1° D'empêcher deux trains de marcher en sens contraire entre deux stations consécutives d'un chemin de fer à voie unique;

2° D'empêcher toute collision entre deux trains marchant dans le même sens, soit sur un chemin à voie unique, soit sur un chemin à double voie;

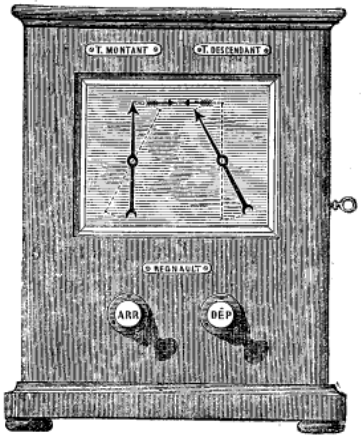
3° D'indiquer d'une manière permanente, visible pour tous les agents des deux gares entre lesquelles circule un train, la présence de ce train ainsi que sa direction.

L'indicateur doit être placé dans toutes les gares ou plutôt à tous les points qui partagent la voie en sections de parcours, dans lesquelles deux trains ne doivent jamais circuler à la fois, quel que soit le sens de leur marche.

Un seul fil suffit pour mettre deux indicateurs en correspondance.

(1) Ces appareils sont à la fois une simplification et un perfectionnement de ceux que M. Regnault a présentés en 1855 à la Société et sur lesquels M. Combes a fait un rapport au nom des comités réunis des arts mécaniques et économiques. (Voir *Bulletin* de 1855, 2e série, t. II, p. 202.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Chaque appareil se compose extérieurement de deux cadrans parallèles ayant chacun deux aiguilles, l'une indicateur, l'autre répétiteur, et de deux boutons-poussoirs, commutateurs de départ et d'arrivée.

Les aiguilles verticales, lorsque la voie est libre, peuvent, ainsi que l'indique le dessin, s'incliner l'une à droite, l'autre à gauche, selon la direction du train à signaler.

La figure ci-contre représente un indicateur vu extérieurement du côté de l'un de ses cadrans. Ainsi disposé, l'appareil serait placé contre les vitres du bâtiment, de manière que dans le bureau du chef de gare, comme sur les quais, les agents aient toujours les signaux sous les yeux.

L'usage des indicateurs est basé sur des effets produits par la marche des courants, effets sur lesquels repose la sûreté de l'emploi des appareils dans lesquels il n'entre aucun rouage mécanique. Voici les principaux résultats qui sont la conséquence de ces effets :

1° Toutes les fois qu'un chef de station presse le poussoir du départ pour signaler un train à la station suivante, l'aiguille répétiteur de son appareil ne s'incline que par l'action du courant électrique produit par l'*appareil même* qui a reçu le signal. Cette indication de l'aiguille prouve donc que le signal est positivement transmis, et le chef de station du point de départ a la certitude que son train est protégé;

2° Le signal ne peut être supprimé par la station qui l'a transmis;

3° Le signal se maintient au point d'arrivée malgré la rupture du fil de ligne. La présence, dans ce même fil, d'un courant électrique étranger à l'appareil ne pourrait pas détruire ce signal;

4° S'il arrivait qu'un chef de gare peu attentif vînt à presser le poussoir du départ pour signaler un train prêt à partir pendant que l'aiguille indique qu'un autre train se dirige vers sa gare, l'appareil *n'obéirait pas* à cette fausse manœuvre, et l'aiguille indicateur resterait inclinée dans sa position première, montrant au chef de gare l'erreur commise par lui et excluant ainsi toute chance d'accident.

Ces résultats sont obtenus par les effets les plus simples que la description de l'appareil va permettre de comprendre.

Description de l'indicateur.

On sait les trois phénomènes sur lesquels repose la télégraphie électrique : 1° l'aimantation temporaire d'un barreau de fer doux lorsqu'un courant électrique traverse le fil de la bobine dans lequel ce barreau est placé; 2° l'attraction des pôles de noms contraires de deux aimants et la répulsion des pôles de même nom; 3° la déviation de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'aiguille aimantée produite par le passage d'un courant dans le fil qui l'entoure parallèlement, déviation dont le sens dépend de la direction du courant. C'est sur ces principes qu'est établi le système de l'appareil que nous allons décrire.

L'indicateur se compose de trois parties : le *manipulateur*, l'*aiguille indicateur* et l'*aiguille répétiteur*. Ces trois parties sont montées sur un châssis en bois qui est placé dans une boîte fermant à clef. (Voir la figure précédente.)

Manipulateur. — Le manipulateur est composé de trois lames de ressort qui se déplacent par l'action d'un poussoir.

Ces trois lames sont fixées horizontalement à des supports qui sont reliés aux deux pôles de la pile et au levier de contact. La partie extrême de ces lames porte sur des tiges de contact.

Ces tiges traversent des supports qui sont en communication, l'un avec le fil de ligne, l'autre avec le fil de terre, et enfin le dernier avec la vis de contact.

Le poussoir agit sur une pièce en ivoire qui est disposée pour déplacer directement les trois lames.

Aiguille indicateur. — L'aiguille indicateur est reliée à un barreau en fer doux qui se déplace par l'action d'un courant électrique.

Ce barreau est monté sur pivots et traverse une bobine horizontale, sur laquelle un fil de cuivre couvert de soie fait dix mille tours environ ; deux bras en fer sont fixés à angle droit à l'extrémité du barreau, de manière que la partie inférieure de chacun d'eux pénètre entre les pôles contraires de deux aimants fixes qui sont placés horizontalement à une petite distance l'un de l'autre. L'un des bras en fer porte un levier dont l'extrémité supérieure conduit, au moyen d'une crémaillère, le pignon de l'axe qui reçoit l'aiguille indicateur, de sorte que le barreau entraîne mécaniquement l'aiguille chaque fois qu'il change de position. La partie inférieure du levier établit les contacts électriques nécessaires au jeu des appareils.

Aiguille répétiteur. — L'aiguille répétiteur est fixée à l'extrémité de l'axe d'un barreau aimanté, qui se déplace par l'action d'un courant électrique.

Ce barreau est monté sur couteaux et oscille verticalement entre deux hélices sur lesquelles un fil de cuivre couvert de soie fait douze cents tours environ.

Deux buttoirs en ivoire limitent la course du barreau. Un petit aimant, fixé à l'extrémité d'une vis verticale, est placé horizontalement au-dessus du barreau pour rectifier les déviations dues à l'action de la terre.

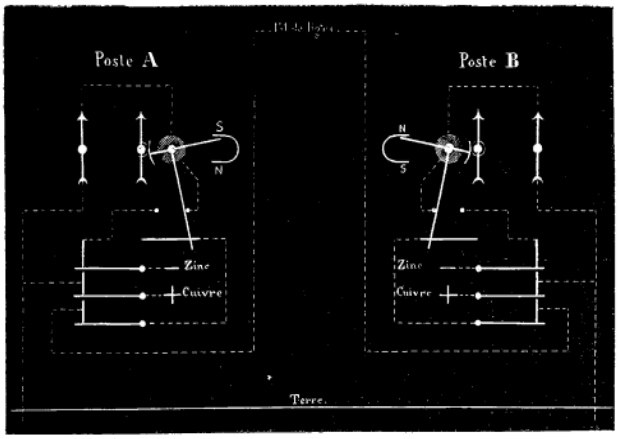
Distribution des courants et marche des appareils.

La distribution des courants et la marche des appareils étant identiques dans toutes les stations, il n'est considéré, dans ce qui suit, que l'un des indicateurs d'une station et celui qui lui correspond dans la station voisine.

Le tracé suivant indique l'état des appareils lorsque la voie est libre.

Les aiguilles sont verticales.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Lorsqu'un train doit partir d'une station, la manœuvre s'effectue de la manière suivante :

DÉPART DE LA STATION A VERS LA STATION B. — *Le chef de station presse un instant le poussoir de départ.* — Il déplace ainsi les trois lames du manipulateur pour isoler momentanément du fil de ligne l'appareil indicateur, et produire un courant électrique en mettant en communication le pôle-cuivre de la pile avec le fil de ligne, et le pôle-zinc avec la terre.

Ce courant, en traversant le fil de ligne, arrive dans l'électro-aimant et dans les hélices du poste B pour se rendre ensuite à la terre et produire les effets suivants : en traversant l'électro-aimant de l'aiguille indicateur il détermine, à l'extrémité des bras en fer, des pôles semblables à ceux de l'aimant fixe vers lequel les bras s'appliquent au repos. Le barreau se déplace alors par répulsion ; puis ensuite par l'attraction de l'autre aimant fixe dont les pôles sont contraires à ceux des bras en fer.

Ce déplacement du barreau incline l'aiguille indicateur dans le sens de la marche du train signalé, et entraîne le levier de contact qui interrompt la communication du fil de ligne avec l'électro-aimant et les hélices de l'appareil, pour mettre ce fil en contact direct avec la pile du poste B qui dirige alors un deuxième courant vers le poste A.

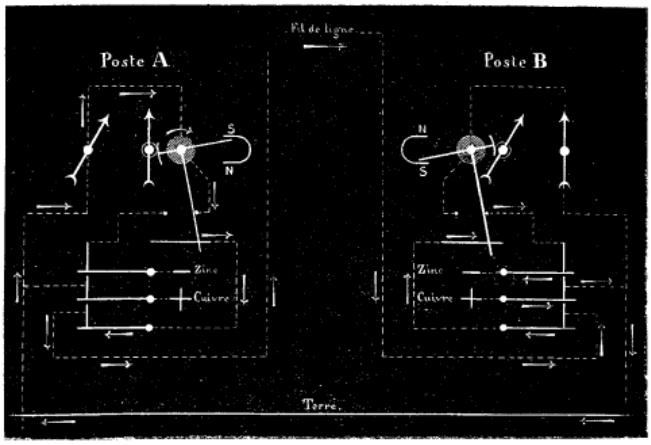
Le premier courant, en passant dans les hélices de l'aiguille répétiteur du poste B, applique le barreau aimanté sur le buttoir qui maintient l'aiguille dans la position verticale.

Le deuxième courant circule dans le même sens que le premier, et arrive dans les hélices et dans l'électro-aimant du poste A pour se rendre ensuite sur la ligne, puis à l'autre pôle de la pile et fermer ainsi un circuit permanent. En traversant les hélices, il fait dévier le barreau aimanté qui incline l'aiguille répétiteur du poste A dans la même direction que celle du poste B, et cette inclinaison subsiste par l'effet de ce dernier courant constant. En arrivant dans l'électro-aimant de l'aiguille indicateur, il détermine, à l'extrémité des bras en fer, des pôles contraires à ceux de l'aimant fixe vers

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lequel les bras s'appliquent au repos, et maintient ainsi le barreau et l'aiguille indicateur dans la position verticale.

Les appareils présentent alors les dispositions suivantes :



Arrivée a la station B.— *Le chef de cette station presse un instant le poussoir d'arrivée pour redresser les aiguilles des deux postes.* — Cette manœuvre a pour effet de replacer les bras du barreau contre l'aimant fixe opposé, afin de maintenir l'aiguille indicateur dans la position verticale, et de rétablir la communication du fil de ligne avec l'électro-aimant et les hélices, en faisant cesser le courant de la pile du poste B. La suppression du courant sur la ligne et dans l'appareil du poste A détruit l'aimantation des bras du barreau de l'aiguille indicateur, et cette dernière conserve sa position par l'attraction de l'aimant fixe. L'interruption du courant dans les hélices fait redresser le barreau aimanté, et l'aiguille répétiteur reprend alors la position verticale.

Le chef de station de A est alors averti que son train est arrivé à la station B.

Des effets symétriques auraient lieu dans les appareils, si le train était parti de B pour se diriger vers A.

Nous ferons remarquer, en terminant la description de l'appareil indicateur, la facilité avec laquelle il peut être installé dans un poste. Il suffit, en effet, d'attacher quatre fils : le fil de ligne, le fil de terre et celui de chacun des pôles de la pile.

Son mode de transmission est tel, que le signal se produit à la station destinataire sans l'intervention d'aucun agent à cette station. Ainsi le chef de station, qui donne le signal de départ d'un train, fait agir *lui-même* l'indicateur de la station destinataire, sans appel ou avertissement préalable; de même, lorsqu'il signale une arrivée, il fait encore fonctionner l'appareil correspondant qui, aussitôt après la réception, se trouve sans autre opération en état de produire ou de recevoir un signal.

Enfin cet appareil, n'exigeant l'emploi d'aucune puissance mécanique et ne nécessitant aucun remontage, est toujours prêt à fonctionner.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Avantages devant résulter de l'emploi des appareils indicateurs.

Chemins de fer à une voie (trains marchant en sens contraire). — N'y aurait-il pas un grand avantage, même pour le service le plus régulier, d'avoir en permanence un signal visible pour tous, qui indiquerait à la gare de départ qu'un train est en route pour la station voisine, et à la station d'arrivée, qu'un train se dirige vers elle? Le personnel averti serait plus attentif à faire son devoir et, par cela même, la sécurité augmenterait.

L'appareil devant être placé sur les quais et en vue de tous, le conducteur, avant de donner l'ordre de départ, serait tenu de regarder le signal qui indiquerait que son train est annoncé à la station voisine et que, par conséquent, la voie est entièrement libre pour lui.

Les graphiques et les tableaux de la marche des trains des compagnies indiquent les points de croisement sur les voies uniques; mais la régularité n'existe pas toujours, et souvent l'on est dans l'obligation, pour éviter des retards considérables ou pour ménager la marche d'un train extraordinaire, de changer ces croisements ou de subordonner le départ d'un train d'une gare à l'arrivée d'un autre train.

Les règlements des compagnies prescrivent les mesures à prendre en pareilles circonstances; c'est au moyen des appareils télégraphiques ordinaires que s'organisent généralement ces changements de croisement, et l'expérience a malheureusement prouvé que ces moyens ne sont pas assez certains pour éviter toute chance d'accident.

On a vu des erreurs se commettre qui n'auraient eu aucun résultat fâcheux avec le concours de l'indicateur, que l'on peut regarder comme un signal avancé qui ferme la voie à l'extrémité de la section qu'il commande, avec la même autorité que le signal avancé d'une gare.

Prenons le cas où il est nécessaire de changer le croisement de deux trains réguliers et voyons le rôle que doit jouer l'appareil indicateur.

Supposons trois gares d'une voie unique A, B, C.

Le croisement régulier des deux trains, que nous désignerons par les n^{os} 1 et 2, doit se faire à la gare A; mais le train n° 2 étant resté en détresse entre les gares B et C, le chef de la gare A, pour éviter un retard considérable au train n° 1, s'adresse au chef de la gare B, et après l'échange de plusieurs dépêches télégraphiques réglementaires, que nous admettons comme passées sans erreur, la gare A fait partir le train n° 1 pour la gare B, où le croisement devra avoir lieu exceptionnellement.

Une fois le train n° 1 parti de la gare A, examinons quelles sont les conditions de sécurité du service ainsi modifié.

La gare A, qui a reçu de la gare B l'autorisation de faire partir le train, se trouve dégagée de toute responsabilité et de tout soin; mais la gare B doit retenir le train n° 2 qui peut arriver avant le train n° 1; or, pour empêcher le départ du train n° 2 avant l'arrivée du train n° 1, cette gare n'a d'autres moyens qu'une dépêche télégraphique inscrite sur un livre, et un signal à 500 mètres que toutes les mains peuvent ouvrir.

Il peut donc se présenter un tel concours de circonstances, que l'agent qui a reçu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et transmis les dépêches s'absente sans donner tous les ordres utiles ou soit empêché par une cause quelconque, et qu'un autre agent ayant, comme lui, le pouvoir de faire partir les trains se présente à la gare pendant ce moment même, néglige de consulter le registre des dépêches, et ignorant ainsi le changement de croisement, laisse continuer le train n° 2 qui s'en va à la rencontre du train n° 1.

Il pourrait paraître invraisemblable de supposer de telles circonstances, s'il ne s'en était pas déjà présenté d'aussi extraordinaires qui ont produit ou qui ont failli produire des accidents.

Montrons maintenant le rôle de l'appareil indicateur ; on va voir que la manœuvre est simple et l'interprétation du signal facile.

Après l'autorisation donnée par la gare B à la gare A, cette dernière gare, avant de faire partir le train n° 1, signale son départ à la gare B, c'est-à-dire *ferme la voie* au point même du croisement.

Dans cet état de choses, l'agent qui ne sait rien peut venir remplacer l'agent qui a échangé les dépêches; aucune erreur ne pourra être commise, et la sécurité sera complète. En effet, l'aiguille inclinée visible pour lui, visible pour tous les agents de la gare et pour le conducteur du train n° 2, sera là avec sa signification simple et certaine pour indiquer que le train n° 1 se dirige vers la gare B et que le train n° 2 doit être retenu.

Chemins de fer à une et à deux voies (*trains marchant dans le même sens*). — Depuis longtemps déjà, on se préoccupe de chercher un moyen de remplacer la distance estimée d'après *un intervalle de temps* par la distance *réelle en kilomètres*, pour séparer les trains marchant dans le même sens.

On a reconnu que la distance basée sur le temps n'était pas toujours suffisamment certaine en cas de retard, et l'emploi des signaux détonants, prescrits par l'administration supérieure pour ces circonstances, n'est venu que diminuer les chances d'accident, sans rendre la sécurité aussi complète qu'elle devrait l'être.

M. Regnault pense que l'appareil indicateur, appliqué sur les chemins à une et à deux voies, serait un moyen très-sûr pour séparer les trains par une distance réelle et pourrait, d'une manière absolue, empêcher toute collision entre deux trains marchant dans le même sens.

Il suffirait, pour cela, de placer un appareil à certains points qui partageraient la voie en sections de parcours, plus ou moins étendues selon l'importance du trafic de la ligne, et dans lesquelles deux trains ne devraient jamais circuler à la fois.

Ainsi, pour prendre un exemple, un train ne devrait pas quitter la gare ou le poste A, avant que le train qui le précède ne fût arrivé au poste B, c'est-à-dire avant que l'agent du poste B n'eût signalé l'arrivée du premier train en redressant l'aiguille de l'appareil du poste A.

L'indicateur peut encore être employé dans tous les cas où il est utile d'annoncer à l'avance l'arrivée d'un train à une gare ou à un embranchement. Le renseignement qu'il fournit, en cette circonstance, n'a plus pour objet principal la sécurité de la marche du train, mais il est très-utile au point de vue du service de la gare ou de l'embranchement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS ÉCONOMIQUES.

PROCÉDÉS DE PANIFICATION DE M. MÈGE-MOURIÈS.

La méthode de panification de M. Mège-Mouriès diffère des autres procédés en ce qu'elle consiste à faire du pain blanc avec toute la farine obtenue en ne rejetant que le son seul. Elle a pour résultat économique de rendre à l'alimentation, sous forme de pain de première qualité, toute la farine qui jusqu'ici s'est trouvée rejetée dans les farines bises et les issues et convertie pour une partie seulement en pain bis, le reste étant employé à des usages secondaires.

Ces résultats d'un haut intérêt, fruit de plusieurs années d'étude, ont été présentés par l'auteur à l'Académie des sciences dans un mémoire qui a été l'objet d'un rapport très-détaillé (1). Nous donnerons ici la partie la plus intéressante de ce mémoire, et nous le ferons suivre d'un extrait du rapport de l'Académie.

Recherches au point de vue théorique.

Composition du blé. — Le froment, dit l'auteur, est composé d'une amande farineuse (*endosperme* et *embryon*) recouverte par trois enveloppes. La première (*épisperme*) est blanche, opaque, très-coriace et azotée comme le gluten, mais elle n'est pas digestible.

La deuxième (*endocarpe* et *sarcocarpe*) est colorée : c'est elle qui donne aux différentes variétés de blé la couleur plus ou moins jaune qu'on leur connaît; elle est d'ailleurs légèrement odorante et n'a aucune propriété digne d'intérêt, surtout en ce qui regarde la nature du pain.

La troisième (*épicarpe*) est placée à l'extérieur; c'est la dernière : elle est mince, transparente, incolore, et ressemble, par sa nature et sa composition, aux membranes qui entourent la tige.

Ces trois enveloppes adhèrent ensemble; quand on met le grain sous la meule, elles sont déchirées en écailles et constituent ce qu'on appelle le son, abstraction faite d'un peu de farine qu'elles entraînent.

C'est pour cela que le son contient toujours des pellicules blanches (*épisperme*) : c'est à la présence de ces pellicules qu'est due la forte quantité d'azote qu'il contient, et c'est à leur cohérence extrême qu'il doit de n'être pas nutritif ; ce qui n'empêche pas le son du commerce d'emprunter une action spéciale à un ferment qu'il entraîne accidentellement et dont nous parlerons bientôt.

(1) Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Payen, Peligot, et Chevreul, rapporteur. (Voir le rapport dans les *Comptes rendus de l'Académie*, t. XLIV.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant à l'amande logée au-dessous de ces trois enveloppes ou du son, c'est une masse farineuse plus dure vers les couches extérieures qu'au centre, qui est de dernière formation; c'est pour cela que le cœur de l'amande donne la fleur de farine, que la couche intermédiaire plus dure fournit les petits gruaux blancs, et que la couche extérieure, plus dure encore et voisine des enveloppes, donne de gros gruaux mêlés de son, lesquels produisent, par deuxième et troisième broyages, les farines bises, les remoulages, etc.

Dans 100 kilog. de blé,

La quantité de son réel est de.	8 kilogr.	en moyenne.
La quantité de farine pure est de.	92	*idem.*
L'industrie ordinaire n'en retire que.	70 à 74	*idem.*

Ainsi l'industrie ordinaire rejette 18 à 22 pour 100 de la meilleure partie du grain dans les farines bises et les issues, parce que ces 18 à 22 pour 100 retiennent un peu de son. On va voir qu'on peut rendre à l'alimentation de l'homme cette partie du grain d'une qualité bien supérieure à la fleur de farine.

J'arrive maintenant à la particularité qu'il importe le plus de connaître : entre la dernière couche de l'amande et la première enveloppe blanche de son (*épisperme*), s'étend un lit de cellules au milieu desquelles rampent les vaisseaux qui conduisent au germe (*embryon*). Dans ces cellules se trouve un ferment très-actif et très-curieux, que j'ai appelé céréaline; c'est lui qui, devenant probablement *diastase* par la germination, est chargé de convertir l'amidon et le gluten en une sorte de lait végétal destiné à nourrir la jeune plante.

Quoi qu'il en soit, la céréaline est un ferment très-puissant et à double effet; il peut, d'un côté, changer en acides la matière gommeuse et sucrée de la farine, et consécutivement détruire une partie du gluten en le colorant en brun; il peut, d'un autre côté, attaquer l'amidon, le dissoudre et le changer en corps gommeux et sucrés, c'est-à-dire décomposer tous les principes constituants de la farine.

Du pain. — Les faits précédents démontrent qu'un ferment nécessaire à la germination du grain, par conséquent essentiellement destructeur, se trouve dans une couche cellulaire qui adhère, d'un côté, à la pellicule blanche, c'est-à-dire au son, et, de l'autre côté, à la couche farineuse la plus extérieure de l'amande. Il suit de cette position et de cette adhérence que le son entraîne toujours avec lui une partie des cellules pleines de céréaline, tandis que la masse farineuse la plus voisine en retient une autre partie.

Donc nous pouvons, dès à présent, considérer le son comme chargé de ce ferment. C'est lui, en effet, qui le fait aigrir si rapidement quand il est humide; c'est lui qui a donné une saveur sucrée au pain qui le contient, et c'est lui qui produit cette action digestive si appréciée par quelques médecins et par tous les éleveurs. Nous pouvons aussi considérer les farines dites inférieures comme chargées de ce ferment, ce qui explique pourquoi on les conserve si difficilement même à l'état sec.

Mais si les farines qui contiennent ce ferment énergique s'altèrent si rapidement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans les sacs, elles doivent se décomposer bien plus rapidement encore à la chaleur humide, et ceci nous conduit à l'examen de son action dans la pâte.

La panification en dehors des moyens mécaniques et de la cuisson ne réside, à proprement parler, que dans l'art de faire lever la pâte. Cette opération se fait par une fermentation qu'on a appelée *panaire,* mais qui en réalité n'existe pas. La seule fermentation qui devrait présider au lever de la pâte, c'est la fermentation alcoolique, celle qui fait le vin, la bière, et qui, en développant du gaz carbonique, fait gonfler la masse pâteuse comme une sorte de mousse. Malheureusement des fermentations accidentelles surviennent toujours; elles sont lentes et faibles dans la pâte faite avec les farines de première qualité, quoique pourtant assez sensibles pour donner au pain une réaction acide, une saveur particulière de levain et une blancheur très-inégale (la *caséine* produit cette fermentation).

Mais ces fermentations accidentelles, si faibles avec la farine de première marque, deviennent violentes et complexes lorsqu'on emploie de la farine mêlée de son. Alors la céréaline dissoute dans l'eau exerce sur la pâte une action prédominante. Son activité se porte d'abord sur le ferment vineux qu'elle altère en partie; elle change ensuite la matière sucrée et gommeuse de la farine en acides (*lactique, butyrique*) qui aigrissent la pâte. Ces acides, en naissant, attaquent le gluten et le livrent tout désagrégé à l'action de la céréaline, qui le décompose en nouveau ferment acide, en ammoniaque et en matière brune (*ulmine*). La pâte ainsi altérée lève lentement, et, quand on la met au four, les granules d'amidon, en s'ouvrant à 50 degrés, se trouvent en présence de la céréaline, qui les change en une sorte de miel et de gomme (*glucose* et *dextrine*).

Or, comme la pâte ne lève bien que grâce au gluten, comme le pain n'est un bon aliment que par la présence de cette chair végétale, comme il ne se gonfle dans l'eau que par elle et par l'amidon intact, comme d'ailleurs les matières brunes, aigres et visqueuses restent dans le pain, il s'ensuit que par les seuls effets destructeurs de la céréaline et indépendamment de la couleur du son, le pain qui se produit est altéré, aigre, brun, pâteux, mal levé, peu nourrissant et incapable de se gonfler dans le bouillon.

C'est ainsi que, par les procédés usités jusqu'à nos jours, la partie du grain la plus riche et la plus élaborée donne le plus mauvais pain, c'est pour cela qu'on rejette dans les issues une partie de la farine qui donnerait le pain le meilleur et le plus nourrissant si elle ne contenait pas ce ferment, et c'est pour cette raison qu'en détruisant ce ferment on arrive à faire, avec des farines qui ne produisaient que du pain bis, un pain supérieur au pain ordinaire de première qualité.

Procédés de panification; résultats économiques.

D'après ce rapide exposé, il est facile d'apprécier les divers procédés imaginés jusqu'à nos jours, et parmi ces procédés je ne compte pas les expédients inventés pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faire entrer dans le pain un excès d'eau, et qui ne méritèrent guère que le nom de fraude.

Mais MM. Parmentier, Herpin, Rollet, et d'autres après eux, ont tenté de laver les sons et ne sont parvenus qu'à faire du pain bis, malgré la séparation des pellicules jaunes, parce que la céréaline restait dans la pâte.

D'un autre côté, les tentatives de décortication avaient le même inconvénient et ont eu le même résultat. Les moyens mécaniques ne peuvent enlever que la troisième pellicule dans les blés jaunes, la troisième et la deuxième dans les blés blancs, et laissent l'enveloppe blanche qui contient la céréaline, c'est-à-dire le ferment qui produit le pain bis.

Reste donc le procédé de tous les temps, la mouture et le blutage ordinaire, qu'on a d'ailleurs bien perfectionnés; cependant, malgré l'exactitude des meules, on ne retire du blé que 70 à 74 pour 100 de farine blanche (1), et on rejette 18 à 22 pour 100 que, par le procédé nouveau, on convertit en pain de première qualité :

1° En ne les faisant pas repasser sous la meule pour ne pas trop diviser les cellules de céréaline;

2° En les soumettant à une fermentation alcoolique pure, aidée ou non d'une eau acidulée, pour coaguler la céréaline et en même temps faire un levain sans action sur la pâte;

3° En séparant par le tamis les parcelles de son pour avoir le pain pur de toute matière inutile à l'alimentation;

4° En faisant avec ce levain liquide et la farine première la pâte qui doit donner le pain.

On le voit, ce procédé n'a pas pour but de faire rendre à la farine plus de pain, mais bien de faire rendre au grain plus de farine.

En économie, on peut apprécier ces résultats sous deux points de vue : le premier, le plus important, est celui qui, devançant le temps, considère ces procédés comme généralement appliqués; en ce cas, on prévoit un intérêt public bien saisissable à l'aide de quelques chiffres :

On suppose que la France consomme annuellement	100	millions	d'hectolitres de blé;
soit en poids (l'hectolitre étant réglé à 80 kil.). .	80	—	de quintaux —
d'où on retire en moyenne, tant en farines blanches qu'en farines bises, 80 pour 100, soit. . . .	64	—	— —
Si au contraire la récolte ne produit que. . . .	90	—	d'hectolitres —
on ne retire plus alors en farines diverses que. .	57 à 58	—	de quintaux —

de là une récolte insuffisante. Le pays va donc chercher à l'étranger les 10 millions d'hectolitres de blé qui lui manquent, exporte 200 à 300 millions de francs, et, par

(1) On en extrait 68 à 70 pour la boulangerie de Paris. Dès 1854, dit l'auteur, je démontrai qu'on pouvait aller jusqu'à 75, moyennant une légère modification dans le broyage; mais la conquête de ces 5 pour 100 avait peu d'intérêt, parce qu'ils entraient déjà dans l'alimentation publique; la partie qu'il fallait utiliser, c'était celle qu'on rejetait et qui diminuait ainsi nos richesses céréales.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les effets naturels du commerce, le blé et le pain doublent presque de prix; de là les crises complexes que tout le monde ne connaît que trop.

Mais si, au lieu de retirer des 90 millions d'hectolitres de blé 58 millions de quintaux de farines de toutes nuances, on en retire 62 en farine de première qualité, il y a non-seulement un grand progrès dans l'alimentation publique, mais encore il en résulte qu'une récolte insuffisante devient presque suffisante, qu'une récolte ordinaire devient une récolte abondante, et que bien des crises sont conjurées ou amoindries.

Ceci est de l'avenir, cela est vrai; mais cet avenir, il faut bien le faire pressentir, afin de le hâter.

Pour le moment, l'économie est bien simple.

Au lieu de faire le pain de l'armée, par exemple, avec de la farine blutée à 80 pour 100, on fait du pain blanc en blutant de 85 à 88 pour 100, c'est-à-dire qu'on emploie moins de blé pour l'alimentation des troupes et qu'on leur donne du pain de première qualité, surtout si l'on vient à supprimer des exigences de rendement qui vont au delà d'une bonne fabrication, et forcent le boulanger à laisser dans le pain plus d'eau qu'il ne devrait en contenir.

Dans l'industrie ordinaire, au lieu de faire des farines bises, des remoulages et des issues avec les gruaux mêlés de son, lesquels dans leur ensemble ont une faible valeur commerciale, on les emploie comme ce qu'elles sont en réalité, c'est-à-dire comme des farines de première qualité, dont le prix est bien plus élevé, et, au lieu de faire des levains très-difficiles à conduire et très-capricieux dans leurs effets, on n'en prépare qu'un seul donnant des résultats toujours uniformes.

Ainsi, au lieu de retirer de 100 kilos de blé.	70 à 74 kil. de farine 1re.
On en retire.	85 à 88
Et on pourrait même aller à la limite extrême de. . . .	92.

Mais alors l'économie serait fictive, car on perdrait 10 à 12 pour 100 de son destinés à l'alimentation des animaux.

En définitive, en atteignant un but économique, on obtient un pain supérieur au pain ordinaire de première qualité, 1° parce qu'il n'est altéré dans aucune de ses parties constituantes, 2° parce qu'il contient toutes les parties nutritives du grain, 3° parce qu'on fait entrer dans sa composition la partie du grain la plus élaborée et la plus nutritive.

EXTRAIT DU RAPPORT FAIT A L'ACADÉMIE DES SCIENCES PAR M. CHEVREUL.

« Dans la séance du 9 juin 1856, M. Mège-Mouriès présenta à l'Académie des recherches sur la panification en partie théoriques et en partie pratiques : en partie théoriques, parce que l'auteur signale la véritable cause de la coloration du pain bis, et donne le moyen d'en prévenir l'effet, lors même que le son reste dans la pâte du pain; en partie pratiques, parce qu'il propose un procédé nouveau de panification, et ce procédé n'est pas à l'état de simple projet, puisqu'un collége de Paris a fait usage du pain nouveau pendant trois mois, et que depuis le mois de juin 1856 le personnel

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'orphelinat de Saint-Charles du douzième arrondissement s'en est nourri sans interruption.

« Les recherches de M. Mège-Mouriès sont à deux titres différents du ressort de l'Académie des sciences, par la partie scientifique et par l'importance que l'Académie n'a jamais cessé d'accorder à toutes les choses matérielles qui intéressent le bien-être de la société; et, à cette occasion, la Commission se plaît à rappeler le haut témoignage d'estime que le Parlement de Paris donna à l'Académie. Il s'agissait d'une question de pure pratique cependant, à savoir le rendement du froment en farine et le rendement de la farine en pain. Une difficulté des plus graves s'étant élevée entre les boulangers de Rochefort et l'administration municipale de cette ville relativement à la taxe du pain, le Parlement pensa que la question ne pouvait être soumise à des juges plus compétents que l'Académie : celle-ci nomma une Commission composée de Le Roy, Tillet et Desmarets; le rapport qu'elle fit n'occupe pas moins de 106 pages du volume des Mémoires de l'année 1783, parce qu'il renferme un nombre considérable d'expériences auxquelles la Commission crut devoir se livrer, avant de formuler des conclusions. La Commission nommée pour examiner le procédé de M. Mège-Mouriès, qui intéresse à un haut degré l'économie sociale, a pensé, comme son aînée, qu'elle ne devait présenter à l'Académie que des faits précis déduits de l'expérience, et avant tout elle lui doit compte de l'esprit qui l'a dirigée pour arriver au but qu'elle s'est proposé d'atteindre.

« La Commission, après avoir suivi des opérations exécutées dans une petite boulangerie montée par M. Mège-Mouriès, jugea qu'elle assumerait une trop grande responsabilité à l'égard de l'Académie, du public, de l'Administration, et même à l'égard de l'auteur dont l'œuvre était soumise à son examen, si elle n'arrêtait pas, avant toute chose, un mode de procéder qui ne prêterait point à l'erreur. En conséquence, elle décida qu'elle demanderait à M. le Préfet de la Seine le moyen de faire des expériences dans la boulangerie des hospices de Paris. M. le Préfet accueillit avec le plus vif empressement la demande de la Commission, et M. Merruau, secrétaire général de la Seine, fut chargé de mettre la Commission en rapport avec le directeur de la boulangerie de Scipion, M. Salone. Nous n'avons eu qu'à nous féliciter de cet arrangement, car jamais travail d'une Commission n'a été accompli dans des conditions plus faciles, et nous rappelons que c'est dans la meunerie du même établissement et dans l'École de boulangerie existante à cette époque à Paris, que la Commission de l'Académie des sciences de 1783 fit ses expériences.

« Il fut convenu, avant tout, que M. Mège-Mouriès s'entendrait avec M. Salone et que M. Salone lui donnerait tout ce dont il aurait besoin pour ses opérations; en outre, que la Commission n'interviendrait qu'au moment où, après des essais, on pourrait croire que des opérations faites en grand seraient propres à donner un résultat définitif quelconque.

« Trois opérations ont été faites à Scipion, dirigées par M. Mège-Mouriès, en présence de M. Salone.

« Les poids du blé, de la farine, du son séparé de celle-ci, de la pâte et du pain

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cuit ont été déterminés avec les balances de Scipion sous les yeux de MM. Mège-Mouriès et Salone, et la note de ces poids reconnus par eux a été remise le jour même à la Commission avec des échantillons du pain confectionné comparativement par le nouveau procédé et par l'ancien.

« Enfin la Commission a assisté à la dernière expérience, et le compte qui a été rendu au rapporteur de toutes les phases de l'opération était parfaitement d'accord avec les chiffres reconnus par MM. Mège-Mouriès et Salone. »

Panification par le procédé de M. Mège-Mouriès.

« Le procédé de M. Mège-Mouriès consistant en trois opérations principales, 1° la *mouture*, 2° la *préparation de la pâte avec la farine blanche et l'eau où les gruaux bis ont fermenté*, et 3° la *cuisson de la pâte levée*, est plus simple que ne le sont les procédés anciens au moyen desquels on prépare le pain blanc et le pain bis.

« 1° ***Mouture.*** — Dans ce procédé, le blé ne passe qu'une fois sous la meule ; un seul blutage suffit pour obtenir : 1° la *farine blanche* composée de la *fleur de farine et des gruaux blancs*, 2° les *gruaux bis*, 3° les *sons grossiers et moyens*.

« 2° ***Préparation de la pâte.*** — Il suffit de soumettre à une fermentation alcoolique des gruaux bis délayés dans quatre fois leur poids d'eau, au sein de laquelle ont fermenté préalablement de la levûre et du glucose, 1° pour neutraliser, sinon absolument la céréaline, du moins la plus grande partie de son activité lactique; 2° pour séparer le son fin; 3° pour faire qu'en ajoutant à la farine blanche l'eau fermentée des gruaux bis avec son dépôt on ait une pâte qui représente toute la partie farineuse du grain de froment.

« L'avantage de ce procédé est non-seulement la séparation du son fin, mais la neutralisation de la céréaline et une production d'une nouvelle quantité de levûre suffisante pour imprimer à toute la pâte de froment le degré de fermentation alcoolique le plus convenable pour le lever de la pâte.

« La levûre et le glucose ajoutés à l'eau des gruaux sont la cause de la neutralisation de la céréaline, et la preuve en est que, en laissant dans la pâte de 3 à 5 parties de son, au lieu de pain bis on a un pain dont la mie est incontestablement blanche.

« D'un autre côté, si la fermentation donne lieu à une neutralisation de la levûre ajoutée, il s'en forme une quantité plus grande que celle qui est neutralisée. Dès lors cette eau de gruau est éminemment propre à imprimer le mouvement de la fermentation alcoolique à la pâte résultant de la totalité de la farine des grains de blé. C'est ce qui explique la légèreté du pain de M. Mège-Mouriès.

« 3° Enfin la *cuisson* est en tout la même que celle qu'on opère par l'ancien procédé. »

Des propriétés du pain nouveau comparées à celles du pain ancien.

« La première comparaison à faire entre les deux pains concerne la proportion de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'eau qu'ils sont susceptibles de perdre par leur exposition à l'air ; car ne serait-il pas possible, dirait-on, qu'il disparût une quantité notable de matière nutritive qui se transformerait en matière évaporable dans le nouveau procédé, et que, par suite de cette circonstance ou de toute autre, il y eût plus d'eau dans le pain nouveau que dans le pain ancien? L'expérience a répondu à cette question de la manière suivante :

100 parties de mie du pain nouveau ont perdu.	37,5 d'eau.
— — ancien.	37,8
100 parties de croûte de pain nouveau ont perdu.	14,2
— — ancien.	12,0

« Certes les différences sont insignifiantes.

« L'un de nous (M. Peligot) a vu qu'à la température de 120 degrés :

100 parties de pain nouveau, mie et croûte, ont perdu. . .	34,9 d'eau.
100 parties de pain ancien.	34,1

« M. Payen a obtenu à très-peu près le même résultat.

« Enfin M. Mège-Mouriès a constamment observé que son pain, comme le pain ancien, perdait, à une température de 25 à 30 degrés, 30 parties d'eau pour 100 parties.

« Parlons des autres propriétés du pain nouveau.

« Le pain nouveau est plus léger et d'une sapidité un peu plus prononcée que celle du pain ancien. La Commission déclare à l'unanimité, d'après l'usage que chacun de ses membres en a fait, que le goût du nouveau pain est plus agréable que celui du pain ordinaire; elle déclare, à la même unanimité, qu'il n'a en lui aucune cause d'insalubrité. Au reste, la Commission a entre les mains un certificat de M. Hamon, curé de Saint-Sulpice, supérieur de l'orphelinat de Saint-Charles (1), et du docteur Blatin, médecin et administrateur du même établissement, propre à dissiper toutes les incertitudes que l'on pourrait avoir; car ce certificat atteste les excellentes qualités du nouveau pain, d'après l'usage quotidien qu'on en fait depuis six mois dans l'orphelinat, composé de cent enfants de 2 à 9 ans et de quinze sœurs. « Ce pain, disent « M. le curé Hamon et le docteur Blatin, d'une saveur agréable, est très-nourrissant, « d'une digestion facile et se conserve bien...; la santé des enfants et des sœurs est « restée parfaite. »

Résumé.

« 1° La coloration du pain bis, étrangère à la présence du son dans la farine, dépend d'une fermentation particulière de la farine, fermentation que peut déterminer la céréaline ou une altération trop profonde d'un levain de pâte de farine blanche. Deux faits le prouvent : c'est qu'en paralysant l'action de la céréaline du son on fait, malgré la présence de ce dernier, un pain dont la mie est véritablement blanche; en

(1) Situé rue Méchain, n° 10, XIIe arrondissement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

second lieu, c'est qu'en se servant d'un *levain de chef* de farine blanche trop avancé on fait du pain plus ou moins coloré avec de la farine dépouillée de son, ainsi que cela est arrivé à Scipion.

« 2° Le procédé de mouture que comporte le nouveau procédé, bien plus simple que la *mouture* ordinaire, ne peut être que fort avantageux.

« 3° La confection de la pâte dans le nouveau procédé a pareillement bien plus de simplicité que dans l'ancien, puisqu'au lieu d'exiger la préparation d'un *levain de chef*, d'un *levain de première*, d'un *levain de deuxième*, d'un *levain de tout point*, opérations les plus délicates de l'art du boulanger, celles qui rendent le maître boulanger le plus dépendant de l'ouvrier, il suffit de communiquer aux gruaux bis délayés dans l'eau un mouvement de fermentation au moyen de la levûre, de passer le liquide fermenté dans un tamis pour en séparer le son fin, et de s'en servir ensuite pour réduire la farine blanche en pâte et la faire lever.

« 4° Le résultat du nouveau procédé est de tirer de 100 parties de blé de 86 à 88 de farine propre à faire du pain blanc, au lieu de 70 à 74 qu'on en tire par l'ancien procédé. Dans les trois opérations faites en grand à Scipion, 100 parties d'un même blé ont rendu 19, 20 et 17 parties de pain en plus que par l'ancien.

« 5° Nous pensons qu'il suffit, dans un rapport soumis à l'Académie des sciences, d'avoir exposé les résultats comparatifs obtenus dans la boulangerie des hospices de Paris, pour qu'on se fasse une idée des avantages du nouveau procédé sur l'ancien relativement au rendement d'une même quantité de blé en pain blanc. Quant à l'appréciation du rendement, elle repose sur des éléments authentiques puisés dans le procès-verbal même des expériences faites pour le reconnaître. Quant à la salubrité et à la bonté du pain, l'appréciation que nous en faisons n'est pas seulement le résultat du jugement de la Commission, mais encore l'expression d'une opinion qui, reposant sur l'usage qu'en ont fait cent quinze individus pendant six mois, émane de M. Hamon, curé de Saint-Sulpice, et de M. le docteur Blatin, comme on peut le voir dans leur certificat. »

Conclusions.

« En se rappelant l'époque reculée à laquelle remonte la panification dans les sociétés humaines, le petit nombre de modifications que le temps y a apportées, on ne peut méconnaître l'importance du travail que nous venons d'examiner : le procédé de M. Mège-Mouriès, fondé sur des expériences chimiques qui lui sont propres, et conforme d'ailleurs aux découvertes les plus récentes de la chimie organique, n'est point comme tant de choses d'application prétendues nouvelles auxquelles, dit-on, il ne manque que la sanction de l'expérience; une pratique de près d'un an le recommande, et il répond heureusement à un besoin des populations des grandes villes qui ne veulent que du pain blanc.

« Nous avons l'honneur de proposer à l'Académie qu'elle veuille bien donner son approbation au travail de M. Mège-Mouriès, et en ordonner l'insertion dans le volume des ***Mémoires des Savants étrangers.*** »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

L'Académie décide que des ampliations de ce rapport seront adressées à M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, à M. le ministre de la guerre, à M. le ministre de l'intérieur et à M. le ministre de la marine.

MÉTALLURGIE.

PERFECTIONNEMENT DANS LE TRAVAIL DES MINERAIS DE CUIVRE; PAR MM. TH. LEWIS ET R. ROBERTS.

Le procédé de MM. Lewis et Roberts, qui concerne le traitement chimique des minerais de cuivre, a pour but d'en obtenir un rendement plus grand et d'utiliser les déchets et les rebuts qui aujourd'hui encombrent les usines. Il permet de se dispenser de plusieurs opérations nécessaires dans le travail ordinaire de ces minerais, en donnant une économie notable de temps, de combustible et de frais de transport des matières stériles.

Le minerai, classé au sortir de la mine, est d'abord cassé en morceaux de 33 à 50 cent. cubes. On le porte ensuite au fourneau, dont la forme la plus convenable est celle d'un four à chaux continu, auquel on a fait les légères modifications nécessaires pour le grillage; d'autres fourneaux analogues pourraient également convenir. Le charbon, le coke, le bois, la tourbe et tout combustible bitumineux peuvent être employés pour ce grillage, qui se fait à la température rouge sombre, et dont la durée varie de trois à vingt-quatre heures et au delà, suivant la nature du minerai (pyrite, carbonate ou oxyde de cuivre).

Le minerai suffisamment grillé est extrait du four par une ouverture inférieure, et on le fait passer immédiatement entre deux paires de cylindres broyeurs. Réduit en petits morceaux par la première paire de cylindres, il sort de la seconde en grains de l'épaisseur de la poudre à canon ordinaire. Ce broyage peut aussi précéder le grillage.

Le minerai en poudre, encore chaud, est versé dans un bain d'acide sulfurique ou chlorhydrique étendu d'eau. On peut aussi employer les deux acides, mais l'acide sulfurique étendu paraît préférable.

Le récipient qui contient le bain doit être en plomb ou en ardoise et disposé de façon à pouvoir supporter une élévation sensible de température. On le place dans un bassin en fer rempli d'eau qu'on chauffe par-dessous, de manière à maintenir la solution à quelques degrés au-dessous du point de l'ébullition de l'eau. Le minerai reste exposé à cette température pendant un temps qui peut varier de trois à vingt-quatre heures suivant sa nature. Il doit être souvent remué pendant la marche de l'opération. Comme quelques minerais n'exigent que trois heures, tandis que d'autres espèces en exigent beaucoup plus, il peut être nécessaire d'ajouter une quantité suffisante d'eau chaude de pluie ou de rivière, si l'on trouvait que la solution fût trop concentrée et si l'on observait un commencement de cristallisation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quand le minerai est resté assez longtemps dans le bain pour que l'acide se soit emparé de tout le cuivre (ce dont on peut s'assurer par un essai avec de l'acide azotique), on fait passer la solution à travers un filtre et on la reçoit dans un second bassin en laissant de côté les résidus du minerai et les autres matières précipitées. Le second bassin doit contenir une quantité suffisante de fer pour précipiter le cuivre contenu dans la solution, et l'on préfère se servir de tôle à chaudière en morceaux de $0^m,15$ à $0^m,38$ de large et de $0^m,006$ à $0^m,013$ d'épaisseur. On les place dans des rainures ménagées de préférence dans du bois, et on les met de champ d'un côté du bassin à l'autre à une distance de $0^m,08$ à $0^m,10$ l'un de l'autre. On forme ainsi une série de compartiments, et la tôle se termine à quelques pouces du fond, afin de laisser une place suffisante pour la précipitation. On doit chauffer faiblement le fond du bassin pour faciliter l'opération.

On est certain que tout le cuivre a été précipité quand la liqueur redevient claire et lorsque, en plongeant dans la solution une large barre de fer, elle ne se recouvre pas d'un enduit qui proviendrait du cuivre encore en dissolution. Quand la précipitation est terminée, la solution doit être retirée avec soin dans un autre bassin.

Le précipité restant dans le bassin doit être parfaitement lavé avec de l'eau pour le débarrasser de l'acide; ensuite on le porte dans un four de dessiccation, on l'y sèche complétement, et il est alors prêt à être fondu.

Si le minerai contient de la chaux, il doit en être préalablement débarrassé par le grillage et le lavage à l'eau de pluie ou de rivière, à laquelle on ajoute une petite quantité d'acide chlorhydrique. On le traite ensuite comme il est indiqué ci-dessus. (*Repertory of patent inventions*, et *Revue universelle.*) (A. D. F.)

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Sur la volatilisation de l'or dans certaines circonstances, par M. J. Napier.

On sait que l'or est volatil à une température très-élevée, mais on admet généralement qu'il est fixe lorsqu'on ne le chauffe pas beaucoup au-dessus de son point de fusion. Cependant M. Napier a observé qu'il n'en est point ainsi, et qu'au contraire ce métal s'évapore d'une manière remarquable lorsqu'on le fond, comme à l'ordinaire, dans des creusets, surtout lorsqu'il est allié au cuivre. L'auteur a couvert, avec des coupelles d'os, plusieurs creusets où il a fait fondre de l'or, et il a toujours observé, sur ces coupelles, une coloration en pourpre. On ne pouvait, il est vrai, distinguer à leur surface, même avec la loupe, aucune parcelle métallique, mais on a extrait un globule par fusion. M. Napier n'a pu reconnaître si ce globule se composait d'un alliage ou d'or pur très-divisé.

La perte de poids éprouvée par l'or pendant l'affinage, au moyen du plomb argen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tifère et de l'inquartation, s'est élevée de 12 à 15 dix-millièmes, et a paru dépendre de la durée de la fusion, ainsi que des variations dans le degré de la température. Mais, lorsque l'or a été allié à 12 pour 100 de cuivre et traité dans la moufle, la perte, à un degré de chaleur suffisant pour la fusion, a été trouvée de 23 dix-millièmes. Avec 10 pour 100 de cuivre et une chaleur plus forte, elle s'est élevée à 21 dix-millièmes; enfin, à la température la plus élevée, elle a atteint 80 dix-millièmes.

L'or uni à l'argent ne perd absolument rien par la fusion; mais, si l'alliage se compose d'or, d'argent et de cuivre, la perte est très-sensible.

(*Journal für praktische Chemie* et *Dingler's polytechnisches Journal.*)

Lut pour les cornues à gaz et surtout pour les joints des pièces en fer exposées à une haute température, par M. Bernard.

On emploie avec beaucoup de succès, dans la fabrication du gaz d'éclairage, à Mayence, le lut suivant, qui sert à assembler les tuyaux avec le col ou les chapiteaux avec la panse des cornues, et enfin à réunir les pièces de fer qui doivent éprouver une haute température.

5$^{kil.}$,604 de limaille de fer,
0 ,934 de ciment,
0 ,467 de plâtre,
0 ,058 de sel ammoniac,
0 ,043 de soufre,
0$^{lit.}$,675 de vinaigre.

On ajoute au mélange un peu d'eau chaude et on le remue suffisamment.

Il n'est pas nécessaire de s'en tenir, avec beaucoup de précision, aux proportions indiquées. On reconnaît, d'ailleurs, l'exactitude du mélange par l'existence de petites bulles brunes à la surface, pendant que s'opère la dessiccation.

Les objets ainsi lutés ne doivent cependant pas être exposés à l'humidité, car l'auteur a observé que, dans ce cas, le lut absorbe de l'eau, se gonfle et ne tarde pas à se fendiller.

(*Dingler's polytechnisches Journal.*)

Préparation de l'oxyde de chrome cristallin, par M. le docteur Schiff.

L'auteur a depuis longtemps entrepris de préparer l'oxyde de chrome cristallin par un procédé analogue à celui que l'on emploie pour obtenir l'oxyde de fer cristallin, et qui consiste à faire fondre ensemble du sulfate de fer et du sel marin. Il place donc dans un creuset de Hesse un mélange de parties égales, en poids, de bichromate de potasse et de sel marin; il couvre ce mélange d'une couche du dernier sel, et soumet le tout à une chaleur rouge intense. Il laisse le creuset refroidir lentement dans le fourneau, puis le place dans une grande capsule avec de l'eau chaude, jusqu'à ce que les matières salines, en se fondant, abandonnent l'oxyde de chrome.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cet oxyde cristallin a tout l'éclat des scarabées, et pourrait vraisemblablement être employé dans les arts pour obtenir des nuances bronzées; il résiste presque complétement aux acides et n'est que difficilement attaqué par le salpêtre fondu.

(*Annalen der Chemie und Pharmacie*, et *Dingler's polytechnisches Journal.*)

Petits pains en farine de blé germé.

On a coutume, en Angleterre, de remplacer, dans la boulangerie fine, la farine ordinaire par celle du froment soumis préalablement à un maltage qui développe du sucre et produit encore d'autres modifications avantageuses pour le goût du pain; il en résulte, dans tous les cas, une grande économie de sucre. Ce maltage s'exécute à peu près comme celui qui est employé en Allemagne pour la fabrication de la bière de froment; seulement on y apporte plus de soin. Au moyen du crible, on extrait d'abord, autant que possible, du blé, toutes les graines étrangères, puis on le lave pour enlever toute la poussière; on le place ensuite dans un vaisseau convenable, et l'on verse par-dessus assez d'eau pour le couvrir d'une couche liquide d'environ $0^{m},10$ de hauteur. Cette eau doit être renouvelée au moins toutes les 12 heures. Les grains se gonflent promptement, au point que l'on peut facilement les écraser avec les doigts; il faut, pour cela, de 24 à 36 heures, selon que la température est plus ou moins chaude. On fait alors couler l'eau et l'on étend le froment en couches de $0^{m},20$ à $0^{m},25$ d'épaisseur, sur des planches bien propres. La germination se développe, et l'on doit retourner les grains assez souvent pour les empêcher de trop s'échauffer. Il ne faut pas laisser les germes acquérir plus de $0^{m},005$ de longueur : on les étend alors en couches minces et à l'ombre, dans un lieu aéré, où on les laisse se flétrir; on les sèche ensuite sur un fourneau modérément chauffé, en ayant soin de ne pas les roussir, parce qu'ils donneraient une farine brune. On sépare enfin les germes, et l'on moud le malt par les mêmes moyens que le froment.

(*Böttger's polytechnisches Notizblatt*, et *Dingler's polytechnisches Journal.*)

Fabrication des bronzes d'imitation en zinc.

Les bronzes d'imitation que l'on fabrique à Paris sont d'abord couverts de laiton ou de cuivre par des moyens galvanoplastiques, puis décapés avec de l'acide azotique étendu, et enfin, lorsque l'on veut une couleur très-foncée, couverts d'un enduit composé de 3 parties de rouge d'Angleterre, de 2 parties de graphite et d'esprit-de-vin. Vingt-quatre heures après, on enlève cet enduit avec une brosse. Pour obtenir des bronzes plus clairs, on les frotte avec une brosse douce ou un chiffon qui n'a encore servi à aucun autre usage et que l'on trempe dans une solution composée de $0^{k},033$ de sel ammoniac, de $0^{k},082$ de sel d'oseille, et de $1^{lit.},70$ à $2^{lit.},60$ de vinaigre. On répète l'opération jusqu'à ce que l'on soit satisfait de la nuance. Les objets

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fondus en zinc et argentés peuvent être noircis avec du graphite dont on les frotte, ou par l'application d'une solution de sulfure de potassium. (*Schweizerische polytechnische Zeitschrift.*) (V.)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 10 *novembre* 1858.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — *L'association des inventeurs et artistes industriels*, présidée par M. le baron *Taylor*, adresse une lettre dans laquelle elle demande à la Société d'encouragement de vouloir bien joindre ses efforts aux siens, pour obtenir du gouvernement que le nouveau projet de loi sur les brevets d'invention soit retiré ou tout au moins mis de nouveau à l'étude. (Renvoi à la commission spéciale de législation des brevets.)

M^me^ *Claire Brune* propose de remplacer l'eau naturelle par l'eau de mer dans la préparation des liquides destinés aux piles des télégraphes. (Renvoi au comité des arts économiques.) (1)

M. *E. Beaujard*, imprimeur-lithographe, à Dijon, rue Saint-Pierre, 17, sollicite l'examen de pierres lithographiques extraites d'un gisement découvert par lui à Comblanchien, près Nuits. M. Beaujard indique qu'il emploie ces pierres dans ses ateliers et qu'il a reçu des médailles aux expositions de Dijon et de Beaune pour les divers échantillons qu'il y avait fait admettre. (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

M. *Rigaud*, rue Poissonnière, 28, appelle l'attention du Conseil sur les perfectionnements qu'il a apportés dans le travail des aciers et sur le moyen qu'il a imaginé pour rendre aux aciers brûlés leur homogénéité au moyen de bains spéciaux. (Renvoi aux comités des arts chimiques et mécaniques.)

M. *Légé*, pharmacien, rue Vanneau, 80, présente un système de fosse mobile à déversoir continu qui a pour effet, selon l'auteur, de diminuer l'encombrement occasionné dans Paris par l'emploi du système actuel de vidange et de supprimer les exhalaisons dangereuses produites par la fermentation des matières dans les fosses. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *L. Meysonnier*, employé à la caisse d'épargne de Paris, rue Matignon, 24, en-

(1) Cette présentation fait partie de la séance du 13 octobre 1858, dont le procès-verbal a oublié de faire mention.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voie le compte rendu des travaux de la société dite *l'Avenir*, société qu'il dirige et qui a pour but d'offrir à tout locataire le moyen de devenir propriétaire de l'immeuble dans lequel il demeure, au moyen du payement de son loyer. (Renvoi au même comité réuni à celui de commerce.)

M. *Komaroff*, colonel du génie russe, qui a bien voulu se charger de donner des renseignements au sujet du mémoire envoyé par un de ses compatriotes (1), informe le Conseil que ce mémoire est relatif à une disposition de citerne, ainsi qu'à un appareil destiné à en utiliser les eaux en cas d'incendie. L'auteur est M. *Rikoff*, architecte, à Rostoff sur le Don.

M. *Bourgogne*, fabricant de lampes, rue du Havre, 3, appelle l'attention de la Société sur son système de lampe-modérateur à timbre. (Renvoi au comité des arts économiques.)

MM. *Berthiot* et *comp.*, de Lyon, présentent, par l'intermédiaire de M. Calmain, un manomètre métallique breveté au nom de M. Dedieu aîné. Ce manomètre est pourvu d'un sifflet d'alarme que la vapeur fait agir lorsque la pression dépasse le degré voulu. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Thomas*, horloger-mécanicien, rue Fontaine-au-Roi, 40, présente 1° le modèle d'un système de propulseur applicable aux bateaux et qu'il nomme *storine*; 2° un système de régulateur dit *universel* pour les horloges fixes. (Renvoi au même comité.)

M. *Noel*, passage du Caire, 104, donne la description d'un frein pour chemins de fer. (Renvoi au même comité.)

M. *José Antonio Pinto de Carvalho*, place Saint-Germain-des-Prés, 4, adresse les dessin et description d'un appareil destiné à élever les liquides par le moyen de la pression. (Renvoi au même comité.)

M. *Vaussin-Chardanne*, ingénieur civil, à Villeneuve-St.-Georges (Seine-et-Oise), présente, avec un modèle d'exécution en petit, les différents systèmes d'aérostation dont il est auteur. (Renvoi au même comité réuni à celui des arts économiques.)

MM. *Deplanque* père et fils, au Petit-Montrouge, route d'Orléans, 114, et à Paris, rue du Temple, 78, sollicitent l'examen de leurs pierres artificielles à aiguiser, pour lesquelles ils ont pris un brevet. (Renvoi aux comités des arts chimiques et mécaniques.)

COMMUNICATIONS. — M. le Président offre à la Société, de la part de M. le docteur *Fr. Knapp*, un mémoire en langue allemande sur le tannage et le corroyage des peaux. (Renvoi à la commission du *Bulletin*.)

M. *Bourgeois*, membre du Conseil, donne quelques nouveaux détails au sujet de l'incision annulaire de la vigne dont les procédés ont été publiés au *Bulletin* de janvier 1858, p. 42, et présente en même temps de magnifiques raisins dont l'incision du bois a hâté la maturité de quinze jours.

---

(1) Voir au procès-verbal de la séance du 13 octobre 1858 (*Bulletin* d'octobre), p. 694.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Dumas* prie MM. les Présidents des divers comités de hâter l'examen des différentes affaires qui leur sont confiées et de vouloir bien rendre compte, verbalement et d'une manière sommaire, de celles qui auront été jugées ne pas devoir donner lieu à un rapport.

Séance du 24 novembre 1858.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Lingée*, à Paris, avenue Victoria, 2, soumet à l'appréciation de la Société les ciments et les matériaux de maçonnerie hydrauliques qu'il obtient avec les roches des terrains tertiaires du bassin de Paris. L'inventeur ajoute que le procès-verbal des essais faits au laboratoire de l'école des ponts et chaussées constate la puissance d'hydraulicité et la force de cohésion de son ciment, qui a présenté à l'écrasement une résistance équivalente à $114^{k},83$ par centimètre carré de section. (Renvoi à la commission des ciments.)

M. *Hippolyte Monier*, de Marseille, appelle l'attention du Conseil sur son nouveau système de bec à gaz, dans lequel le métal est remplacé par un composé réfractaire ou par du verre; il présente à l'appui de l'efficacité de son invention les constatations de MM. *Morren*, doyen de la faculté des sciences de Marseille, et *Boudomesque* fils, inspecteur de l'éclairage de cette ville. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Adam Stamm*, mécanicien, rue Popincourt, 11, présente : 1° un régulateur hydraulique à double effet, destiné à régler les machines à vapeur, les moulins à vent, etc.; 2° une machine à comprimer les balles de coton, de laine, les fourrages, etc., et à extraire les liquides des substances végétales. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Vollot*, rue Saint-Lazare, 91, dépose un spécimen de chemise dont les pans peuvent, au besoin, faire l'office de caleçon. (Renvoi au même comité.)

M. *Ch. Armengaud*, ingénieur et membre de la Société, soumet au jugement du Conseil, relativement au projet de réforme de la loi des brevets d'invention, un exposé des principales questions qui paraissent devoir appeler plus particulièrement l'attention du législateur. (Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Carra, baron de Vaux*, juge au tribunal de la Seine, appelle l'attention de la Société sur un instrument de chirurgie vétérinaire et sur son inventeur, M. *Chatriet*, pauvre pâtre estropié, qui l'a imaginé dans le but de rendre d'utiles services pour le traitement de la maladie du *piétain*, si commune dans la race ovine. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Gautier*, à Ormoy (Seine-et-Oise), et à Paris, rue Monthyon, 13, adresse un mémoire sur un engrais nouveau qu'il compare au guano du Pérou. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Gagnage*, au Petit-Montrouge, chaussée du Maine, 93, soumet à l'appréciation de la Société : 1° un échantillon d'acide benzoïque extrait du benjoin par un nouveau procédé; 2° un échantillon de fiel désinfecté et un autre de fiel saponifié; 3° un flacon d'essence de lavande. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Linborgi*, à Arcins (Gironde), adresse un mémoire traitant de la guérison de la maladie de la vigne. (Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Chevallier*, membre du Conseil, tant en son nom qu'en ceux de MM. *Chevallier* fils et *Hervé-Bonnemain*, chimistes, fait hommage à la Société de plusieurs exemplaires d'une brochure traitant de l'emploi des urines et des eaux vannes en agriculture.

M. *Kuhlmann*, professeur de chimie, à Lille, membre correspondant de l'Institut, adresse une brochure renfermant ses travaux les plus récents présentés à l'Académie des sciences et relatifs à la silicatisation des pierres poreuses. (Renvoi à la commission du *Bulletin*.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts économiques, M. *Lissajous* donne lecture d'un rapport sur les orgues mécaniques de M. *Kelsen*.

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin*. (Adopté.)

Au nom de la commission spéciale des brevets d'invention, M. *Ch. Laboulaye* donne lecture de la lettre suivante, destinée à être envoyée en réponse à la demande que l'association des inventeurs et artistes industriels a faite à la Société pour la prier de joindre ses efforts aux siens dans le but d'obtenir le retrait du nouveau projet de loi sur les brevets ou tout au moins sa révision.

« Messieurs,

« Nous avons l'honneur de vous accuser réception de votre lettre du 10 de ce mois, nous donnant communication de votre supplique à S. M. l'Empereur, ayant pour but de faire ordonner le retrait du nouveau projet de loi sur les brevets d'invention ou au moins qu'il soit remis à l'étude.

« Nous applaudissons de tout cœur à vos efforts pour atteindre un but qui a toutes nos sympathies, car nos observations sur ce projet (1) ne diffèrent pas sensiblement des vôtres, et nous faisons des vœux sincères pour que cette loi importante soit remise à l'étude.

« Veuillez agréer, etc. »

COMMUNICATIONS. — M. *Michelin*, membre du Conseil, communique une brochure ayant pour titre : *Maladie des vers à soie dans l'Ardèche en* 1858 (*extrait d'un rapport adressé à S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, par M. A. Levert, préfet de l'Ardèche*). (Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Amédée-Durand*, membre du Conseil, présente, de la part de M. *Péchet*, mécanicien, petite rue Saint-Pierre-Amelot, un système de graissage continu pour toute espèce d'axes et d'arbres verticaux. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Bourgeois*, membre du Conseil, rappelant les accidents de jour en jour plus fréquents auxquels donne lieu l'emploi des allumettes chimiques ordinaires, demande si la Société ne pourrait pas intervenir auprès du gouvernement dans une question qui intéresse la population tout entière au point de vue de la sécurité et de la salubrité.

M. le Président répond que le gouvernement est saisi de cette question et qu'il apporte toute sa sollicitude dans un débat qui intéresse des industries importantes et qui

(1) Voir *Bulletin* de février 1858, page 76.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

touche à des intérêts légitimement acquis ; il invite le comité des arts chimiques à hâter la présentation des rapports qu'il est chargé de faire sur les nouveaux genres d'allumettes qui ont été présentés à la Société.

M. *Jules Erckmann*, rue du Faubourg-Saint-Honoré, 235, donne quelques explications sur une pile électrique de son invention, à laquelle il attribue une grande énergie en raison de la disposition qu'il a donnée aux plaques métalliques, qui, au lieu d'être fixes dans les cellules de la batterie, sont mises en mouvement par un moyen mécanique, et constamment nettoyées et débarrassées de leurs oxydes par une botte d'amiante ou de prêle. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. le baron *de Rostaing*, rue de Richelieu, 50, lit une communication relative à son système de division des corps liquéfiés au moyen de la force centrifuge, dont il a été question dans la séance du 27 octobre dernier. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

MM. *Barreswil*, membre du Conseil, et *Wurtz*, professeur de chimie à la faculté de médecine, font hommage à la Société des deux premières livraisons d'un ouvrage périodique de chimie qu'ils publient sous le titre de : ***Répertoire de chimie pure et appliquée.***

Séance du 8 *décembre* 1858.

M. *Darblay*, Vice-Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *J. Cluesmann*, facteur de pianos, rue Papillon, 4, demande à la Société de vouloir bien faire examiner les perfectionnements qu'il a apportés à son système de piano droit à barrages et châssis en fer, déjà récompensé par elle d'une médaille de bronze dans la séance générale de 1836. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Maranger*, serrurier-mécanicien, rue de Chaillot, 14, appelle l'attention du Conseil sur une grue-bascule mobile s'équilibrant d'elle-même, qui fonctionne dans ses ateliers. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

MM. *Datichy* et *Brondel* sollicitent l'examen d'un appareil qui a pour but de réutiliser la vapeur perdue. Cet appareil est appliqué à une machine à vapeur qui fonctionne quai de la Gare, 72. (Renvoi au même comité.)

M. *Émile With*, attaché au ministère des travaux publics (bureau de statistique centrale des chemins de fer), exprime le désir de voir l'objet d'un rapport, l'exemplaire d'un ouvrage dont il fait hommage à la Société, et qu'il vient de publier sous le titre de : ***Manuel aide-mémoire du constructeur de travaux publics et de machines, comprenant le formulaire et les données d'expérience de la construction.*** (Renvoi au même comité.)

M. *Audibert*, ancien contre-maître de l'école d'arts et métiers de Châlons, au Havre, rue de Normandie, 1, adresse un tableau pratique servant à l'extraction des racines carrées et cubiques de tous les nombres employés par les praticiens dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tous les ouvrages spéciaux, édités en France, sur la construction et le calcul des machines. (Renvoi au même comité.)

M. *Clément Mareaux*, à Montmartre, rue du Ruisseau, 71, présente un système de moteur de son invention. (Renvoi au même comité.)

M. *Lorenzo Giordano*, rue des Écossais, 9, dépose les dessin et description d'un moteur qu'il a imaginé. (Renvoi au même comité.)

M. *Tronquoy* (*Amable*), professeur de dessin de machines à l'école polytechnique, rue du Faubourg-Saint-Denis, 93, adresse le texte et l'atlas de la première partie de son cours de dessin géométrique et de lavis. M. Tronquoy prie la Société de vouloir bien soumettre ce travail à l'examen d'une commission. (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics envoie deux exemplaires du 88e volume des Brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1791.

M. *P. F. Guebhard* fils, négociant, rue Saint-Lazare, 31, donne communication à la Société des idées émises par divers industriels au sujet du nouveau projet de loi sur les brevets d'invention. (Renvoi à la commission des brevets.)

M. *Alexandre Vattemare*, directeur-fondateur de l'agence centrale des échanges internationaux, fait hommage à la Société, de la part de l'auteur, du rapport fait au congrès pour 1856 par le directeur du bureau des patentes des États-Unis d'Amérique; ce rapport, qui traite de l'état de l'agriculture et de l'industrie, comprend 4 volumes, dont un de planches. En faisant remarquer que cet ouvrage important est un nouveau fruit du système d'échange international, M. Vattemare exprime ses craintes au sujet de l'œuvre à laquelle il consacre sa vie depuis 28 ans et qui peut s'éteindre avec lui, si le gouvernement ne lui vient en aide en préparant les moyens de lui assurer un successeur. En conséquence, il exprime l'espoir que la Société d'encouragement, qui a été la première à lui donner son appui, lui prêtera, cette fois encore, son concours pour l'aider à obtenir, pour ses travaux, le puissant patronage qui peut seul les empêcher un jour d'être frappés de stérilité.

M. le Président, rappelant les services réels rendus par M. Vattemare et la reconnaissance que la France et les pays étrangers lui doivent pour l'œuvre éminemment utile à laquelle il a consacré sa vie, renvoie la demande à l'examen du comité de commerce.

M. *E. Kopp* présente, par l'intermédiaire de M. *Barreswil*, membre du Conseil, un mémoire sur la préparation de l'alizarine et de l'indigotine au moyen de la vapeur d'eau. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Lepiller*, à Bordeaux, rue Huguerie, 18, adresse des spécimens de briques réfractaires, avec un échantillon de la terre qui les compose, provenant de la fabrique de Pey-Martin, canton de Pessac (Gironde). (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Schlisler*, à Craponne (Haute-Loire), présente des échantillons d'un vernis de sa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

composition, destiné à garantir les bois et les métaux et à réunir les fragments de pierres brisées. (Renvoi au même comité.)

M. *Ducrest-Lorgerie*, à la Coefferie, près Coesmes, arrondissement de Vitré (Ille-et-Vilaine), sollicite l'examen d'un engrais qu'il a composé dans le but de suppléer à la rareté des bons noirs de raffinerie dont le prix est toujours assez élevé. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Josselin*, ingénieur-mécanicien et membre de la Société, rue Louis-le-Grand, 37, appelle l'attention du Conseil sur un disque obturateur applicable aux appareils inodores, éviers, conduites, etc., et dont il pose les dessin et description. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *H. Laure*, membre correspondant de la Société impériale et centrale d'agriculture à Toulon, place Saint-Pierre, 4, fait part à la Société, d'après le conseil du Ministre de l'agriculture auquel il s'est primitivement adressé, de la découverte qu'il a faite, de concert avec son métayer, M. *Mourchon*, d'une poudre destinée à prévenir les ravages de l'oïdium, et qu'il annonce être plus efficace et moins chère que le soufre.

La Société rappelle, à cet égard, que les concours ouverts par elle au sujet de la maladie de la vigne sont clos depuis longtemps et que les prix ont été décernés dans la séance générale du 3 juin 1857.

M. *Burel*, architecte, rue du Faubourg-Saint-Honoré, 48, dépose un paquet cacheté portant pour suscription : *Nouveau diviseur pour les fosses fixes ou mobiles.*

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts chimiques, M. Barreswil donne lecture d'un rapport sur la peinture à la cire et à la résine de M. *Alluys*.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*, ainsi que le procédé de fabrication de M. *Alluys*.

Au nom du même comité, le même membre lit un second rapport sur les épices solubles préparées par MM. *Bonière* et *Lemettais*, chimistes-manufacturiers à Rouen.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

Au nom du comité des arts mécaniques, M. Ch. Laboulaye donne lecture des deux rapports suivants :

1° Rapport sur l'appareil de sûreté pour les fusils de chasse inventé par M. *Ménage ;*

2° Rapport sur le loch sondeur et sur les moyens de diminuer les abordages, présentés par M. *Pécoul*, capitaine au long cours.

Ces deux rapports seront insérés au *Bulletin* avec les dessins du fusil de sûreté et du loch sondeur.

COMMUNICATIONS. — M. *Bozet*, ancien interne des hôpitaux de Paris, donne quelques explications sur les nouvelles dispositions qu'il a données à ses appareils à eaux gazeuses présentés par lui dans la séance du 11 novembre 1857. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

M. *Lenoir* présente des modèles de bronzes obtenus par ses procédés de galvanisme ronde bosse et donne la description de ses procédés de moulage. (Renvoi au comité des arts économiques réuni à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Séance du 22 décembre 1858.

M. *Darblay*, vice-Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Brethon*, constructeur-mécanicien, à Tours, présente, par l'intermédiaire de M. *Hervé Mangon*, membre du Conseil, les dessin et description d'une nouvelle machine à comprimer les briques, carreaux, etc. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

M. *Hardon*, fabricant de lampes, rue de la Cerisaie, 41, appelle l'attention de la Société sur les perfectionnements qu'il a apportés aux lampes à modérateur du système Laura. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Périn*, mécanicien en chef de l'imprimerie impériale, sollicite l'examen d'un indicateur permanent des fuites de gaz, sur lequel l'un des secrétaires, M. *Combes*, donne quelques explications. (Renvoi au même comité.)

M. *Salicis*, lieutenant de vaisseau, répétiteur à l'école impériale polytechnique, rue des Fossés-Saint-Victor, 43, soumet à l'appréciation du Conseil les appareils qu'il a imaginés pour utiliser le pied de l'homme comme force motrice, et auxquels il donne le nom de *barotropes* ou *poids moteurs*. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Michel Szwejcer*, d'origine polonaise, à Chaillot, rue des Batailles, 1, présente un instrument destiné à permettre de tracer facilement toutes les courbes telles que cercles, ellipses, paraboles, hyperboles, etc. (Renvoi au même comité.)

M. *Paquet*, horloger-mécanicien, rue Saint-Louis, 29, appelle l'attention du Conseil sur un tachymètre construit par lui sur les indications de M. Alquié, ingénieur au chemin de fer du Nord, et destiné à estimer la vitesse d'un véhicule circulant sur une voie ferrée ou sur une route kilométrée. (Renvoi au même comité.)

M. *Sanson*, ancien libraire, rue de Richelieu, 9, adresse le plan et la description d'un moteur manu-mécanique. (Renvoi au même comité.)

M. *G. B. Piatti*, ingénieur-mécanicien, à Milan (strada San-Domiano, 281), envoie un mémoire en langue italienne, écrit dans le but de prouver qu'il a proposé le premier au gouvernement sarde l'emploi de l'air comprimé pour le percement des Alpes, ainsi que les machines et appareils propres à exécuter ce grand travail.

La Société, s'interdisant l'examen des questions de priorité, conserve le mémoire de M. Piatti comme un document utile à consulter.

M. *Decambaux*, rue de la Pépinière, 99, dépose un paquet cacheté portant pour suscription : *Nouveau système de chaudière à vapeur pour la marine et les machines fixes.*

M. *Chapoteau* fils, pharmacien-chimiste, à Decize (Nièvre), sollicite l'examen d'un mode de lessivage dont il recommande les avantages au point de vue du bon marché, de la rapidité d'exécution et de la conservation du linge. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *L. Groul*, rue du Faubourg-Saint-Jacques, 21, est auteur d'un système de désinfection des fosses d'aisances au moyen du chlorure de chaux, qu'il désire voir l'objet d'un examen. (Renvoi au même comité réuni à celui des arts chimiques.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Rudolph Turecki*, chimiste, rue de Sèvres, 45, appelle l'attention de la Société sur un procédé de désinfection dite *permanente*, et sur la fabrication d'engrais et de sels propres à diverses industries. (Renvoi aux mêmes comités.)

M. *Gagnage*, au Petit-Montrouge, chaussée du Maine, 93, adresse un mémoire traitant de l'assainissement de la ville de Londres. (Renvoi aux mêmes comités.)

La Société d'encouragement a fait annoncer par la voie des journaux le programme des récompenses qu'elle décerne, chaque année, aux contre-maîtres les plus méritants des établissements agricoles et industriels. Les journaux qui ont répondu à l'appel de la Société sont au nombre de trente-sept : le *Moniteur Picard* (Amiens), le *Journal de Cateau* (Cateau), le *Mémorial des Deux-Sèvres* (Niort), l'*Écho de Morlaix* (Morlaix), le *Journal de Versailles* (Versailles), l'*Écho de la Dore* (Ambert), l'*Étoile de Riberac* (Riberac), l'*Indicateur de Tourcoing et Roubaix* (Tourcoing), le *Journal de Morlaix* (Morlaix), le *Luçonnais* (Luçon), le *Journal de Fécamp* (Fécamp), le *Lannionnais* (Lannion), l'*Écho de la Marne* (Vitry-le-Français), le *Journal de Louviers* (Louviers), le *Périgord* (Périgueux), la *Revue de la Marne* (Sainte-Menehould), le *Journal de Mamers* (Mamers), l'*Écho de la Vienne* (Civray), le *Publicateur de Louviers* (Louviers), le *Journal de Vire* (Vire), le *Divan industriel* (Paris, rue Saint-Claude, 16, au Marais), l'*Aigle du Tarn* (Castres), les *Pyrénées thermales* (Bagnères-de-Bigorre), le *Gartrempe* (Montmorillon), le *Courrier de Verdun* (Verdun), le *Commerce, journal de Grasse* (Grasse), l'*Union de la Dordogne* (Nontron), la *Haute-Auvergne* (Saint-Flour), le *Bressuirais* (Bressuire), les *Affiches d'Altkirch* (Altkirch), le *Pays de Caux* (Saint-Valery-en-Caux), le *Conciliateur de la Corrèze* (Brives), l'*Émancipateur de Cambray* (Cambray), le *Mémorial des Pyrénées* (Pau), le *Journal des annonces de Saint-Dié* (Saint-Dié), le *Senonais* (Sens), l'*Ordre et la Liberté* (Caen).

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom des comités réunis des arts mécaniques et économiques, M. *Laboulaye* donne lecture, pour M. *Trélat* empêché, d'un rapport sur les appareils de sauvetage présentés par M. *Tremblay*, capitaine d'artillerie de marine, à Rochefort.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin* avec le dessin des appareils.

Au nom du comité d'agriculture, M. *Bourgeois* lit un rapport sur l'appareil imaginé par M. *Chatriet*, berger, pour faciliter le traitement d'une maladie de la race ovine connue sous le nom de *piétain*.

Ce rapport sera publié au *Bulletin* avec le dessin de l'appareil.

COMMUNICATIONS. — M. *Christofle*, membre du Conseil, au nom de M. *Ferdinand Planchon*, à Neuilly-sur-Seine, avenue Sainte-Foix, 7, présente des spécimens de tapisseries fabriquées d'après des procédés nouveaux. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Lissajous*, membre du comité des arts économiques, développe une proposition tendant à la nomination de trois membres adjoints à ce comité (voir l'arrêté du Conseil, page 761).

M. *Ch. Laboulaye*, membre du Conseil, entretient la Société des résultats obtenus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en Angleterre par le nouveau système d'impression immédiate et séparée des patentes à mesure de leur délivrance, système adopté depuis la dernière loi et qui s'applique déjà à quarante ou cinquante mille spécifications.

Il expose les motifs qui l'engagent à proposer de faire imprimer un spécimen d'une semblable publication pour un brevet quelconque pris en France. Rien ne lui paraît plus irréfutable que la vue d'une semblable réalité et, en répandant ce spécimen dans l'industrie, il croit que la Société d'encouragement verra s'élever un vœu unanime que, sans doute, l'Administration ne refusera pas d'exaucer en adoptant le système qui a si bien réussi en Angleterre pour la publication des spécifications et qui, quelle que soit la loi adoptée, est utile à la bonne administration de la justice, et peut être appliqué immédiatement et sans aucune difficulté.

Le Conseil adopte la proposition, et la commission du *Bulletin* est invitée à procéder sans délai à son exécution.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement pour l'industrie nationale a reçu, dans les séances des 27 octobre, 10 et 24 novembre, 8 et 22 décembre, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. N° 15 à 24. — 2e semestre 1858.

Annuaire de la Société météorologique de France. Feuilles 9-14, tables usuelles, et feuilles 1-10, tableaux météorologiques.

Annales télégraphiques. Septembre, octobre, novembre, décembre 1858.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Septembre, octobre, novembre, décembre.

Cosmos, revue, par M. l'abbé Moigno. Liv. 16 à 24.

Bulletin du musée de l'industrie, par M. Jobard. Septembre, octobre, novembre.

Le Génie industriel par MM. Armengaud frères. Octobre, novembre.

Bulletin de la Société protectrice des animaux. Nos 9, 10.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. Nos 7, 8, 9, 10. — T. XII.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. Nos 20, 21, 22, 23, 24.

Bulletin de la Société impériale et centrale d'agriculture. N° 6.

L'Invention, par M. Desnos-Gardissal. Octobre, novembre, décembre.

La Lumière. N° 42 à 51.

Société des ingénieurs civils. Janvier à juin 1858, et séances des 1er, 15 octobre et 19 novembre.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Novembre, décembre.

Annales du commerce extérieur. Septembre, octobre.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Liv. 44, 45, 46, 47.

Bulletin du cercle de la presse scientifique. N° 5 à 12.

Revue photographique. Octobre, novembre et décembre.

Annales des conducteurs des ponts et chaussées. Octobre, novembre.

Revue agricole et industrielle de Valenciennes. Septembre.

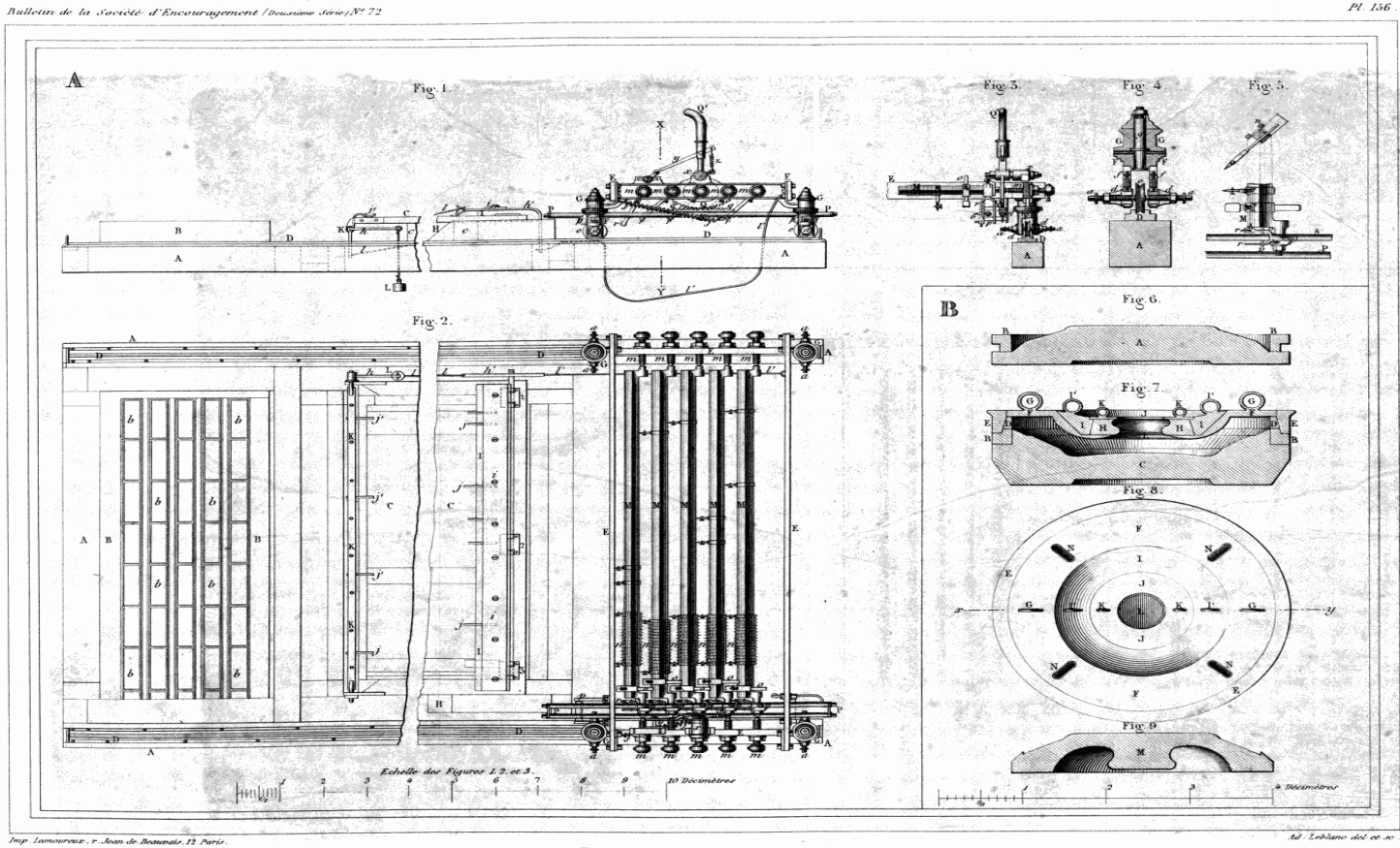
Annales de la Société d'agriculture de la Charente. Nos 1, 2, vol. 40.

La Réforme agricole. Août, septembre, octobre, novembre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Travaux de l'Académie de Reims. Vol. 25, 26.
Société des Pyrénées-Orientales. Séance du 6 octobre 1858.
Le constructeur universel. Juin à octobre.
La Propriété industrielle. N° 43 à 51.
L'Industriel suisse. Octobre.
Journal des vétérinaires du Midi. Septembre, octobre, novembre.
Proceedings of the royal Society of Edinburgh. Sessions 1857-58.
Journal of the Francklin institute. Septembre, octobre, novembre.
Journal of the Society of arts. N° 308 à 317.
Allgemeine zeitung. — C. VI, VII, VIII.
Revista de obras publicas. N°s 20, 21, 22, 23.
London Journal. Novembre, décembre.
Polytechnisches Journal. N° 857 à 860.
Théorie des effets optiques que présentent les étoffes de soie, par M. Chevreul. 1 vol. in-12.
Nouveau montage de métiers d'après le système F. Gonnard. Brochure.
Rapport sur les taches graisseuses qui se produisent sur les étoffes de soie, par M. Glénard. Brochure.
Exposition de Manchester. — Rapports de MM. Arlès Dufour, Meynier et Bonnefond. Brochure.
Note sur le mouvement général des chemins de fer, par M. J. Gaudry. Brochure.
Mémoire sur l'explosion d'un calorifère à air chaud, par M. J. Gaudry. Brochure.
Brevets d'invention. (Loi de 1844.) T. XXIX. — (Loi de 1791.) T. LXXXVIII.
Bulletin de la Société philomathique de Bordeaux. 2e numéro, 2e trimestre.
Bulletin de la Société de l'industrie minérale. IVe liv. — T. III.
Revue générale de l'architecture, par M. César Daly. N°s 3, 4, 5, 6.
Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. N° 145.
Revue universelle des mines, de la métallurgie, par M. de Cuyper. 5e liv.
Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Novembre.
Bulletin de la Société française de photographie. Novembre et décembre.
Annales des mines. Livr. 1, 2, 3. — 1858. — T. XIII.
Répertoire de chimie, par MM. Wurtz et Barreswil. N°s 1, 2, 3, 4 (1re année).
L'Investigateur, journal de l'institut historique. Octobre.
Bulletin de la Société d'agriculture du Cher. N° 69.
Traité théorique et pratique des moteurs hydrauliques (turbines), par M. Armengaud aîné. 1 vol. in-8 et atlas.
Exposé de l'origine et de l'administration de la grande voirie jusqu'en 1790, par M. Peigne, avocat. Brochure.
Marques de fabrique, par M. Émile Barrault. Brochure.
Patent office report, Washington, 1856. Mechanics, 3 vol. in-8. — Agricultural, 1 vol. in-8. — Offerts par M. Vattemare.
Meteorology, par M. le professeur J. Henry. Brochure.
Annual report of the board of regents of the smithsonian institution. 1857.—1 vol. in-8.
Eleventh annual report of the board of agriculture of the state of Ohio. 1857. — 1 vol. in-8.
Wochenschrift des schlesischen vereins für Berg-und Huttenwesen (prospectus). Brochure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



A RÉGLEUSE MÉCANIQUE PERFECTIONNÉE. PAR M. PIERRE. B APPAREIL DE REPRODUCTION DES MOULES D'ASSIETTES, PAR M. MOREAU HUBERT.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LISTE

DES NOUVEAUX MEMBRES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS ADMIS EN 1858

A FAIRE PARTIE DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

MM.

Appert (*Léon*), ingénieur civil, rue du Faubourg-Saint-Martin, **151**, à Paris.

Berthaut Ducreux, ingénieur des ponts et chaussées, à Châlons-sur-Saône (Saône-et-Loire).

Berthot, ingénieur civil, rue des Bons-Enfants, **19**, à Paris.

Blanc (*Étienne*), avocat à la cour impériale de Paris, rue le Peletier, **20**, à Paris.

Boy, fabricant de bronzes d'art, rue Saint-Louis (Marais), **91**, à Paris.

Caillaux, ingénieur civil des mines, rue d'Assas, **6**, à Paris.

Camoin frères, rue Pavée-Saint-André-des-Arts, **3**, à Paris.

Castor, entrepreneur de travaux publics, à Mantes (Seine-et-Oise).

Caussinus, doreur et argenteur sur métaux, quai Valmy, **103** *ter*, à Paris.

Charnelet, apprêteur de tissus, rue Ménilmontant, **98**, à Paris.

Collin, ingénieur civil, au Creusot, arrondissement d'Autun (Saône-et-Loire).

Conservateur de la bibliothèque publique, à Laval (Mayenne).

Damourette, ingénieur civil, rue d'Aumale, **9**, à Paris.

Dardy et *Combes*, ingénieurs-constructeurs de fours de boulangerie. rue J. J. Rousseau, **5**, à Paris.

Daubrée (*Alfred*), horloger-orfévre, fabricant de bronzes d'art, à Nancy (Meurthe).

Dauchez de la Chaise, banquier, rue Notre-Dame-des-Victoires, **32**, à Paris.

Digney frères, ingénieurs en instruments de précision, rue des Poitevins, **8**, à Paris.

Eisenmenger, facteur de pianos, rue de Chabrol, **45**, à Paris.

Fastier, conservateur de substances alimentaires, avenue de Neuilly, **209** (Seine).

Fosse (*Pierre*), fabricant de briques et poteries, route d'Orléans, **106**, au Petit-Montrouge (Seine).

Gosse, fabricant de porcelaines à Bayeux, boulevard Bonne-Nouvelle, **26**, à Paris.

Jaloureau (*Alfred*), ingénieur civil, rue de Douai, **17**, à Paris.

Journeil, banquier, à Château-Gontier (Mayenne).

Lacroix et *Baudry*, libraires pour les sciences, l'industrie et l'agriculture, quai Malaquais, **15**, à Paris.

Laterrière (*J. de*), chemin de ronde, **9**, barrière Blanche, à Paris.

Lenoir, galvanoplaste, rue des Filles-du-Calvaire, **6**, à Paris.

Lespermont (*L.*), ingénieur civil, directeur de l'usine de MM. Chollet et comp., à Meaux (Seine-et-Marne).

Lorin, propriétaire, rue du Bac, **77**, à Paris.

Marmet, conducteur des ponts et chaussées, à Nevers (Nièvre).

Martin, affineur de métaux précieux, rue de Lagny, **13**, commune de Charonne (Seine).

Maurel, fabricant de produits chimiques, à Aubervilliers (Seine).

Maurice (*Georges*), ingénieur civil, rue de Longchamps, à Neuilly (Seine).

Merkel (M^me^), fabricante d'allumettes chimiques, rue du Petit-Hurleur, **7**, à Paris.

Molinos, ingénieur-architecte, rue Chaptal, **22**, à Paris.

Morogues (le baron *de*), membre du conseil gé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

néral du département du Loiret, à Orléans (Loiret).

Moure, pharmacien, à Bordeaux (Gironde).

Mourey (*Ph.*), galvanoplaste-doreur et argenteur, membre du conseil des prud'hommes, rue Fontaine-au-Roi, **12**, à Paris.

Paillard, fabricant de couleurs fines, rue des Francs-Bourgeois, **15** (Marais), à Paris.

Quarré, rue Pavé-Saint-André-des-Arts, **17**, à Paris.

Renard (*Jean-Mathieu-Mathurin*), constructeur de voitures, Grande Rue, **141**, à Vaugirard (Seine).

Renouard, gérant de la compagnie des salines du Midi, place Vendôme, **15**, à Paris.

Rouffet (*Achille*) aîné, ingénieur-mécanicien, rue Saint-Ambroise-Popincourt, **33**, à Paris.

Tiercelin, docteur en médecine, rue Madame, **42**, à Paris.

Woolf (*Auguste*), directeur-gérant de la manufacture de pianos (maison Pleyel), rue Rochechouart, **22**, à Paris.

MEMBRES ÉTRANGERS.

Bonzanini (*Emmanuel*), ingénieur, à Milan (royaume lombardo-vénitien).

Gignatorre, gérant de la Société vinaire, à Céphalonie (îles Ioniennes).

Giorala, ingénieur, à Modène, duché de Modène (Italie).

Hands, chimiste-manufacturier, à Epsom, comté de Surrey (Angleterre).

Larios (*M. D.*), à Malaga (Espagne).

Locatelli (*Thomasso*), ingénieur, à Venise (royaume lombardo-vénitien).

Potocki (le comte), rue Neuve-des-Capucines, **15**, à Paris.

Pringdollers, à Barcelone, près Perpignan (Espagne).

Urzellès (*Félix de*) et fils, propriétaires de fabriques de produits chimiques et d'huiles, à Barcelone (Espagne).

ASSOCIATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Chambre de commerce de Gray (Haute-Saône).

Académie de Delpt (Hollande).

Cercle du Casino, à Neuchâtel (Suisse).

Cercle de Leman, à Vevey, canton de Vaux (Suisse).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS DES AUTEURS MENTIONNÉS

DANS LA CINQUANTE-SEPTIÈME ANNÉE DU BULLETIN.

A.

MM.

Agasse, trésorier. Discours de retraite prononcé à la séance générale du 4 août, 592.

Alcan. Application de son système de classification et de notation caractéristique des tissus, faite aux assises scientifiques d'Amiens, par M. *Édouard Gand*, 30.

— Rapport sur les inventions et perfectionnements apportés dans les industries textiles par M. *François Durand*, 642 (pl. 152, 153 et 154).

Alluys. Peinture à la cire et à la résine, 254.

Anatole. Appareils pour faciliter l'étude du dessin, 254.

Anderson. Propriétés de la paraffine de différentes origines, 512.

André-Jean. Lettre concernant l'éducation de vers à soie entreprise par lui dans le département du Lot, 517.

Anquez-Minard. Machine à épuisement rapide pour navires, 248.

Armand. Travaux relatifs à l'emploi de la paraffine, 189.

Armengaud jeune. Pétition au sujet du nouveau projet de loi sur les brevets d'invention, 126.

— Nouvelles observations relatives au même sujet, 804.

Aroux (*Félix*). Systèmes de culture, 254.

Association des inventeurs et artistes industriels. Demande faite par l', à la Société d'encouragement relativement au nouveau projet de loi sur les brevets d'invention, 802.

Astier. Réglure du papier, 762.

Aubert. Moyen de préserver les navires des désastres causés par les abordages, 203.

B.

Bachoffner et *N. Defries*. Grille pour chauffage au gaz, 101.

Bally. Mécanisme nouveau d'horlogerie, 125.

Baranowski. Signaux automatiques pour prévenir les collisions sur les chemins de fer, 299.

Barlow (*John*). Emploi de la glycérine pour conserver la viande, 177.

— Note sur la fabrication des bougies minérales à Belmont et à Sherwood, 675.

Barral. Moyen d'enlever au vin provenant des vignes soufrées l'odeur d'hydrogène sulfuré, 50.

Barré. Procédé de guérison de la maladie de la vigne, 302.

Barreswil. Gravure photographique, 11.

— Rapport sur l'enduit imperméable de MM. *Trelon* et *Bernard*, 218.

— et *Davanne*. Chimie photographique, 518.

— et *Wurtz*. Répertoire de chimie pure et appliquée, 806.

Basset (*N.*). Chimie de la ferme, 696.

Baude. Rapport sur un recueil de machines à draguer et d'appareils élévatoires construits et employés par M. *A. Castor*, 129 (pl. 131, 132, 133).

— Rapport sur un éboueur à main de M. *Marmet*, 213 (pl. 136).

— Rapport sur le système de changement de voie symétrique ou à aiguilles égales de M. *Roux*, 700 (pl. 155 et dessins sur bois).

Beaufort et *Teissèdre*. Fabrication du feutre animal et végétal pour doublure des navires et autres usages, 244.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Beaufumé. Appareil fumivore de chauffage, **109**, **452**.
Beaujard (*E.*). Découverte d'un gisement de pierres lithographiques, **802**.
Becker et *Pichevin*. Argenture appliquée aux glaces, **519**.
Bell (*Henry*). Son bateau à vapeur, **709**.
Bellay. Machine propre à fabriquer la porcelaine, **254**.
Bengel. Appareils pour le chauffage au gaz, **102** (pl. **130**).
Benoît. Rapport sur les meules à émoudre évidées de M. *Picard*, **16** (pl. **125**).
— Rapport sur le niveau à pendule et à pinnules de M. *Charles*, **21** (pl. **125**).
— Système d'assurances mutuelles contre les pertes occasionnées par la grêle, **167**.
— Rapport sur le compteur pour mesures itinéraires de M. *Degeorges*, **454**.
— Rapport sur la régleuse mécanique perfectionnée de M. *Pierre*, **761** (pl. **156**).
Berenguier. Pompe pour la marine, **694**.
Bergeon et *Heilbronn*. Composition propre à adoucir et conserver les cuirs, **542**.
Berger. Machine à battre les tapis, **189**.
Bernadou. Méthode curative de la maladie de la vigne, **694**.
Bernard et *Trelon*. Enduit imperméable, **218**.
Bernard. Lut pour les cornues à gaz et pour les joints des pièces en fer exposées à une haute température, **800**.
Berthiot et *comp*. Manomètre métallique, **803**.
Beslay (*Ch.*). Gravure galvanique, **10**.
Besnard. Gravure en relief, **7**.
Besson. Marbres artificiels d'Auvergne, **682**.
Beuvières. Gravure photographique, **11**.
Bewick. Gravure en relief, **7**.
Bibra (*de*). Alliage pour la fabrication des médailles, figurines, etc., **581**.
Bienaymé (*Gustave*). Télégraphe électrique, **190**.
Binet. Nouveau procédé d'étendage du verre, **695**.
Birckel. Application de l'émail sur les terres non cuites pour panneaux, vases et produits céramiques, **678**.
Bizemont. Gravure en relief, **7**.
Blancoud et *Jardin*. Gravure et incrustation sur pierre, poterie, etc., **760**.
Blavier, inspecteur des lignes télégraphiques. Note sur le câble sous-marin transatlantique, **668**.
Blazy-Jallifier. Appareils d'éclairage pour les chemins de fer, **61**.
Bobierre. Moyen de doser avec rapidité l'azote du guano et des principaux engrais, **182**.
Boch et *Loup*. Compteur hydraulique, **516**.
Boenner père et fils. Système de sûreté pour empêcher la rencontre des trains sur les chemins de fer, **190**.
Bolley. Remarques sur la préparation et l'emploi du pourpre d'indigo, **293**.
Bombes et *Dallemagne*. Nouveau genre d'allumettes chimiques, **302**.
Bonière et *Lemettais*. Épices solubles, **126**.
Bonneau, tailleur de pierres (méd. br.), **612**.
Bonnel (*Benoist*). Mémoire sur la maladie de la vigne, **517**.
Bonnemain (*Hervé*) et *Chevallier* père et fils. De l'emploi des urines et des eaux vannes en agriculture, **805**.
Bonvin. Système de clavier pour orgue et piano, **248**.
Bouchage (*du*) et *Maillard*. Sangsue factice, **519**.
Bouchard-Huzard (*Louis*). Traité des constructions rurales, **461**; (méd. arg.), **622**.
Boucher et *Keller*. Appareil à régler le papier, **763**.
Bougon. Gravure en relief, **7**.
Bouilhet (*H.*) et *Christofle*. Soudage de l'aluminium, **583**.
Bourdon. Régulateur de machines à vapeur, **34** (pl. **126**).
Bourgeois. Note sur l'incision annulaire de la vigne, **42** (dessins sur bois).
— Communication sur les ignames de Chine, **189**.
— Communication concernant les dangers que présentent les allumettes chimiques ordinaires, **805**.
Bourgogne. Lampe-modérateur à timbre, **803**.
Bramah (*Joseph*). Propulseur à hélice, **708**.
Brethon. Machines à faire les tuyaux de drainage, **453**, et à comprimer les briques, **809**.
Bréval. Perfectionnements aux machines locomobiles à vapeur, **299**.
Brewer (*C.*). La clef de la science, revue par M. l'abbé *Moigno*, **519**.
Briand. Fusil de sûreté, **3** (pl. **124**); (méd. arg.), **625**.
Brison. Procédé propre à remplacer les acides boraciques et le borax, **683**.
Brooman (*Archibald*). Traitement du guano et des matières analogues pour la fabrication de l'acide urique et de nouvelles matières colorantes en dérivant, etc., **173**.
Brown. Procédé de moulage des objets en fonte, **756**.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Brune (Mme *Claire*). Modifications aux liquides des piles de télégraphes, 802.
Brunel, ingénieur du navire anglais le *Léviathan*, 718.
Brunner. Moyen de décolorer les huiles fixes, 448.
Bry. Gravure photographique, 11.
Buchner. Préparation et emploi du silicate soluble de soude, 52.
— Sur les proportions de carbone et de silicium contenues dans la fonte, 686.
Burin-Dubuisson. Préparation en grand du fer réduit et des sels de fer et de manganèse, 633.

C.

Cadet. Expériences d'acétification, 88.
Canouil. Allumettes chimiques sans phosphore, 518.
Cap. Emploi de la glycérine dans les préparations médicinales, 176.
Carrez. Gravure en relief, 9.
Castor (*A.*). Appareils élévatoires et machines à draguer, 129 (pl. 131, 132, 133); (méd. plat.), 627.
Challeton. Procédé de fabrication de la tourbe, 150.
Chandelon, *Davreux* et *Péters-Vaust*. Rapport sur les usines à cuivre de Biache (France) et de Jemeppe (Belgique), 658 (dessins sur bois).
Chanoit et *Catelineau*. Pompe forante auto-extractrice, 759.
Chapoteau. Méthode économique de lessivage, 809.
Charles. Niveau à pendule et à pinnules, 21 (pl. 125).
Charney et *Viard*. Enduit hydrofuge, 759.
Charnelet. Appareils propres à faciliter le tondage des étoffes à long poil et à pratiquer le grillage des tissus (méd. plat.), 628.
Charoukine. Moyen de reconnaître les saumons de plomb falsifiés sans les couper, 748.
Chevallier (*A.*). Rapport sur le livre de M. le docteur *Duchesne*, relatif à l'influence des chemins de fer sur la santé des mécaniciens et chauffeurs, 419.
—, *Chevallier* fils et *Hervé Bonnemain*. De l'emploi des urines et des eaux vannes en agriculture, 805.
Chevallier. Gravure photographique, 11.
Chevallier-Appert. Réclamation au sujet de l'industrie des conserves alimentaires prétendue en danger, 126.
Chevreul. Méthode de définir les couleurs, 258.
— Rapport à l'Académie des sciences sur les procédés de panification de M. *Mège-Mouriès*, 793.
Chevrot et *Seyvon*. Machine à vapeur à piston rotatif, 454.
Christofle et *H. Bouilhet*. Soudage de l'aluminium, 583.
Clay (*William*). Note sur la fabrication et l'emploi de l'acier puddlé d'après le procédé breveté de M. *Riepe*, 471.
Cloez. Nouveau mode de traitement des arséniates de nickel, 750.
Cluesmann (*J.*). Perfectionnements à son système de pianos, 806.
Cluzel. Procédé pour dessiner sur la corne, l'ivoire, etc., 683.
Codoux, contre-maître (méd. br.), 612.
Cogniet (*Ch.*) et *Haussoulier*. Fabrication des bougies de paraffine pure, 124, 299.
Colladon et *Mauss*. Machine à percer les tunnels, 577.
Collet (*Joseph*). Système de chemin de fer, 302.
Combes, d'Alger. Mémoire sur la maladie de la vigne, 517.
Corplet. Restauration des émaux (genre Limoges et Bernard Palissy), 148; (méd. arg.), 627.
Corteuil (*de*). Imitation des vitraux peints, 62.
Couturier. Graphomètre perspectif, 694.
Cousté. Mémoire sur l'incrustation des chaudières à vapeur, 20.
Crace-Calvert et *Richard Johnson*. Métamorphoses chimiques de la fonte dans le cours de sa transformation en fer forgé, 220.
Crace-Calvert. Couleurs obtenues des produits distillés de la houille, 755.

D.

Dallemagne et *Bombes*. Nouveau genre d'allumettes chimiques, 302.
D'Argelès. Remède contre la maladie de la vigne, 582.
Darracott Scott. Ciment produit avec la chaux et le soufre, 123.
Davanne et *Barreswil*. Chimie photographique, 518.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Davreux, Péters-Vaust et *Chandelon*. Rapport sur le traitement du cuivre dans les usines de Biache (France) et de Jemeppe (Belgique), **658** (dessins sur bois).
Dawson. Son bateau à vapeur, **709**.
Day. Perfectionnements dans les procédés de vulcanisation du caoutchouc et de la gutta-percha, **298**.
Debbeld. Lettre annonçant la conclusion d'un traité avec la Perse pour l'introduction, dans ce pays, de la filature mécanique de la soie, **190**.
Decaisne. Mission dans le Midi pour étudier la maladie des vers à soie, **573**.
Degeorge. Compteur pour les distances linéaires, **125**.
Degrand. Réglure au tambour, **763**.
Delacroix. Machine locomotive, **694**.
Demond. Son enseignement à l'école municipale supérieure d'Orléans, **96**; (méd. arg.), **623**.
Deplanque. Pierres artificielles à aiguiser, **803**.
Derniame, contre-maître (méd. br.), **613**.
— Machines et appareils typographiques, **759**.
Deruy, contre-maître (méd. br.), **613**.
Desaint. Machine à ficeler les bouteilles, **454**.
Descamps, contre-maître (méd. br.), **614**.
Desjardin de Morainville. Yeux artificiels en émail. **149**.
Devincenzi. Gravure galvanique, **10**.
D'Heurle (*Édouard*). Boîtes en métal pour renfermer le café et le thé, **696**.
Dickson. Filature de nouvelles matières filamenteuses, **757**.
Digeon. Procédés de gravure et d'impression en couleurs, **257**; (méd. arg.), **626**.
Didlon et *Despaquis*. Découverte d'un gisement de pierre lithographique, **126**.
Donnée Berres. Gravure photographique, **11**.
Donny. Nouvelle lampe pour brûler les huiles lourdes de goudron, **83** (pl. **128**).
Dorsaz. Système de voie continue appliquée à l'exploitation des terrassements, **302**.
Dosnon. Couleurs minérales, **418**.
Dubois, contre-maître (méd. br.), **614**.
Duchenne, de Boulogne. Médaille commémorative du concours de **1852** relatif aux applications de l'électricité et ouvert au sujet du prix fondé par S. M. l'Empereur, **291**, **293**.
Duchesne. Influence des chemins de fer sur la santé des mécaniciens et chauffeurs, **419**.
Ducrest Lorgerie. Engrais remplaçant le noir animal, **808**.
Dufau (*Jules*). Appareil de sûreté concernant les mâts de signaux de chemins de fer, **61**.
Dufresne. Procédés de damasquinure, **261**; (méd. plat.), **628**.
Duhamel. Études des mouvements vibratoires, **141**.
Dulac (*Henri*) et *de Lahaye*. Appareil pour arrêter les trains lancés à toute vitesse sur les chemins de fer, **254**.
Dumas (sénateur, Président de la Société). Rapport sur le concours ouvert au sujet du prix extraordinaire de **50,000** fr. fondé par S. M. l'Empereur pour une application nouvelle de la pile de Volta, **285**.
— Discours prononcé à la séance générale du **4** août, **586**.
Du Moncel (le vicomte *Th.*). Rapport sur le système de gravure paniconographique de M. *Gillot*, **12**.
— Étude du magnétisme et de l'électro-magnétisme au point de vue de la construction des électro-aimants, **63**.
— Appareil électrique pour indiquer le niveau de l'eau dans les réservoirs d'alimentation de la ville de Caen, **189**.
— Rapport sur le système de fermeture hermétique appliqué par M. *Mauban* aux vases renfermant des liquides, **145** (dessin sur bois).
— Rapport sur le télégraphe sans ressorts antagonistes de M. *de Lafollye*, **205** (pl. **135**).
— Note sur les perfectionnements apportés par M. *Jean* à l'appareil d'induction de M. *Ruhmkorff*, **232**.
— Communication relative au moteur électrique de MM. *Pellis* et *Henry*, **493**.
Dumont. Gravure galvanique, **10**.
Dunant-Narat. Gravure en relief, **9**.
Dupin (baron *Ch.*). Second rapport à l'Académie des sciences sur le canal maritime de Suez entre la mer Rouge et la Méditerranée, **480**.
Duplat. Gravure en relief, **7**.
Durand (*François*). Nouvelle broche de filature, appareil à retordre les fils, métier à tisser et à spouliner (méd. or), **629**, **642** (pl. **152**, **153** et **154**).
Dutremblay. Son système de machines à vapeurs combinées, **117**.
Duval (*Céleste*). Mémoire sur la maladie de la vigne, **453**.
Duvernoy et *G. Vilade*. Remède contre les incrustations des chaudières à vapeur, **126**.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

E.

Egrot (*Laurent-Charles*) et *Liebaut* (*Joseph*). Tubes en cuivre sans soudure obtenus par la pile voltaïque, **454**.
Eisenmenger. Pianos inclinés, **466** (pl. **147**); (méd. arg.), **625**.
Erckmann (*Jules*). Nouvelle pile électrique, **806**.
Ericson. Machine à air chaud, **116**.
— Son hélice, **716**.

F.

Fabre. Fabrication de la semoule de pommes de terre, **264**.
Fatoux (*E.*). Compteur ou appareil pour le jaugeage de l'eau, **254**.
Fauquel, contre-maître (méd. br.), **614**.
Faure. Rapport sur l'école municipale supérieure d'Orléans dirigée par M. *Demond*, **96**.
Faye, contre-maître (méd. br.), **615**.
Fayol (*B.*). Appareil de sauvetage, **695**.
Fehling. Procédé pour éprouver la pureté de la cire, **449**.
Fergusson. Gravure galvanique, **10**.
Fergusson Wilson, Purification et emploi de la glycérine, **176**.
Field. Dépôt de l'argent sur le doublage en cuivre des navires, **513**.
Fitch (*John*). Tentatives de navigation à vapeur, **708**.
Fizeau. Gravure photographique, **11**.
Fleury-Péronnet et *Légé*. Conservation des bois au moyen du sulfate de cuivre, **747**.
Fouquet. Blanchiment du fer et des articles de menue mercerie, **243**.
Frambert. Réactif pour l'acide chlorique, **247**.
Francillon. Application, sur soie, laine et autres fibres et tissus d'origine animale, de plusieurs verts solides et autres nuances de fantaisie dérivant de la fixation de l'oxyde de chrome, **509**.
Freitel, contre-maître (méd. br.), **615**.
Froment. Rapport sur les perfectionnements apportés par M. *Henri Robert* aux pendules de cheminée, **65** (pl. **127**).
— Médaille commémorative du concours de **1852** relatif aux applications de l'électricité et ouvert au sujet du prix fondé par S. M. l'Empereur, **288**, **293**.
— Répartiteur de l'électricité, **495**.
Fulton (*Robert*). Son bateau à vapeur en Amérique, **709**.

G.

Gagnage. Fiel désinfecté, **804**.
Gand (*Édouard*). Application du système de classification et de notation caractéristique des tissus de M. *Alcan*, faite aux assises scientifiques d'Amiens, **30**.
Gardissal, membre de la Société. Nouvelle de sa mort, **454**.
Garella, ingénieur en chef des mines. Nouvelle de sa mort, **518**.
Gauchy, contre-maître (méd. br.), **615**.
Gaudinet. Procédé de conservation des épreuves photographiques sur papier, **754**.
Gaultier de Claubry. Rapport sur la préparation en grand du fer réduit et des sels de fer et de manganèse, faite par M. *Burin-Dubuisson*, **633**.
Gautier, sénateur, membre du comité de commerce. Nouvelle de sa mort, **125**.
Gersheim. Alliage métallique que l'on peut modeler avec les doigts, **511**.
Gillé. Gravure en relief, **7**.
Gillot. Système de gravure paniconographique, **12**; (méd. arg.), **626**.
Girardet. Gravure en relief, **9**.
Girardin, doyen de la faculté des sciences de Lille. Réclamation au sujet du traitement des graines de coton pour l'extraction de l'huile par M. *Schramm*, **300**.
Giraud (*Célestin*). Remède contre la maladie de la vigne, **582**.
— Remède contre la maladie des vers à soie, **696**.
Godard (d'Alençon). Gravure en relief, **7**.
Godard-Desmarest. Rapport sur la comptabilité de l'exercice **1856**, **600**.
Gontier. Engrais nouveau, **804**.
Gonzalès (*Juan*). Mémoire sur la maladie de la vigne, **125**, **582**.
Goodyear (*Charles*). Emploi de la vapeur d'eau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour combiner la gutta-percha et le bitume, **122**.

Gosse. Objets en porcelaine de Bayeux et four à alandier souterrain, **193** (pl. **134**); (méd. or), **629**.

Gougy. Machine à air comprimé pour élever les liquides, **519**.

Gourlier. Mode de recouvrement et de superposition des métaux les uns par les autres au moyen des procédés électro-chimiques, **506**.

Granger. Machines et appareils pour l'alimentation d'eau de la ville d'Angers, **188**.

Grangoir. Perfectionnements aux serrures du système *Chubb*, **462** (pl. **147**).

Grattone, Sommelier et *Grandis*. Machine à percer les tunnels, **577**.

Grizard. Sommier en caoutchouc, **249**.

Groul (*L.*). Désinfection des fosses d'aisances, **809**.

Grove. Gravure photographique, **11**.

Gruner, ingénieur en chef des mines. Observations sur le mémoire de MM. *Crace-Calvert* et *Richard Johnson* relatif aux métamorphoses chimiques que subit la fonte dans le cours de sa transformation en fer forgé, **666**.

Guebhard (*P. F.*) fils. Note relative au nouveau projet de loi sur les brevets d'invention, **807**.

Guillon, contre-maître (méd. br.), **616**.

Guynemer. Siccatif en poudre pour le blanc de zinc, **681**.

H.

Hadon. Moyen de constater la présence de l'alun dans le pain, **246**.

Hall. Son condenseur, **110**, **114**.

Hands. Fours pour la cuisson des produits céramiques, **457** (pl. **146**).

Haussoulier et *Ch. Cogniet*. Fabrication des bougies de paraffine pure, **124**, **299**.

Hawksley. Travaux exécutés pour l'approvisionnement d'eau de la ville de Liverpool (Angleterre), **297**.

Hearder, de Plymouth. Nouvelles dispositions pour les hélices d'induction, **56**.

Hébert, de Berlin. Expériences d'acétification, **88**.

Heilbronn et *Bergeon*. Composition propre à adoucir et à conserver les cuirs, **542**.

Heilmann (feu *Josué*). Peignage mécanique, **266** (pl. **137**, **138**, **139**, **140**, **141**) et **421** (pl. **142**, **143**, **144** et **145**).

Heller. Gravure photographique, **11**.

Henry. Procédés d'acétification, **88**; (méd. arg.), **624**.

Henry et *Pellis*. Moteur électrique, **493**.

Herpin. Rapport sur le sommier élastique Tucker, **216** (pl. **136**).

— Rapport sur la semoule de pommes de terre de M. *Fabre*, **264**.

— Rapport sur une composition propre à adoucir et conserver les cuirs, préparée par MM. *Heilbronn* et *Bergeon*, **542**.

Hirn. Transmission de force au moyen de câbles métalliques, **37** (dessins sur bois).

Hoe. Presses mécaniques américaines, **515**.

Hoffmann. Fabrication d'une huile siccative de lin au moyen du borate de manganèse, **246**.

Hoffmann (*F. J.*). Gravure en relief des cartes géographiques, **9**.

Honoré de Saint-Amans, membre de la Société. Nouvelle de sa mort, **454**.

Hugueny (*Charles*). Application de l'hydrogène bicarboné au chauffage, **101**.

Hulls (*Jonathan*). Son rôle dans l'histoire de la navigation à vapeur en Angleterre, **708**.

Hunt (*Robert*). Note sur les couleurs tirées du règne animal, **563**.

Huzard. Rapport sur la herse extirpateur et scarificateur de M. *Lepreux*, **92** (pl. **129**).

— Rapport sur un mémoire de M. *Tripier* relatif à la conservation et à l'emploi des sangsues à plusieurs succions successives et à l'emploi comparé des sangsues algériennes et bordelaises, **525**.

I.

Ingénieurs de la marine impériale (*les*). Réclamation au sujet d'un article de M. *Ch. Laboulaye* sur la navigation transatlantique à vapeur, **739**.

Isidore Pierre. Recherches analytiques sur le sarrasin considéré comme substance alimentaire, **124**.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J.

Jacquet, ouvrier sertisseur (méd. br.), **616**.
Jaloureau (*Alfred*). Tuyaux en mastic bitumineux, **60**.
Jardin et *Blancoud*. Gravure et incrustations sur pierre, poterie, etc., **760**.
Jean. Perfectionnements apportés à l'appareil d'induction de M. *Ruhmkorff*, **232**.
Jobard. Gravure en relief, **9**.
Jobin. Tiroir équilibré pour locomotives, **535** (pl. **148**).
Johnson (*Richard*) et *Crace-Calvert*. Métamorphoses chimiques de la fonte dans le cours de sa transformation en fer forgé, **220**.
Johnston (*J. H.*). Son rôle dans l'histoire de la navigation à vapeur entre l'Angleterre et l'Inde, **711**.
Josselin. Disque obturateur pour fosses, éviers, etc., **807**.
Jouffroy (marquis *de*). Ses expériences de navigation à vapeur sur la Saône, **708**.
Joule et *Mayer*. Détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur, **106**.

K.

Karmrodt. Mémoire sur la fabrication du prussiate de potasse, **771** (dessin sur bois).
Keller et *Boucher*. Appareil à régler le papier, **763**.
Kelsen (*E.*). Système d'orgues, **302**.
Kletzinski. Moyen d'enlever à l'alcool le goût et l'odeur empyreumatiques, **514**.
Karmarsch. Moyen de déterminer le poids d'une pièce fondue en métal d'après celui de son modèle, **510**.
Kœchlin-Schwartz (*Alfred*). Note sur la culture et la fabrication de l'indigo dans l'Inde, **236**.
Krakowizer et *Murmann*. Imperméabilisation des tissus, **449**.
Kronheim. Fabrication et multiplication des planches gravées en cuivre au moyen de la galvanophotographie, **58**.

L.

Laboulaye (*Ch.*). Rapport sur le fusil de sûreté de M. *Briand*, **3** (pl. **124**).
— Rapport sur le système d'engrenages à coin de M. *Minotto*, **25** (pl. **126**).
— Nouvelles observations présentées à M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, relativement au nouveau projet de loi sur les brevets d'invention, **76**.
— Note sur la navigation transatlantique à vapeur, **106**.
— Rapport sur un mémoire de M. *Aubert* relatif aux moyens de préserver les navires des désastres causés par les abordages, **203**.
— Essai sur l'équivalent mécanique de la chaleur, **453**.
— Réponse à la réclamation adressée par les ingénieurs de la marine impériale au sujet de son article sur la navigation transatlantique à vapeur, **742**.
— Réponse adressée au nom de la Société d'encouragement à l'Association des inventeurs et artistes industriels relativement au nouveau projet de loi sur les brevets d'invention, **805**.
— Communication relative au mode de publication des patentes anglaises et proposition faite à cet égard à la Société, **811**.
Lachabaussière. Réglure du papier, **762**.
Lafollye (*de*). Télégraphe sans ressorts antagonistes, **205** (pl. **135**).
Lahaussois. Amidon extrait des oignons de safran, **62**.
Lahaye (*de*) et *Henri Dulac*. Appareil pour arrêter les trains lancés à toute vitesse sur les chemins de fer, **254**.
Lambert. Gravure en relief, **9**.
Landermann. Appareil pour amortir les chocs dans les collisions sur les chemins de fer, **190**.
Langlois, ouvrier appareilleur (méd. br.), **616**.
Laprévotte. Système de table harmonique pour les pianos, **302**.
Laugère (*Adrien*). Moulin à ailes horizontales, **452**.
Laure (*H.*) et *Mourchon*. Poudre curative de l'oïdium, **808**.
Lavergne (*de*). Guide du soufreur de vigne, **518**.
Lefranc. Réglure du papier, **762**.
Légé. Système de fosse mobile, **802**.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Légé et *Fleury-Péronnet*. Conservation des bois au moyen du sulfate de cuivre, **747**.
Leibl. Vernis sans plomb pour la poterie, **56**.
Lembert et *Tabourin*. Décomposition des eaux savonneuses provenant des ateliers de teinture de soie pour en retirer la matière grasse, **684**.
Lemercier. Gravure photographique, **11**.
Lemettais et *Bonière*. Épices solubles, **126**.
L'Enfant (*Frédéric*). Système de conservation des blés, **583**.
Lenoir. Système de galvanoplastie ronde bosse, **808**.
Leonhardi. Préparation d'une encre en tablettes, **181**.
Lepiller. Briques réfractaires, **807**.
Leplay. Distillation du sorgho sucré, **164**.
Lepreux. Herse extirpateur et scarificateur, **92** (pl. **129**); (méd. arg.), **623**.
Lerebours. Gravure photographique, **11**.
Lesseps (*Ferdinand de*). Canal maritime de Suez, **481**.
Levavasseur. Lampe-chandelle, **527** (dessin sur bois); (méd. arg.), **624**.
Levert. Rapport sur la maladie des vers à soie dans l'Ardèche, **805**.
Lewis (*Th.*) et *R. Roberts*. Perfectionnement dans le travail des minerais de cuivre, **798**.
Liais. Distribution électrique de l'heure, **443**.
Liébaut (*Joseph*) et *Ëgrot* (*Laurent-Charles*). Tubes en cuivre sans soudure obtenus par la pile voltaïque, **454**.
Liebig. Préparation de l'iodure de potassium, **57**.
— Préparation du verre soluble par la voie humide, **179**.
Limborgi. Méthode curative de la maladie de la vigne, **805**.
Lingée. Fabrication de ciment hydraulique, **804**.
Lissajous. Rapport sur les essais phonautographiques de M. *Scott*, **140**.
— Rapport sur le système de pianos inclinés de M. *Eisenmenger*, **466** (pl. **147**).
Littleton (*William*). Son système d'hélice, **716**.
Livingstone. Son association avec *Fulton* pour un bateau à vapeur, **709**.
Loches, contre-maître (méd. br.), **616**.
Loup et *Boch*. Compteur hydraulique, **516**.
Lovering (*Joseph S.*). Fabrication du sucre de sorgho aux États-Unis, **505**, **673**.
Luca (*de*). Système de fermeture des circuits remplaçant les robinets dans les appareils de physique et de chimie, **743**.
Luscam. Remède contre l'oïdium, **517**.
Luzarey. Mémoire sur la maladie de la vigne, **519**.

M.

Mabille. Perfectionnements apportés dans l'apiculture, **517**.
Magistris. Explosion des mines au moyen de l'étincelle électrique, **181**.
Maillard et *du Bouchage*. Sangsue factice, **519**.
Mangon (*Hervé*). Note sur le curage des cours d'eau, **46**.
— Nouvelle méthode de séparation des grains suivant leur densité, **60**.
— Rapport sur le traité des constructions rurales de M. *Louis Bouchard-Huzard*, **461**.
— Rapport sur l'outil inventé par M. *Marc* pour régler le fond des tranchées de drainage, **698** (dessin sur bois).
Maranger. Grue-bascule mobile, **806**.
Marc. Outil servant à régler le fond des tranchées de drainage, **698** (dessin sur bois).
Mareschal. Application du schiste à la peinture et à la fabrication du cirage, **186**.
Marini. Grille pour le chauffage au gaz, **102** (pl. **130**).
Marmet. Éboueur à main, **213** (pl. **136**); (méd. arg.), **624**.
Marsilly (*de*), ingénieur des mines. Etude des principales variétés de houilles consommées sur le marché de Paris et du nord de la France, **427**.
— Étude de la tourbe, **439**.
Martiny. Peinture à l'huile brillante résistant à toutes les intempéries de l'air, **244**.
Massière (*E.*). Fabrication des feuilles d'étain, **759**.
Masson (*A.*). Rapport sur une lampe de M. *Donny* destinée à brûler les huiles lourdes de goudron, **83** (pl. **128**).
— Nouvelle théorie de la voix, **453**.
— Rapport sur la lampe-chandelle de MM. *Levavasseur*, **527** (dessin sur bois).
— Expériences comparatives d'éclairage entre une carcel, une bougie stéarique et la lampe-chandelle de MM. *Levavasseur*, **532**.
Masson. Gravure photographique, **11**.
Mauban. Fermeture hermétique pour vases renfermant des liquides, **145** (dessin sur bois); (méd. br.), **621**.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Maumenée. Indications théoriques et pratiques sur le travail des vins, et en particulier sur celui des vins mousseux, **303**.
Mauss et *Colladon*. Machine à percer les tunnels, **577**.
Mazoudier. Brouette à une ou deux roues, **248**.
Mège-Mouriès. Procédés de panification, **789**.
Méguin. Art de régler le papier, **762**.
Meister. Note sur l'emploi de la murexide dans la teinture et l'impression du coton, **294**.
Menabréa. Note sur le percement des Alpes entre Modane et Bardonèche, **576**.
Meyer (*E.*). Nouvelle méthode d'obtenir le carbonate de potasse à l'aide du feldspath et des minéraux analogues, **497**.
Meyer et *Tebelen*, de Stuttgard. Peinture à l'épreuve du feu pour les poêles en fonte ou en terre, **59**.
Miller (*Patrick*). Son rôle dans l'histoire de la navigation à vapeur en Angleterre, **708**.
Minotto. Système d'engrenages à coin, **25** (pl. **126**).
Mittdelsdorff. Médaille commémorative du concours de **1852**, relatif aux applications de l'électricité, et ouvert au sujet du prix fondé par S. M. l'Empereur, **290**, **293**.
Monnier (*Hippolyte*). Nouveau bec à gaz, **804**.
Monroy. Chapeau élastique, **582**.
Montluc (*de*). Fabrication du carbonate de baryte artificiel, **62**.
Moreau (*Hubert*). Moulage des moules propres aux fabrications céramiques (méd. br.), **622**. — Description des procédés, **768** (pl. **156**).
Moret. Machine à vapeur rotative, **455**.
Morin (général). Appareil pour la démonstration des lois de la pesanteur, **141**.
Mougel, ouvrier mécanicien (méd. br.), **617**.
Mouilleron. Compteurs réglés par une horloge électrique, **443**.
Mourchon et *H. Laure*. Poudre curative de l'oïdium, **808**.
Mouton, régisseur de ferme (méd. br.), **617**.
Muraniole. Mémoire sur la maladie de la vigne, **125**.
Murmann et *Krakowizer*. Imperméabilisation des tissus, **449**.
Muschamp, du Wurtemberg. Procédé d'imperméabilisation du papier d'emballage, **299**.

N.

Napier (*J.*). Sur la volatilisation de l'or dans certaines circonstances, **799**.
Nicholson (*John*). Réglure de papier, **763**.
Niepce de Saint-Victor. Gravure photographique, **11**.
— Mémoire sur une nouvelle action de la lumière sur les corps qui ont été frappés par elle, **156**.
— Reproduction des gravures à l'aide des vapeurs de phosphore, **163**.
Norris (*Charles*). Perfectionnements dans la fabrication du sulfate d'alumine, **750**.

O.

Orsatelli. Mémoire sur la maladie de la vigne, **124**.

P.

Pagès. Nouvelle galette de soie pour chapeaux, **695**.
Pallard. Machine à faire les carreaux et tuyaux de ciment, **452**.
Papin (*Denys*). Son influence dans les progrès de la navigation à vapeur en Angleterre, **708**.
Paquet. Tachymètre pour estimer la vitesse des véhicules, **809**.
Parmentier. Expériences d'acétification, **88**.
Pascal. Appareil fumivore, **189**.
Pasquier et *Picard*. Substitution de la vente au mètre à la vente au poids pour les soies à coudre, **62**.
Payen. Rapport sur l'appareil de M. *Robison* pour le chauffage au gaz, **103**.
Péan. Lambris en verre contre l'humidité, **517**.
Pechinay, membre de la Société. Nouvelle de sa mort, **760**.
Péclet. Perfectionnement à la lampe d'émailleur, **85**.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Peligot (*E.*). Mission dans le Midi pour étudier la maladie des vers à soie, 573.
Pellis et *Henry*. Moteur électrique, 493.
Penny. Détermination de la valeur de la cochenille, 295.
Perdrix, de Lyon. Vernis au tampon pour l'ébénisterie, 506.
Pereira. Description de la cochenille, 565.
Perfumo. Huile à lubrifier les machines, 517.
Périn. Indicateur permanent des fuites de gaz, 809.
Peters-Vaust, *Davreux* et *Chandelon*. Rapport sur le traitement du cuivre dans les usines de Biache (France) et de Jemeppe (Belgique), 658 (dessins sur bois).
Pettenkoffer (*Max*). Note sur l'altération du zinc par les agents atmosphériques, 295.
Phipson (*T. L.*). Note sur une matière colorante extraite de la bourdaine (*rhamnus frangula*), 749.
Piatti (*G. B.*). Réclamation au sujet du percement des Alpes au moyen de l'air comprimé, 809.
Picard fils. Meules à émoudre évidées, 16 (pl. 125); (méd. br.), 621.
Pichevin et *Becker*. Argenture appliquée aux glaces, 519.
Pickard (*James*). Part qui lui revient dans les perfectionnements de la navigation à vapeur en Angleterre, 708.
Pierre (*Antoine*). Régleuse mécanique perfectionnée, 761 (pl. 156).
Piette (*Louis*). Note sur la fabrication du papier-monnaie, 183.
Pisarello. Mémoire sur la maladie de la vigne, 519.
Pleischl. Moyen d'émailler sans plomb la tôle et le fer, 451.
Poisot, forgeron (méd. br.), 618.
Poitevin. Gravure photographique, 11.
Primard. Traitement des minerais d'or et d'argent, 297.
Pring. Gravure galvanique, 10.
Pron et *comp*. Argenture des glaces, 695.

Q.

Quatrefages (*de*). Communication faite à l'Académie des sciences relativement à la maladie des vers à soie, 572.
Quesnot (M^lle^), sous-maîtresse d'atelier (méd. br.), 619.
Quinche. Compteur kilométrique, 61.

R.

Ramsey (*David*). Son rôle dans l'histoire de la navigation à vapeur en Angleterre, 707.
Ramsey (*James*). Tentatives de navigation à vapeur, 708.
Rarchaert (*Lucien*). Système de rails portatifs, 61.
Regnault, ingénieur en chef des mines. Recherches sur les combustibles minéraux, 430.
Regnault, chef du mouvement au chemin de fer de l'Ouest. Appareils indicateurs destinés à compléter la sécurité de la marche des trains sur les chemins de fer à une et à deux voies, 782 (dessins sur bois).
Renner. Analyse d'un dépôt remarquable de chaudière à vapeur, 758.
Richardson (*Benjamin*). Ornementation des objets en cristal, 752.
Riepe (*Edwald*). Procédé de fabrication de l'acier puddlé, 471.
Rigaud. Perfectionnement dans le travail des aciers, 802.
Rigneau. Chemin de fer à voie discontinue, 302.
Rikoff. Système de citerne, 803.
Rippe, contre-maître (méd. br.), 618.
Rival. Manomètre nouveau, 188.
Rivoire, employé dans une fabrique de peluches (méd. br.), 618.
Robarts. Ses efforts pour amener en Chine le premier bateau à vapeur, 711.
Robert (*Eugène*). Traitement des arbres ravagés par les insectes xylophages, 695.
Robert (*Henri*). Perfectionnements aux pendules de cheminée, 65 (pl. 127).
— Perfectionnements des montres obtenus par des modifications dans les dispositions de la machine, sans addition d'aucun mécanisme, 447.
Robert-Houdin. Répartiteur d'électricité, 495.
Roberts (*R.*) et *Th. Lewis*. Perfectionnement dans le travail des minerais de cuivre, 798.
Robison. Appareil de chauffage au gaz, 100.
Rolland (*E.*), ingénieur en chef des constructions

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du service des tabacs de France. Torréfacteur mécanique, **543** (pl. **149** et **150**).
— Thermo-régulateur, **561** (pl. **151**).
Rondini. Gravure photographique, **11**.
Rondot (*Natalis*). Note sur le vert de Chine et sur la teinture en vert chez les Chinois, **301**.
Rostaing (baron *de*). Division des corps liquefiés au moyen de la force centrifuge, **760**, **806**.
Rousseau (*E.*). Gravure photographique, **11**.
Roux. Répartiteur électrique, **496**.
— Système de changement de voie symétrique pour chemins de fer (méd. arg.), **624**, **700** (pl. **155**).
Rue (*Thomas de la*). Première utilisation de la glycérine, **176**.
Ruhmkorff. Médaille commémorative du concours de **1852** relatif aux applications de l'électricité et ouvert au sujet du prix fondé par S. M. l'Empereur, **289**, **293**.
Russell (*Scott*). Ses perfectionnements dans la forme des navires anglais et sa coopération à l'édification du *Léviathan*, **719**.

S.

Sacc. Emploi des sulfures métalliques dans l'impression des tissus, **415**; (méd. plat.), **627**.
Salmon. Gravure galvanique, **10**.
Salvétat. Rapport sur les procédés d'acétification de M. *Henry*, **88**.
— Rapport sur les procédés de restauration des émaux (genre Limoges et Bernard Palissy) imaginés par M. *Corplet*, **148**.
— Rapport sur les yeux artificiels en émail de M. *Desjardins de Morainville*, **149**.
— Rapport sur les objets en porcelaine de Bayeux fabriqués par M. *Gosse*, **193** (pl. **134**).
— Rapport sur les procédés de gravure et d'impression en couleurs de M. *Digeon*, **257**.
— Rapport sur les procédés de damasquinure de M. *Dufresne*, **261**.
— Rapport sur l'emploi des sulfures métalliques dans l'impression des tissus proposé par M. *Sacc*, **415**.
— Rapport sur les couleurs minérales préparées par M. *Dosnon*, **418**.
— Rapport sur le système de fours pour la cuisson des produits céramiques présenté par M. *Hands*, **457** (pl. **146**).
— Rapport sur les mosaïques en terre cuite de MM. *Saunier* et *comp.*, **521**.
— Rapport sur un nouveau système propre à la reproduction des moules d'assiettes dans la fabrication des porcelaines, imaginé par M. *Moreau Hubert* jeune, **768** (pl. **156**).
Santesson. Application de dessins en or et en argent sur les papiers et les étoffes de tenture, **508**.
Sapène-Gays. Système d'impression sur verre, **186**.
Saunier. Appareil à affûter les scies, **454**.
Saunier et *comp.* Fabrique de mosaïques en terre cuite, **521**; (méd. arg.), **626**.
Sauvage (*Alexis*). Sa biographie par M. Lemonnyer de la Chesnaye, **49**.
Savart. Étude des mouvements vibratoires, **141**.
Savery (*Thomas*). Son rôle dans l'histoire de la navigation à vapeur en Angleterre, **708**.
Savre, contre-maître (méd. br.), **619**.
Schiff. Préparation de l'oxyde de chrome cristallin, **800**.
Schlisler. Vernis conservateur des bois et métaux, **807**.
Schlumberger (*Nicolas*) et *comp.*, constructeurs des machines à peigner inventées par feu *Josué Heilmann*, **266**, **421**.
Schramm. Traitement des graines de coton pour l'extraction de l'huile, **121**.
Schüz. Petits organes en fer recouverts d'un vernis vitreux pour métiers de filature et de tissage, **759**.
Schwartz. Sur des produits du goudron de houille, **685**.
Scott. Essais phonautographiques, **140**.
Scott Russel, constructeur du navire anglais le *Léviathan*, **719**.
Seebeck. Études sur les ondes sonores, **142**.
Seguier (baron). Rapport sur les travaux de serrurerie de M. *Grangoir*, **462** (pl. **147**).
Sénéchal, contre-maître (méd. br.), **619**.
Seyvon et *Chevrot*. Machine à vapeur à piston rotatif, **454**.
Shattsweld Dodge. Moyen de désulfuration du caoutchouc et de la gutta-percha, **51**.
Shorter. Propulseur à hélice, **716**.
Siemens. Son système de machine, **117**.
— Note sur la fabrication de la tourbe par M. Challeton, **150**.
— Préparation de la tourbe à Böblingen, **153**.
Silbermann. Note sur le système de fermeture des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

circuits appliqués par M. *de Luca* aux appareils de physique et de chimie à la place des robinets, **743.**
Société des arts et métiers de Hanovre. Prix proposé pour la découverte d'allumettes chimiques moins dangereuses que les allumettes ordinaires, **513.**
Société industrielle de Mulhouse. Concours ouvert pour la production de cocons du *bombyx cynthia* (ver à soie du ricin), **187.**
— Liste des prix devant être décernés en mai **1859**, **689.**
Sommelier, *Grattone* et *Grandis.* Machine à percer les tunnels, **577.**
Sorel. Procédé de peinture à l'oxychlorure de zinc, **231.**
Spacowski. Nouvelle méthode de préparer des liqueurs titrées exactement d'après un type donné, **748.**
Spencer. Gravure galvanique, **10.**
Stamm (*Adam*). Machine à comprimer les balles de coton, laine, etc., **804.**
Stenhouse. Extraction de la gélatine de quelques cuirs, **245.**
Stephenson. Son système de changement de voie pour chemins de fer, **705** (dessin sur bois).
Stevens (*John*, *Cox*). Son bateau à vapeur, **709.**
Stiernsward (major). Baratte centrifuge (méd. br.), **621.**
Stuart. Livre anecdotique sur la machine à vapeur, **707.**
Symington (*William*). Son rôle dans l'histoire de la navigation à vapeur en Angleterre, **708.**

T.

Tabourin et *Lembert.* Décomposition des eaux savonneuses provenant des ateliers de teinture de soie pour en retirer la matière grasse, **684.**
Taneur, ouvrier imprimeur en taille-douce (méd. br.), **620.**
Taylor. Son rôle dans l'histoire de la navigation entre l'Angleterre et l'Inde, **711**, **713.**
Tebelen et *Meyer.* Peinture à l'épreuve du feu pour les poêles en fonte ou en terre, **59.**
Teissèdre et *Beaufort.* Fabrication du feutre animal et végétal pour doublure des navires et autres usages, **244.**
Tessier. Gravure sur pierre, **10.**
Thomas. Propulseur pour bateaux, **803.**
Thompson. Gravure sur bois, **8.**
Thomson. Perfectionnements dans la manière de courber le verre et de le recuire, **185.**
Thuasne. Nouveau système de plancher en fer, **299.**
Tiffereau. Système de gazomètre, **759.**
Toussaint. Objets d'art en galvanoplastie, **249.**
Trelon et *Bernard.* Enduit imperméable, **218.**
Tresca. Rapport sur un mémoire de M. *Cousté* relatif aux incrustations des chaudières à vapeur, **20.**
— Rapport sur un tiroir équilibré pour locomotives de M. *Jobin*, **535** (pl. **148**).
Triest (*F.*). Dimensions et poids des cloches, **745.**
Tripier. Mémoire sur la conservation et l'emploi des sangsues à plusieurs succions successives et emploi comparé des sangsues algériennes et bordelaises, **525.**
Tucker. Sommier élastique, **216** (pl. **136**); (méd. br.), **622.**
Turecki (*Rudolph*). Système de désinfection, **810.**

V.

Vaudrey, ingénieur des ponts et chaussées. Emploi du ciment de Portland au pont Saint-Michel à Paris, **241.**
Vaussin-Chardanne. Systèmes d'aérostation, **803.**
Vayson. Appareil pour la conservation et le transport au loin des sangsues, **525.**
Verdun. Réclamation de priorité au sujet du globe géographique flexible de M. *More*, **696.**
Vernet. Pompe nouvelle, **125.**
Viard et *Charmy.* Enduit hydrofuge, **759.**
Vilade (*G.*) et *Duvernoy.* Remède contre les incrustations des chaudières à vapeur, **126.**
Vincent. Machine à vapeur nouvelle, **124.**
Violette. Travaux chimiques (méd. plat.), **627.**
Violette, contre-maître (méd. br.), **620.**
Vogel (*A.*) jeune. Note sur une altération de la forme du caoutchouc vulcanisé, produite par le contact de l'eau, **756.**
Vohl. Détermination de la quantité de créosote contenue dans l'huile de goudron de houille et conservation des bois au moyen de cette substance, **450.**
Vollot. Système de chemise-caleçon, **804.**

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

W.

Wagenmann. Nettoyage des chiffons qui ont servi à essuyer les machines et moyen d'en extraire l'huile pour l'employer de nouveau, **512**.
Wagner. Modifications dans la préparation des acides palmitique et stéarique, **55**.
Waraksine. Machine à séparer les grains suivant leur densité, **60**.
Warren de la Rue. Procédé de fabrication des bougies minérales, **675**.
Watt. Son influence dans les progrès de la navigation à vapeur, **708**.
— Estimation de la quantité de travail fournie par une machine à vapeur, **739**.
Wertheim. Recherches sur l'élasticité, **141**.
Wetherell. Appareil destiné à empêcher la fumée de faire retour par les cheminées, **745**.
Whitney. Production des métaux dans le monde entier, **501**.
Wiesnegg. Chalumeau à gaz, **105** (pl. **130**).
Wild. Son système de changement de voie pour chemins de fer, **705** (dessin sur bois).
Witehouse. Expériences entreprises avant l'immersion du câble sous-marin transatlantique, **668**.
With (*Émile*). Manuel aide-mémoire des constructeurs de travaux publics et de machines, **806**.
Woodcroft. Ouvrage sur la navigation à vapeur en Angleterre, **710**.
— Son hélice, **717**.
Worcester (marquis *de*). Son rôle dans l'histoire de la navigation à vapeur en Angleterre, **707**.
Wright (*Jones*). Régulateur pour l'écoulement des eaux de condensation des tuyaux et réservoirs à vapeur, **226** (pl. **135**).
Wurtz et *Barreswil*. Répertoire de chimie pure et appliquée, **806**.

Y.

Ybert, ouvrier apprêteur de draps (méd. br.), **620**.
Young. Étude des mouvements vibratoires, **141**.

Z.

Zambaux. Générateurs tubulaires, **693**.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE

ALPHABÉTIQUE ET ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LA CINQUANTE-SEPTIÈME ANNÉE DU BULLETIN.

A.

Abordage. Moyen de préserver les navires des désastres causés par l' des navires, par M. *Aubert;* rapport de M. *Ch. Laboulaye*, 203.
Acétification. Procédés d', par M. *Henry;* rapport de M. *Salvétat*, 88.
Acide. Modifications dans la préparation de l' palmitique et de l' stéarique, par M. le professeur *Wagner*, 55.
— Traitement du guano pour la fabrication de l' urique et de nouvelles matières colorantes en dérivant, etc., par M. *Archibald Brooman*, 173.
— Réactif pour l' chlorique, par M. *Frambert*, 247.
— Procédé propre à remplacer l' boracique et le borax, par M. *Brison*, 683.
Acier. Note sur la fabrication et l'emploi de l' puddlé, d'après le procédé breveté de M. *Riepe*, par M. *William Clay*, 471.
— Perfectionnement dans le travail de l', par M. *Rigaud*, 802.
Acoustique. Essais phonautographiques, par M. *Scott;* rapport de M. *Lissajous*, 140.
Aérostation. Systèmes d', par M. *Vaussin-Chardanne*, 803.
Alcool. Moyen d'enlever à l' l'odeur et le goût empyreumatiques, par M. *Kletzinski*, 514.
Alimentation d'eau. Appareils pour l' de la ville d'Angers, par M. *Granger*, 188.
Alliage. En métal que l'on peut modeler avec les doigts, par M. *Gersheim*, 511.
— Pour la fabrication des médailles, figurines, etc., par M. *de Bibr* ≈, 581.
Allumettes chimiques. Nouveau genre d', par MM. *Bombes* et *Dallemagne*, 302.
— Prix proposé par la Société des arts et métiers de Hanovre pour la découverte d' moins dangereuses que les allumettes ordinaires, 513.
— Sans phosphore, par M. *Canouil*, 518.
— Communication de M. *Bourgeois* relative aux dangers des, ordinaires, 805.
Alumine. Perfectionnements dans la fabrication du sulfate d', par M. *Charles Norris*, 750.
Aluminium. Soudage de l', par MM. *Christofle* et *H. Bouilhet*, 583.
Alun. Moyen de constater la présence de l' dans le pain, par M. *Hadon*, 246.
Amidon. Extrait des oignons de safran, par M. *Lahaussois*, 62.
Apiculture. Perfectionnements apportés dans l', par M. *Mabille*, 517.
Appareils élévatoires et machines à draguer, par M. *A. Castor;* rapport de M. *Baude*, 129 (pl. 131, 132 et 133).
Approvisionnement d'eau de la ville de Liverpool (Angleterre); travaux pour l', par M. *Hawskley*, 297.
Arbres. Traitement des, ravagés par les insectes xylophages, par M. *Eugène Robert*, 695.
Argent. Dépôt de l' sur le doublage en cuivre des navires, par M. *Field*, 513.
Argenture. Procédé d' appliqué aux glaces, par MM. *Pichevin* et *Becker*, 519.
— Méthode d' des glaces, par MM. *Pron* et *comp.*, 695.
— Procédé pour obtenir l', des objets faits de substances animales, végétales ou minérales, 753.
Armes à feu. Fusil de sûreté, par M. *Briand;* rapport de M. *Ch. Laboulaye*, 3 (pl. 124).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Arséniates de nickel. Nouveau mode de traitement des, par M. *Cloez*, 750.
Assurances contre la grêle. Système de mutualité pour les, par M. *Benoît*, 167.

B.

Baryte (carbonate artificiel de). Procédés de fabrication du, par M. *de Montluc*, 62.
Bateau dragueur à deux élindes, par M. *A. Castor*, 135 (pl. 131).
Biographie d'*Alexis Sauvage*, ingénieur-mécanicien, par M. *Lemonnyer de la Chesnaye*, 49.
Blanchiment du fer et des articles de menue mercerie, par M. *Fouquet*, 243.
Blé germé. Fabrication de petits pains en farine de, 801.
Bois. Conservation des, au moyen de la créosote extraite de l'huile de goudron de houille, par M. *Vohl*, 450.
— Procédé de conservation des, au moyen du sulfate de cuivre, par MM. *Légé* et *Fleury-Péronnet*, 747.
Boîtes en métal pour renfermer le café et le thé, par M. *d'Heurle (Édouard)*, 696.
Borate de manganèse. Fabrication d'une huile de lin siccative au moyen du, par M. *Hoffmann*, 246.
Borax. Procédé propre à remplacer le, et les acides boraciques, par M. *Brison*, 683.
Bougies. Fabrication des, avec la paraffine pure, par MM. *Haussoulier* et *Ch. Cogniet*, 124, 299.
— Fabrication des, minérales, à Belmont et à Sherwood, par M. *Barlow*, 675.
Bourdaine (*rhamnus frangula*). Sur une matière colorante extraite de la, par M. *T. L. Phipson*, 749.
Bouteilles. Machine à ficeler les, par M. *Desaint*, 454.
Brevets d'invention. Observations au sujet du nouveau projet de loi sur les, présentées à M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, par M. *Ch. Laboulaye*, 76.
— Pétition dite *vœu de l'industrie* au sujet du projet de loi sur les, présentée par M. *Armengaud* jeune, 126, 804.
— Lettre adressée à la Société d'encouragement par l'*Association des inventeurs et artistes industriels* relativement au nouveau projet de loi sur les, 802.
— Réponse à l'*Association des inventeurs et artistes industriels* faite au nom de la Société d'encouragement par M. *Ch. Laboulaye*, 805.
— Note au sujet du nouveau projet de loi sur les, par M. *P. F. Guebhard* fils, 807.
Briques. Spécimens de, réfractaires, par M. *Lepiller*, 807.
— Machine à comprimer les, par M. *Brethon*, 809.
Broche nouvelle de filature, par M. *François Durand*; rapport de M. *Alcan*, 642, 650 (pl. 152).
Brouette. Nouveau système de, à une ou deux roues, par M. *Mazoudier*, 248.
Bulletin bibliographique, 63, 127, 191, 255, 303, 455, 519, 583, 631, 811.

C.

Câbles métalliques. Transmission de force au moyen de, par M. *Hirn*, 37 (dessins sur bois).
Câble télégraphique. Note sur le, sous-marin, entre Valentia et Terre-Neuve, par M. *E. E. Blavier*, inspecteur des lignes télégraphiques, 668.
Café. Boîtes en métal pour renfermer le, et le thé, par M. *d'Heurle (Édouard)*, 696.
Canal maritime de Suez. Second rapport sur le, entre la mer Rouge et la Méditerranée, présenté à l'Académie des sciences par M. le baron *Ch. Dupin*, 480.
Caoutchouc. Moyen de désulfuration du, et de la gutta-percha par M. *Shattsweld Dodge*, 51.
— Perfectionnements dans les procédés de vulcanisation des, par M. *Day*, 298.
— Sur une altération de la forme du, vulcanisé, produite par le contact de l'eau, par M. *A. Vogel* jeune, 756.
Carbonate de potasse. Nouvelle méthode d'obtenir le, à l'aide du feldspath et des minéraux analogues, par M. le docteur *E. Meyer*, 497.
Carbone. Sur les proportions de et de silicium contenues dans la fonte, par M. *Buchner*, 686.
Céramique. Objets en porcelaine de Bayeux, par M. *Gosse*; rapport de M. *Salvétat*, 193.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— Système de fours pour cuire les produits de la, par M. *Hands;* rapport de M. *Salvétat*, 457 (pl. 146).
— Application de l'émail sur les terres non cuites pour produits de la, par M. *Birckel*, 678.
Champignon. Décoction de, vénéneux, employée contre l'oïdium, par M. *Célestin Giraud*, 582.
Chapeau. Système de, élastique, par M. *Monroy*, 582.
— Nouvelle galette de soie pour, par M. *Pagès*, 695.
Chaudières à vapeur. Mémoire sur l'incrustation des, par M. *Cousté;* rapport de M. *Tresca*, 20.
— Système de, tubulaires, par M. *Zambaux*, 693.
— Analyse d'un dépôt remarquable de, par M. le docteur *Renner*, 758.
Chauffage. Note sur le, au gaz et sur quelques appareils destinés à des usages domestiques ou industriels, 100 (pl. 130).
— Appareil de, par M. *Beaufumé*, 109, 452.
Chaux vive. Emploi de la, au lieu de la castine brute dans les hauts fourneaux de Kœnigshutte (haute Silésie), 568.
Cheminées. Appareil destiné à empêcher la fumée de faire retour par les, par M. *Wetherell*, 745.
Chemins de fer. Appareil de sûreté concernant les mâts de signaux, par M. *Jules Dufau*, 61.
— Système de rails portatifs, par M. *Lucien Rarchaert, ib.*
— Système de sûreté pour empêcher la rencontre des trains, par MM. *Boenner*, 190.
— Appareils pour amortir les chocs dans les collisions sur les, par M. *Landermann, ib.*
— Appareil pour arrêter les trains lancés à toute vitesse, par MM. *de Lahaye* et *Henri Dulac*, 254.
— Signaux automatiques pour prévenir les collisions sur les, par M. *Baranowski*, 299.
— Système de, par M. *Joseph Collet*, 302.
— Système de, à voie discontinue, par M. *Rigneau*, 302.
— Voie continue de, pour l'exploitation des terrassements, par M. *Dorsaz*, 302.
— Influence des, sur la santé des mécaniciens et des chauffeurs, par M. *Duchesne*, docteur; rapport de M. *A. Chevallier*, 419.
— Système de changement de voie symétrique ou à aiguilles égales pour, par M. *Roux*; rapport de *Baude*, 700 (pl. 155). — Systèmes divers de changement de voie; système à rails mobiles; système à contre-rails mobiles; système à une seule aiguille mobile et à pointe fixe de *Stephenson;* système à aiguilles mobiles égales dit *système Wild*, 704 et 705 (dessins sur bois). — Règlement concernant la manœuvre des aiguilles dont le contre-poids est rabattu du côté de la voie, 706.
— Appareils indicateurs destinés à compléter la sécurité de la marche des trains sur les, à une et à deux voies, par M. *Regnault*, 782 (dessins sur bois).
— Frein pour, par M. *Noel*, 803.
Chemise-caleçon, par M. *Vollot*, 804.
Chimie métallurgique. Métamorphoses chimiques de la fonte dans le cours de sa transformation en fer forgé, par MM. *Crace-Calvert* et *Richard Johnson*, 220.
Chrome. Application sur soie, laine et autres fibres et tissus d'origine animale, de plusieurs verts solides et autres nuances de fantaisie, dérivant de la fixation de l'oxyde de, par M. *Francillon*, 509.
— Préparation de l'oxyde de, cristallin, par M. le docteur *Schiff*, 800.
Ciment. Production du, avec la chaux et le soufre, par M. *Darracott Scott*, 123.
— Emploi du, de Portland, au pont Saint-Michel, à Paris, par M. *Vaudrey*, ingénieur des ponts et chaussées, 241.
— Machine à faire les carreaux et tuyaux de, par M. *Pallard*, 452.
— Hydraulique, par M. *Lingée*, 804.
Cirage. Application du schiste à la fabrication du, par M. *Mareschal*, 186.
Cire. Procédé pour éprouver la pureté de la, par M. *Fehling*, 449.
Citerne. Système de, par M. *Rikoff*, 803.
Clavier. Système de, pour orgue et piano, par M. *Bonvin*, 248.
Cloches. Sur les dimensions et poids des, par M. *F. Triest*, 745.
Cochenille. Détermination de la valeur de la, par M. *Penny*, 295.
— Description de la, par M. le docteur *Pereira*, 565.
Coke. Préparation d'un, purifié pour les opérations métallurgiques, 751.
Comptabilité. Rapport sur les recettes et dépenses de l'exercice 1856, par M. *Godard-Desmarest*, 600.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— Rapport sur la, de l'exercice 1856, par les censeurs, 609.
Compteur. Système de, kilométrique, par M. *Quinche*, 61.
— Nouveau, par M. *Degeorge*, 125, 454.
— Pour le jaugeage de l'eau, par M. *E. Fatoux*, 254.
— Hydraulique, par MM. *Loup* et *Boch*, 516.
Concours. Ouvert par la Société industrielle de Mulhouse pour la production de cocons du *bombyx cynthia* (ver à soie du ricin), 187.
— Ouvert au sujet du prix extraordinaire de 50,000 fr., fondé par S. M. l'Empereur pour une application nouvelle de la pile de Volta; rapport sur le, par M. *Dumas*, 285.
— Pour les prix à décerner en mai 1859, par la Société industrielle de Mulhouse, 689.
Conseil d'administration. Liste des membres titulaires, des adjoints et des membres honoraires composant le, 250.
— Compte rendu des travaux du, 596.
— Décision du, relative à la nomination de membres adjoints au comité des arts économiques, 761.
Conservation. Système de, des blés, par M. *Fréderic l'Enfant*, 583.
— Des bois au moyen de la créosote extraite de l'huile de goudron de houille, par M. *Vohl*, 450.
— Méthode de, des bois au moyen du sulfate de cuivre, par MM. *Légé* et *Fleury-Péronnet*, 746.
— Des épreuves photographiques, par M. *Gaudinet*, 754.
Conserves alimentaires. Réclamation faite par M. *Chevallier-Appert* au sujet de l'industrie des, prétendue en danger, 126.
Constructions rurales. Traité des, par M. *Louis Bouchard-Huzard;* rapport de M. *Hervé Mangon*, 461.
Corne. Procédé pour faire des dessins sur la, le bois, etc., par M. *Cluzel*, 683.
Cornues. Lut pour les, à gaz et pour les joints des pièces en fer exposées à une haute température, par M. *Bernard*, 800.
Coton. Sur l'emploi de la murexide dans la teinture et l'impression du, par M. *Meister*, 294.
Couleurs. Méthode de définir les, par M. *Chevreul*, 258.
— Minérales préparées, par M. *Dosnon;* rapport de M. *Salvétat*, 418.
— Tirées du règne animal. Note sur les, par M. *Robert Hunt*, 563.
— Obtenues des produits distillés de la houille, par M. *Crace-Calvert*, 755.
Cristal. Ornementation des objets en, par M. *Benjamin Richardson*, 752.
Cuirs. Extraction de la gélatine de quelques, par M. *Stenhouse*, 245.
— Enduit pour conserver les, par MM. *Heilbronn* et *Bergeon;* rapport de M. *Herpin*, 542.
Cuivre. Traitement du cuivre aux usines de Biache (France) et de Jemeppe (Belgique); rapport de MM. *Davreux*, *Peters-Vaust* et *Chandelon*, 658 (dessins sur bois).
— Perfectionnement dans le travail des minerais de, par MM. *Th. Lewis* et *R. Roberts*, 798.
Culture. Système de, par M. *Félix Aroux*, 254.
— Du sorgho aux États-Unis, 505.
Curage des cours d'eau. Note sur le, par M. *Hervé Mangon*, 46.

D.

Damasquinure. Procédés de, par M. *Dufresne;* rapport de M. *Salvétat*, 261.
Désinfection. Système de, des fosses d'aisances, par M. *L. Groul*, 809.
— Autre système de, par M. *Rudolph Turecki*, 810.
Dessin. Appareil pour faciliter l'étude du, par M. *Anatole*, 254.
Dessins. Application de, en or et en argent sur les papiers et étoffes de tenture par M. *Santesson*, 508.
— Procédé pour faire des, sur la corne, l'os, le bois, etc., par M. *Cluzel*, 683.
Discours. M. Dumas, sénateur, prononcé à la séance générale du 4 août, 586.
— De M. Agasse, trésorier, au sujet de sa retraite, 592.
Distillation du sorgho sucré, par M. *Leplay*, 164.
Drainage. Machine à fabriquer les tuyaux de, par M. *Brethon*, 453.
— Outil servant à régler le fond des tranchées de, par M. *Marc;* rapport de M. *Hervé Mangon*, 698 (dessin sur bois).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

E.

Eaux de condensation. Régulateur pour l'écoulement des, des tuyaux et réservoirs à vapeur, par M. *Jones Wright*, 226 (pl. 135).
Eaux savonneuses. Décomposition des, provenant des ateliers de teinture sur soie, pour en retirer la matière grasse, par MM. *Tabourin* et *Lembert*, 684.
Éboueur à main, par M. *Marmet;* rapport de M. *Baude*, 213 (pl. 136).
Éclairage. Appareils d', pour les chemins de fer, par M. *Blazy-Jallifier*, 61.
— Nouvelle lampe brûlant les huiles lourdes de goudron pour l' des chantiers, par M. *Donny;* rapport de M. *A. Masson*, 83 (pl. 128).
— Expériences comparatives d', entre une carcel, une bougie stéarique et une lampe-chandelle de MM. Levavasseur, par M. *Masson*, 532.
— Des mines par le gaz, 678.
Élection des membres du Conseil, 249.
Électricité. Explosion des mines au moyen de, par M. *Magistris*, 181.
— Appareil mû par l', pour indiquer le niveau de l'eau dans les réservoirs d'alimentation de la ville de Caen, par M. *du Moncel*, 189.
— Horlogerie mue par l'; note sur la distribution de l'heure, par M. *Liais*, 443.
— Moteur mû par l', par MM. *Pellis* et *Henry;* note par M. le vicomte *Th. du Moncel*, 493.
Électro-chimie. Mode de recouvrement et de superposition des métaux les uns par les autres au moyen des procédés d', par M. *Gourlier*, 506.
Électro-magnétisme. Note sur les perfectionnements apportés par M. *Jean* à l'appareil d'induction de M. *Ruhmkorff*, par M. *Th. du Moncel*, 232.
Émail. Application de l', sur les terres non cuites, pour panneaux, vases, etc., par M. *Birckel*, 678.
Émaux. Restauration des (genre Limoges et Bernard Palissy), par M. *Corplet;* rapport de M. *Salvétat*, 148.
Encre. Préparation d'une, en tablettes, par M. *Leonhardi* de Dresde, 181.
— Composition d'une nouvelle, d'impression, 751.
Enduit imperméable, par MM. *Trelon* et *Bernard;* rapport de M. *Barreswil*, 218.
— Pour conserver les cuirs, par MM. *Heilbronn* et *Bergeon;* rapport de M. *Herpin*, 542.
— Hydrofuge, par MM. *Viard* et *Charmy*, 759.
Engrais. Moyen de doser avec rapidité l'azote des, par M. *Bobierre*, 182.
— Nouveau, par M. *Gontier*, 804.
— Remplaçant le noir animal, par M. *Ducrest Lorgerie*, 808.
Engrenages à coin. Système d', par M. *Minotto;* rapport de M. *Ch. Laboulaye*, 25 (pl. 126).
Enseignement pratiqué à l'école municipale supérieure d'Orléans, par M. *Demond;* rapport de M. *Faure*, 96.
Epices solubles. Fabrication des, par MM. *Bonière* et *Lemettais*, 126.
Epuisement. Machine pour l', rapide, pour navires, par M. *Anquez-Minard*, 248.
Étain. Fabrication des feuilles d', par M. *E. Massière*, 759.
Etoffes et papiers de tenture. Application de dessins en or et en argent sur les, par M. *Santesson*, 508.

F.

Falsification. Moyen de reconnaître la, des saumons de plomb sans les couper, par M. *Charoukine*, 748.
Fermeture hermétique pour vases renfermant des liquides, par M. *Mauban;* rapport de M. *du Moncel*, 145 (dessin sur bois).
— Système de, des circuits remplaçant les robinets et adapté aux appareils de physique et de chimie, par M. *de Luca*, 743.
Fer. Moyen d'émailler sans plomb le, et la tôle, par M. *Pleischl*, 451.
— Production du, en Europe et aux États-Unis, par M. *Whitney*, 502.
— Réduit. Préparation en grand du, et des sels de fer et de manganèse, par M. *Burin-Dubuisson*, rapport de M. *Gaultier de Claubry*, 633.
Feutrage. Procédé de, par M. *François Durand;* rapport de M. *Alcan*, 642.
Feutre. Fabrication du, animal et végétal pour doublure des navires, etc., par MM. *Beaufort* et *Teissèdre*, 244.
Filature. Traité conclu par le gouvernement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

persan avec M. *Debbeld*, pour l'introduction en Perse de la, mécanique de la soie, 190.
— Nouvelle broche de, par M. *François Durand;* rapport de M. *Alcan*, 642, 650 (pl. 152).
— De nouvelles matières d'origine végétale, par M. *Dickson*, 757.
— Petits organes en fer recouverts d'un vernis vitreux, remplaçant ceux en verre employés dans les métiers de, par M. *Schüz*, 759.
Fils. Machine à retordre les, par M. *François Durand;* rapport de M. *Alcan*, 642, 652 (pl. 152).
Fonte. Métamorphoses chimiques de la, dans le cours de sa transformation en fer forgé, par MM. *Crace-Calvert* et *Richard Johnson*, 220.—Observations sur ce mémoire, par M. *Gruner*, ingénieur en chef des mines, 666.
— Emploi de la chaux vive au lieu de la castine brute dans la fabrication de la, aux hauts fourneaux de Kœnigshutte (haute Silésie), 568.
— Sur les proportions de carbone et de silicium contenues dans la, par M. *Buchner*, 686.
— Procédé de moulage des objets en, par M. *Brown*, 756.
Force centrifuge. Division des corps liquéfiés au moyen de la, par M. le baron *de Rostaing*, 760 et 806.
Fosse mobile. Système de, par M. *Légé*, 802.
— Disque obturateur pour, par M. *Josselin*, 807.
Four. Système à alandier souterrain pour la cuisson des objets en porcelaine de Bayeux, par M. *Gosse;* rapport de M. *Salvétat*, 197 (pl. 134).
— Système de, pour la cuisson des produits céramiques, par M. *Hands;* rapport de M. *Salvétat*, 457 (pl. 146).
Fumée. Appareil destiné à empêcher la, de faire retour par les cheminées, par M. *Wetherell*, 745.
Fumivorité. Appareil de chauffage avec, par M. *Beaufumé*, 109, 454.
— Système de, par M. *Pascal*, 189.
Fusil de sûreté, par M. *Briand;* rapport de M. *Ch. Laboulaye*, 3 (pl. 124).

G.

Galvano - photographie. Fabrication et multiplication des planches gravées, en cuivre, au moyen de la, par M. *Kronheim*, 58.
Galvanoplastie. Objets d'art en, par M. *Toussaint*, 249.
— Système de, ronde bosse, par M. *Lenoir*, 808.
Gaz. Note sur le chauffage au, de houille et sur quelques appareils destinés à des usages domestiques ou industriels, 100 (pl. 130).
— Projet d'éclairage des mines par le, 678.
— Lut pour les cornues à, et surtout pour les joints des pièces en fer exposées à une haute température, par M. *Bernard*, 800.
— Nouveau bec à, par M. *Hippolyte Monnier*, 804.
— Indicateur permanent des fuites de, par M. *Périn*, 809.
Gazomètre. Système de, par M. *Tiffereau*, 759.
Gélatine. Extraction de la, de quelques cuirs, par M. *Stenhouse*, 245.
Générateurs tubulaires, par M. *Zambaux*, 693.
Glaces. Procédé d'argenture appliqué aux, par MM. *Pichevin* et *Becker*, 519.
— Méthode d'argenture des, par MM. *Pron* et *comp.*, 695.
Glycérine. Purification et emplois de la, par M. *Fergusson Wilson*, 176.
— Première utilisation de la, par M. *Thomas de la Rue*, *ib.*
— Emploi de la, dans les préparations médicinales, par M. *Cap*, *ib.*
— Emploi de la, pour la conservation de la viande, par M. *John Barlow*, 177.
— Application de la, dans la fabrication des papiers peints, 756.
Goudron. Sur des produits du, de houille, par M. le docteur *Schwartz*, 685.
Graines de coton. Traitement des, pour l'extraction de l'huile, par M. *Schramm*, 121.
— Réclamation adressée par M. *Girardin*, doyen de la faculté des sciences de Lille, au sujet du traitement des, pour l'extraction de l'huile, breveté en Angleterre au nom de M. *Schramm*, 300.
Grains. Séparation des, suivant leur densité, par M. le capitaine russe *Waraksine*, 60.
— Nouvelle méthode de séparation des, par M. *Hervé Mangon*, *ib.*
Graphomètre. Système de, perspectif, par M. *Couturier*, 694.
Gravure. Fabrication et multiplication des planches de, en cuivre au moyen d'un procédé galvano-photographique, par M. *Kronheim*, 58.
— En relief, par M. *Bewich*, 7; — par MM. *Du-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plat, Godard (d'Alençon), *Bizemont, Gillé, Bougon, Besnard, ib.*
— Système de, pour les cartes géographiques, par M. *F. J. Hoffmann*, 9.
— Procédé de MM. *Lambert, Girardet* et *Carrez, ib.*
— De M. *Dunant-Narat, ib.*
— Procédé de M. *Jobard, ib.*
Gravure et impression en couleurs, par M. *Digeon;* rapport de M. *Salvétat*, 257.
Gravure galvanique. Procédés de MM. *Dumont, Devincenzi, Pring, Spencer, Salmon, Ch. Beslay, Fergusson*, 10.
— Paniconographique, par M. *Gillot* ; rapport de M. *Th. du Moncel*, 12.
— Photographique. Procédés de MM. *Poitevin, E. Rousseau, Masson, Beuvières, Donnée Berres, Niepce de Saint-Victor, Grove, Chevallier, Fizeau, Heller, Rondini, Lerebours, Lemercier, Barreswil, Bry*, 11.
Gravure et incrustations sur pierre, poterie, etc., par MM. *Jardin* et *Blancoud*, 760.
Grue. Système de, bascule mobile, par M. *Maranger*, 806.
Guano. Traitement du, et des matières analogues pour la fabrication de l'acide urique, et de nouvelles matières colorantes en dérivant, etc., par M. *Archibald Brooman* , 173.
— Moyen de doser avec rapidité l'azote du , par M. *Bobierre* , 182.
Gutta-percha. Emploi de la vapeur d'eau pour combiner la, avec le bitume, par M. *Charles Goodyear*, 122.
— Moyen de désulfuration de la, et du caoutchouc, par M. *Shattsweld Dodge*, 51.
— Perfectionnements dans les procédés de vulcanisation de la, et du caoutchouc, par M. *Day*, 298.

H.

Hauts fourneaux. Emploi de la chaux vive au lieu de la castine brute dans les, de Kœnigshutte (haute Silésie), 568.
Hélices d'induction. Nouvelle disposition pour les, par M. *Héarder* de Plymouth, 56.
Herse extirpateur et scarificateur, par M. *Lepreux;* rapport de M. *Huzard*, 92 (pl. 129).
Histoire de la navigation à vapeur en Angleterre, 707. (Voir à l'article **Léviathan**.)
Horlogerie. Perfectionnements aux pendules de cheminée, par M. *Henri Robert;* rapport de M. *Froment*, 65 (pl. 127).
— Mécanisme nouveau d', par M. *Bally*, 125.
— Électrique. Distribution de l'heure, par M. *Liais*, 443.
— Perfectionnements des montres d', obtenus par des modifications dans les dispositions de la machine sans addition d'aucun mécanisme, par M. *Henri Robert*, 447.
Houille. Étude des principales variétés de, consommées sur le marché de Paris et du nord de la France, par M. *de Marsilly*, ingénieur des mines, 427.
— Sur des produits du goudron de, par M. le docteur *Schwartz*, 685.
— Note sur les mines de, de Newcastle (Angleterre), 731. — Extraction et exploitation, 735. — Ventilation, grisou, explosions, 736.
— Sur des couleurs obtenues des produits distillés de la, par M. *Crace-Calvert*, 755.
Huile. Extraction de l', des graines de coton, par M. *Schramm*, 121.
— Siccative de lin, fabriquée au moyen du borate de manganèse, par M. *Hoffmann*, 246.
— Fixe. Moyen de décoloration, par M. *Brunner*, 448.
— De goudron de houille. Détermination de la quantité de créosote contenue dans l', par M. *Wohl*, 450.
— Moyen d'extraire l' des chiffons ayant servi à nettoyer les machines, par M. *Wagenmann*, 512.
— A lubrifier les machines, par M. *Perfumo*, 517.
— Soufrée, employée contre l'oïdium, par M. *Jean Gonzalès*, 582.
Hygiène des mécaniciens .et chauffeurs de chemins de fer; livre de M. le docteur *Duchesne* sur l'; rapport de M. *A. Chevallier*, 419.

I.

Ignames de Chine. Communication sur les, par M. *Bourgeois*, 189.
Imperméabilisation. Moyen d', pour le papier d'emballage, par M. *Muschamp*, du Wurtemberg, 298.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— des tissus, par MM. *Murmann* et *Krokowizer*, 449.

Impression des étoffes. Emploi des sulfures métalliques dans l', par M. *Sacc;* rapport de M. *Salvétat*, 415.

Impression et gravure en couleurs, par M. *Digeon;* rapport de M. *Salvétat*, 257.

Incrustations. Mémoire sur les, des chaudières à vapeur, par M. *Cousté;* rapport de M. *Tresca*, 20.

— Moyen d'empêcher les, des générateurs de vapeur, par MM. *Duvernoy* et *Vilade*, 126.

— Analyse d'un dépôt remarquable provenant d', d'une chaudière à vapeur, par M. le docteur *Renner*, 758.

Indigo. Note sur la culture et la fabrication de l', dans l'Inde, par M. *Alfred Kœchlin-Schwartz*, 236.

— Remarques sur la préparation et l'emploi du pourpre d', par M. *Bolley*, 293.

Insectes. Traitement des arbres ravagés par les, xylophages, par M. *Eugène Robert*, 695.

Instruments de précision. Niveau à pendule et à pinnules, par M. *Charles;* rapport de M. *Benoît*, 21 (pl. 125).

Iodure de potassium. Préparation de l', par M. *Liebig*, 57.

L.

Lambris en verre contre l'humidité, par M. *Péan*, 517.

Lampe destinée à brûler les huiles lourdes de goudron, par M. *Donny;* rapport de M. *Masson*, 83 (pl. 128).

— Chandelle, par MM. *Levavasseur;* rapport de M. *Masson*, 527 (dessin sur bois).

— Modérateur à timbre, par M. *Bourgogne*, 803.

Lessivage. Mode économique de, par M. *Chapoteau*, 809.

Lettre concernant l'éducation des vers à soie, entreprise dans le département du Lot, par M. *André-Jean*, 517.

— Adressée à l'*Association des inventeurs et artistes industriels* au nom de la Société d'encouragement relativement au nouveau projet de loi sur les brevets d'invention, par M. *Ch. Laboulaye*, 805.

Léviathan. Notice sur le navire anglais le, 707. — Histoire de la navigation à vapeur, *ib.*; premier bateau à vapeur pratique, 708; premier *steamer* destiné à la mer, 709; navigation à vapeur entre l'Angleterre et l'Inde, 710; route vers l'Inde par le cap de Bonne-Espérance, 711; route vers l'Inde par la voie de terre, 713; les steamers de l'Océan, *ib.*; la compagnie péninsulaire et orientale, 715; la compagnie des paquebots de l'Inde occidentale, *ib.*; navigation à vapeur vers l'Australie, *ib.*; le propulseur à hélice, 716. — Origine du *Léviathan*, difficultés de la navigation à vapeur jusqu'aux antipodes, solution proposée par M. *Brunel*, 717. — Construction du *Léviathan*, 719. — Moyens de propulsion, roues à palettes, hélice, machines, chaudières, 722. — Aménagement du navire, 726. — Sa mise à l'eau, 728. — Résumé statistique du *Léviathan*, 729.

Liqueurs titrées. Nouvelle méthode de préparer des, exactement suivant un type donné, par M. *Spacowsky*, 748.

Liste des membres titulaires, des adjoints et des membres honoraires du Conseil d'administration, 250.

— Des ouvriers et contre-maîtres ayant reçu des médailles de bronze dans la séance du 4 août, 593, 612.

— Des industriels auxquels des médailles de différentes classes ont été accordées dans la même séance, 595, 621, 622, 627, 629.

— Des nouveaux membres français et étrangers admis en 1858 à faire partie de la Société d'encouragement, 813.

Lumière. Nouvelle action de la, sur les corps qui ont été frappés par elle, par M. *Niepce de Saint-Victor*, 156.

Lut pour les cornues à gaz et surtout pour les joints des pièces en fer exposées à une haute température, par M. *Bernard*, 800.

M.

Machine à air comprimé pour élever les liquides, par M. *Gougy*, 519.

— A battre les tapis, par M. *Berger*, 189.

— A classer les blés et semences suivant leur de-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gré de richesse, par M. le capitaine russe *Waraksine*, 60.
— A draguer et appareils élévatoires, par M. *A. Castor;* rapport de M. *Baude*, 129 (pl. 131, 132 et 133).
— A épuisement rapide pour les navires, par M. *Anquez-Minard*, 248.
— A fabriquer la porcelaine, par M. *Bellay*, 254.
— A faire les carreaux et tuyaux de ciment, par M. *Pallard*, 452.
— A fabriquer les tuyaux de drainage, par M. *Brethon*, 453.
— A percer les tunnels, par MM. *Mauss* et *Colladon*, 577.
— Autre système, par MM. *Sommelier*, *Grattone* et *Grandis*, *ib.*
— A régler le papier, par M. *Pierre;* rapport de M. *Benoît*, 761 (pl. 156).
— A retordre les fils, par M. *François Durand;* rapport de M. *Alcan*, 642, 652 (pl. 152).
— A comprimer les balles de coton, etc., par M. *Adam Stamm*, 804.
Machine à vapeur. Régulateurs de, par M. *Bourdon*, 34 (pl. 126).
— Nouvelle, par M. *Vincent*, de Lyon, 124.
— A piston rotatif, par MM. *Chevrot* et *Seyvon*, 454.
— Rotative, par M. *Moret*, 455.
Machines locomobiles à vapeur. Perfectionnements aux, par M. *Bréval*, 299.
Machine locomotive. Tiroir équilibré pour, par M. *Jobin;* rapport de M. *Tresca*, 535 (pl. 148).
— Système de, par M. *Delacroix*, 694.
Manganèse. Préparation en grand du fer réduit et des sels de fer et de, par M. *Burin-Dubuisson;* rapport de M. *Gaultier de Claubry*, 633.
Manomètre. Nouveau, par M. *Rival*, 188.
— Métallique, par MM. *Berthiot* et *comp.*, 803.
Marbres artificiels d'Auvergne, par M. *Besson*, 682.
Médailles. Alliage pour la fabrication des, et figurines, par M. *de Bibra*, 581.
— Accordées aux contre-maîtres et ouvriers, 593, 612.
— Accordées aux industriels, 595, 621, 622, 627, 629.
Mégisserie. Préparation des peaux destinées à la, 451.
Mercerie. Blanchiment des articles de menue, par M. *Fouquet*, 243.
Métallurgie. Préparation d'un coke purifié pour la, 751.
Métaux. Production des, dans le monde entier, par M. *Whitney*, 501.
— Mode de recouvrement et de superposition des, les uns par les autres, au moyen de procédés électro-chimiques, par M. *Gourlier*, 506.
Métier automatique à tisser et à spouliner, par M. *François Durand;* rapport de M. *Alcan*, 642, 654 (pl. 153 et 154).
Mesures. Note sur la conversion des, anglaises en mesures françaises, 679.
Meules à émoudre. Système de, évidées, par M. *Picard* fils ; rapport de M. *Benoît*, 16 (pl. 125).
Minerais. Traitement des, d'or et d'argent, par M. *Primard*, 297.
— Perfectionnement dans le traitement des, de cuivre, par MM. *Th. Lewis* et *R. Roberts*, 798.
Mines. Statistique des, de la Grande-Bretagne, 51.
— Projet d'éclairage des, par le gaz, 678.
— Note sur les, de houille de Newcastle (Angleterre), 731. — Extraction et exploitation, 735.— Ventilation, grisou, explosions, 736.
Mosaïques en terre cuite, par MM. *Saunier* et *comp.* ; rapport de M. *Salvétat*, 521.
Moteur électrique. Note sur le système de, imaginé par MM. *Pellis* et *Henry*, par M. *Th. du Moncel*, 493.
Moulage. Procédé de, des objets en fonte, par M. *Brown*, 756.
Moules d'assiettes. Nouveau système propre à la reproduction des, dans la fabrication des porcelaines, par M. *Moreau Hubert* jeune ; rapport de M. *Salvétat*, 768 (pl. 156).
Moulin à ailes horizontales, par M. *Adrien Laugère*, 452.
Moyen de déterminer le poids d'une pièce fondue en métal d'après celui de son modèle, par M. *Karmarsch*, 510.
Murexide. Sur l'emploi de la, dans la teinture et l'impression du coton, par M. *Meister*, 294.

N.

Navigation transatlantique à vapeur, par M. *Ch. Laboulaye*; 1° consommation du combustible, chaudières et fourneaux ; 2° de la machine

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à vapeur, systèmes Éricson, Siemens, Dutremblay; 3e des propulseurs, 106 à 121.
— Histoire de la, à vapeur en Angleterre et en Amérique, 707. (Voir à l'article **Léviathan**.)
— Réclamation au sujet de l'article de M. *Ch. Laboulaye* sur la, par MM. les ingénieurs de la marine impériale, 739. — Estimation de *Watt* relative à la quantité de travail fournie par une machine à vapeur, *ib.*
— Réponse de M. *Ch. Laboulaye* à la réclamation de MM. les ingénieurs de la marine impériale, concernant son article sur la, 742.
Navires. Moyen de préserver les, des désastres causés par les abordages, par M. *Aubert;* rapport de M. *Ch. Laboulaye*, 203.
— Fabrication du feutre animal et végétal pour doublure des, par MM. *Beaufort* et *Teissèdre*, 244.
— Dépôt de l'argent sur le doublage en cuivre des, par M. *Field*, 513.
Nécrologie. Mort de M. *Gautier*, sénateur, membre du comité de commerce, 125.
— Mort de MM. *Honoré de Saint-Amans* et *Gardissal*, membres de la Société, 454.
— Mort de M. *Gavella*, ingénieur en chef des mines, membre de la Société, 518.
— Mort de M. *Pechinay*, membre de la Société, 760.
Nettoyage des chiffons qui ont servi à essuyer les machines, et moyen d'en extraire l'huile pour l'employer de nouveau, par M. *Wagenmann*, 512.
Nickel. Nouveau mode de traitement des arséniates de, par M. *Cloez*, 750.
Niveau à pendule et à pinnules, par M. *Charles;* rapport de M. *Benoît*, 21 (pl. 125).

O.

Or. Traitement des minerais d', et d'argent, par M. *Primard*, 297.
— Sur la volatilisation de l', dans certaines circonstances, par M. *J. Napier*, 799.
Orgues. Système d', par M. *E. Kelsen*, 302.
Ornementation des objets en cristal, par M. *Benjamin Richardson*, 752.
Outil servant à régler le fond des tranchées de drainage, par M. *Marc;* rapport de M. *Hervé Mangon*, 698 (dessin sur bois).
Ouvrages nouveaux : Études du magnétisme et de l'électro-magnétisme au point de vue de la construction des électro-aimants, par M. le vicomte *Th. du Moncel*, 63.
— Recherches analytiques sur le sarrasin, considéré comme substance alimentaire, par M. *Isidore Pierre*, 124.
— Notice sur le vert de Chine et sur la teinture en vert chez les Chinois, par M. *Natalis-Rondot*, 301.
— Indications théoriques et pratiques sur le travail des vins, et en particulier sur celui des vins mousseux, par M. *Maumenée*, 303.
— Essai sur l'équivalent mécanique de la chaleur, par M. *Ch. Laboulaye*, 453.
— Nouvelle théorie de la voix, par M. *Masson*, 453.
— Traité des constructions rurales, par M. *Louis Bouchard-Huzard;* rapport de M. *Hervé Mangon*, 461.
— Guide du soufreur de vigne (3e édition), par M. *de Lavergne*, 518.
— Chimie photographique, par M. *Barreswil* et *Davanne*, 518.
— La Clef de la science, par M. *C. Brewer;* revue par M. l'abbé *Moigno* (2e édition), 519.
— Chimie de la ferme, par M. *N. Basset*, 696.
— De l'emploi des urines et des eaux vannes en agriculture, par MM. *Chevallier* père et fils et *Hervé Bonnemain*, 805.
— Répertoire de chimie pure et appliquée, par MM. *Barreswil* et *Wurtz*, 806.
— Manuel aide-mémoire du constructeur de travaux publics et de machines, par M. *Émile With*, 806.

P.

Pain. Moyen de constater la présence de l'alun dans le, par M. *Hadon*, 246.
— Fabrication de, en farine de blé germé, 801.
Panification. Procédés de, par M. *Mège-Mouriès*, 789. — Recherches au point de vue théorique, *ib.* — Résultats économiques, 791. — Extrait du rapport fait à l'Académie des sciences par M. *Chevreul*, 793.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Papier d'emballage. Imperméabilisation du, par M. *Muschamp*, du Wurtemberg, 299.
Papier-monnaie. Note sur la fabrication du, par M. *Louis Piette*, 183.
Papiers peints. Perfectionnements dans la fabrication des, 756.
Paraffine. Bougies fabriquées avec la, pure, par MM. *Haussoulier* et *Ch. Cogniet*, 124, 299.
— Travaux relatifs à l'emploi de la, par M. *Armand*, 189.
— Propriétés de la, de différentes origines, par M. *Anderson*, 512.
Patentes anglaises. Communication de M. *Ch. Laboulaye* relative à leur mode de publication, et proposition faite à cet égard, 811.
Peaux. Préparation des, destinées à la mégisserie, 451.
Peignage mécanique, par feu *Josué Heilmann*; note sur le, 266 (pl. 137). — Démêloir et peigneuse originaux, 266 (pl. 137). — Démêloir construit par MM. *Schlumberger* et *comp.*, 275 (pl. 138). — Peigneuse pour filaments mi-longs, 276 (pl. 139 et 140). — Peigneuse pour filaments longs, 282 (pl. 141). — Peigneuse pour filaments courts, 421 (pl. 142, 143, 144 et 145).
Peinture. Nouveau procédé de, employé au port militaire de Brest, 228.
— Procédé de, à l'oxychlorure de zinc, par M. *Sorel*, 231.
— Procédé de, à l'huile brillante, résistant à toutes les intempéries de l'air, par M. *Martiny*, 244.
— Procédé de, à la cire et à la résine, par M. *Alluys*, 254.
Perspective. Graphomètre pour la, par M. *Couturier*, 694.
Phosphore. Reproduction des gravures à l'aide des vapeurs de, par M. *Niepce de Saint-Victor*, 163.
Photographie. Nouvelle action de la lumière sur les corps qui ont été frappés par elle, par M. *Niepce de Saint-Victor*, 156.
— Conservation des épreuves de, sur papier, par M. *Gaudinet*, 754.
Pianos. Système de table harmonique pour les, par M. *Laprévotte*, 302.
— Système de, inclinés, par M. *Eisenmenger;* rapport de M. *Lissajous*, 466 (pl. 147).
— Perfectionnement à son système de, par M. *J. Cluesmann*, 806.
Pierres. Gisement de, lithographiques, découvert par MM. *Didlon* et *Despaquis*, 126.
— Autre gisement de, lithographiques, indiqué par M. *Beaujard*, 802.
— Artificielles à aiguiser, par M. *Deplanque*, 803.
Pile de Volta. Rapport de M. *Dumas* sur le concours ouvert au sujet du prix extraordinaire de 50,000 francs, fondé par S. M. l'Empereur pour une application nouvelle de la, 285.
Plancher en fer. Nouveau système de, par M. *Thuasne*, 299.
Plomb. Moyen de reconnaître sans les couper les saumons falsifiés de, par M. *Charoukine*, 748.
Poêles en fonte ou en terre. Peinture à l'épreuve du feu pour les, par MM. *Meyer* et *Tebelen*, de Stuttgard, 59.
Poids et **mesures** anglais. Note sur leur conversion en mesures françaises, 679.
Pomme de terre. Semoule de, par M. *Fabre*; rapport de M. *Herpin*, 264.
Pompe. Nouvelle, par M. *Vernet*, 125.
— Système de, pour la marine, par M. *Berenguier*, 694.
— *Forante auto-extractrice* pour sondage, par MM. *Chanoit* et *Catelineau*, 759.
Pont Saint-Michel. Emploi du ciment de Portland au, à Paris, par M. *Vaudrey*, ingénieur des ponts et chaussées, 241.
Porcelaine. Objets en, de Bayeux, par M. *Gosse;* rapport de M. *Salvétat*, 193.
— Machine propre à fabriquer la, par M. *Bellay*, 254.
— Nouveau système propre à la reproduction des moules d'assiettes dans la fabrication des articles de, par M. *Moreau Hubert* jeune; rapport de M. *Salvétat*, 768 (pl. 156).
Potasse. Nouvelle méthode d'obtenir le carbonate de, à l'aide du feldspath et des minéraux analogues, par M. le docteur *E. Meyer*, 497.
— Allumettes chimiques au chlorate de, par M. *Canouil*, 518.
— Mémoire sur la fabrication du prussiate de, par M. *Karmrodt*, directeur du laboratoire d'essais pour les provinces rhénanes, 771 (dessin sur bois). — Cause des pertes de cyanure de potassium, dans les fourneaux à réverbère, *ib.* — Quantités de prussiate de, produites par diverses matières animales dans la fabrication ordinaire et les fourneaux à réverbère, 773. — Avantages de la carbonisation préalable des matières animales, 775. — Nouveau procédé pour la fabrication du prussiate de, 777.
Potassium. Préparation de l'iodure de, par M. *Liebig*, 57.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Poterie. Vernis sans plomb pour la, par M. *Leibl*, 56.
— Gravure sur, et sur pierre, etc., par MM. *Jardin* et *Blancoud*, 760.
Presses mécaniques américaines (typographie), par M. *Hoe*, 515.
Priorité. Réclamation de, faite par M. *Verdun*, au sujet du globe géographique flexible de M. *More*, 696.
— Réclamation de, adressée par M. *G. B. Piatti* au sujet du percement des Alpes par l'air comprimé, 809.
Prix. Proposés par la Société industrielle de Mulhouse pour la production de cocons du *bombyx cynthia* (ver à soie du ricin), 187.
— Rapport de M. *Dumas* sur le concours ouvert au sujet du, extraordinaire de 50,000 francs, fondé par S. M. l'Empereur pour une application nouvelle de la pile de Volta, 285.
— Proposé pour la découverte d'allumettes chimiques moins dangereuses que les allumettes ordinaires, par la Société des arts et métiers de Hanovre, 513.
— Proposés par la Société industrielle de Mulhouse pour être décernés en mai 1859, 689.
Procès - verbaux des séances du Conseil d'administration. Séance ordinaire du 6 janvier 1858, 59; — du 20 janvier, 61; — du 3 février, 124; — du 17 février, 125; — du 3 mars, 188; — du 17 mars, 189; — générale, du 31 mars (élections), 248; — ordinaire, du 14 avril, 254; — du 28 avril, 299; — du 12 mai, 302; — du 26 mai, 452; — du 9 juin, 453; — du 23 juin, 516; — du 7 juillet, 518; — du 21 juillet, 582; — générale, du 4 août (médailles), 585; — du 13 octobre, 693; — du 27 octobre, 759; — du 10 novembre, 802; — du 24 novembre, 804; — du 8 décembre, 806; — du 22 décembre, 809.
Produits chimiques, par M. *Gagnage*, 804.
Propulseur pour bateaux, par M. *Thomas*, 803.
Prussiate de potasse. Mémoire sur la fabrication du, par M. *Karmrodt*, directeur du laboratoire d'essais pour les provinces rhénanes, 771 (dessin sur bois). (Voir à l'art. **Potasse**.)

R.

Rapports entre les poids des pièces fondues en métal et ceux des modèles, par M. *Karmarsch*, 510.
Réactif pour l'acide chlorique, par M. *Frambert*, 247.
Réclamation faite par M. *Girardin*, doyen de la faculté des sciences de Lille, au sujet du traitement des graines de coton pour l'extraction de l'huile, par M. *Schramm*, 300.
— Adressée par MM. les ingénieurs de la marine impériale au sujet de l'article de M. *Ch. Laboulaye* sur la navigation transatlantique à vapeur, 739. — Réponse de M. *Ch. Laboulaye*, 742.
— De priorité, faite par M. *Verdun*, au sujet du globe géographique flexible de M. *More*, 696.
Régleuse mécanique perfectionnée, par M. *Pierre;* rapport de M. *Benoît*, 761 (pl. 156).
Régulateur pour l'écoulement des eaux de condensation des tuyaux et réservoirs à vapeur, par M. *Jones Wright*, 226 (pl. 135).
— Hydraulique à double effet pour machines à vapeur, etc., par M. *Adam Stamm*, 804.
Robinets. Système de fermeture des circuits remplaçant les, dans les appareils de physique et de chimie, par M. *de Luca*, 743.

S.

Sangsues. Système de, factices, par MM. *du Bouchage* et *Maillard*, 519.
— Conservation et emploi des, à plusieurs succions successives et emploi comparé des espèces algériennes et bordelaises, par M. *Tripier;* rapport de M. *Huzard*, 525.
Sauvetage. Appareil de, par M. *Fayol*, 695.
Savon. Emploi de l'eau de, contre l'oïdium, par M. *d'Argelès*, 582.
Schiste. Application du, à la peinture et à la fabrication du cirage, par M. *Mareschal*, 186.
Scies. Appareil à affûter les, par M. *Saunier*, 454.
Séance générale du 31 mars (élections), 248.
— du 4 août (médailles aux contre-maîtres et industriels), 585.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Semoule de pomme de terre, par M. *Fabre ;* rapport de M. *Herpin*, 264.
Sériciculture. Résultats de l'éducation entreprise dans le département du Lot, par M. *André-Jean*, 517.
— Communication relative à la maladie des vers à soie, faite à l'Académie des sciences par M. *de Quatrefages*, 572.
— Remède contre la maladie des vers à soie, par M. *Célestin Giraud*, 696.
— Rapport sur la maladie des vers à soie dans l'Ardèche en 1858, par M. *Levert*, préfet du département, 805.
Serrurerie. Travaux de, par M. *Grangoir ;* rapport de M. le baron *Seguier*, 462 (pl. 147).
Siccatif. Composition d'un, en poudre, pour le blanc de zinc, par M. *Guynemer*, 681.
Silicate soluble de soude. Préparation et emploi du, par M. le professeur *Buchner*, 52.
Soies à coudre. Substitution de la vente au mètre à la vente au poids, par MM. *Pasquier* et *Picard*, 62.
Sommier élastique, par M. *Tucker ;* rapport de M. *Herpin*, 216 (pl. 136),
— Système de, en caoutchouc, par M. *Grizard*, 249.
Sondage. Appareil de, dit *pompe forante auto-extractrice*, par MM. *Chanoit* et *Catelineau*, 759.
Sorgho sucré. Distillation du, par M. *Leplay*, 161.
— Culture du, aux États-Unis, 505, 673.
Spoulinage. Métier automatique pour le tissage et le, par M. *François Durand ;* rapport de M. *Alcan*, 642, 654 (pl. 153 et 154).
Statistique. Note sur la, des mines de la Grande-Bretagne, 51.
— Relative à la production des métaux dans le monde entier, par M. *Whitney*, 501.
Sucre de sorgho. Fabrication du, aux États-Unis, par M. *Joseph S. Lovering*, 505, 673.
Sulfate d'alumine. Perfectionnements dans la fabrication du, par M. *Charles Norris*, 750.
Sulfate de cuivre. Son emploi pour la conservation des bois, par MM. *Légé* et *Fleury-Péronnet*, 746.
Sulfures métalliques. Emploi des, dans l'impression des étoffes, par M. *Sacc ;* rapport de M. *Salvétat*, 415.

T.

Tabacs. Torréfacteur mécanique appliqué à la dessiccation des, par M. *E. Rolland*, ingénieur en chef des constructions du service des tabacs de France, 543 (pl. 149, 150 et 151).
Tachymètre. Système de, pour estimer la vitesse d'un véhicule, par M. *Paquet*, 809.
Teinture. Application sur soie, laine et autres fibres et tissus d'origine animale, de plusieurs verts solides et autres nuances de fantaisie, dérivant de la fixation de l'oxyde de chrome, par M. *Francillon*, 509.
— Décomposition des eaux savonneuses provenant des ateliers de, sur soie, pour en retirer la matière grasse, par MM. *Tabourin* et *Lembert*, 684.
— Matière colorante extraite de la *bourdaine* (*rhamnus frangula*), par M. *T. L. Phipson*, 749.
Télégraphie électrique. Appareil de, par M. *Gustave Bienaymé*, 190.
— Appareils de M. *de Lafollye* et dispositions pour remplacer les ressorts antagonistes ; rapport de M. *Th. du Moncel*, 205 (pl. 135).
— Note sur le câble sous-marin transatlantique, par M. *E. E. Blavier*, inspecteur des lignes télégraphiques, 668.
— Appareils indicateurs de, destinés à compléter la sécurité de la marche des trains sur les chemins de fer à une et à deux voies, par M. *Regnault*, 782 (dessins sur bois).
— Modifications apportées aux liquides des piles de, par M^me^ *Claire Brune*, 802.
— Nouvelle pile de, par M. *Jules Erckmann*, 806.
Tiroir équilibré pour locomotives, par M. *Jobin* ; rapport de M. *Tresca*, 535 (pl. 148).
Tissage. Application du système de classification et de notation caractéristique des tissus de M. *Alcan*, faite aux assises scientifiques d'Amiens, par M. *Édouard Gand*, 30. — Notation du velours d'Utrecht, 32. — Notation de l'alépine et du satin américain, *ib.* — Notation de l'escot, de la serge-laine, du batavia et satin grec, *ib.* — Notation du barpoor ou satin de 5, *ib.* — Notation des mousselines festonnées de la maison Bouthor et Dereims, 33. — Notation des gilets de coton d'Amiens, *ib.* — Notation des cache-nez, *ib.* — Notation des tissus damassés, 34.
— Métier automatique pour le, et le spoulinage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par M. *François Durand;* rapport de M. *Alcan*, 642, 654 (pl. 153 et 154).
Tissus. Imperméabilisation des, par MM. *Murmann* et *Krakowizer*, 449.
Tôle. Moyen d'émailler sans plomb la, et le fer, par M. *Pleischl*, 451.
Torréfacteur mécanique, par M. *E. Rolland*, ingénieur en chef des constructions du service des tabacs de France, 543 (pl. 149 et 150).
— Thermo-régulateur appliqué au, par M. *E. Rolland*, 561 (pl. 151).
Tourbe. Procédé de M. *Challeton* pour la fabrication de la, par M. *Siemens*, 150.
— Préparation de la, à Boblingen, par *le même*, 153.
— Étude de la, par M. *de Marsilly*, ingénieur des mines, 439.
Traité conclu par le gouvernement persan avec M. *Debbeld* pour l'importation, en Perse, de la filature mécanique de la soie, 190.
Transmission de force par câbles métalliques. Note sur la, par M. *Hirn*, 37 (dessins sur bois).
Travaux d'art. Note sur le percement des Alpes entre Modane et Bardonèche, par M. *Ménabréa*, 576.
Tubes. Fabrication de, en cuivre, sans soudure, au moyen de la pile voltaïque, par MM. *Joseph Liébaut* et *Laurent-Charles Égrot*, 454.
Tunnel traversant les Alpes entre Modane et Bardonèche. Notice sur le, par M. *Ménabréa*, 576.
Tuyaux en mastic bitumineux, par M. *Alfred Jaloureau*, 60.
Typographie. Composition d'une nouvelle encre pour impression en, 751.
— Machines et appareils de, par M. *Derniame*, 759.

U.

Usines à cuivre de Biache (France) et de Jemeppe (Belgique); rapport de MM. *Davreux*, *Peters-Vaust* et *Chandelon*, 658 (dessins sur bois).

V.

Vapeur. Emploi de la, d'eau pour combiner la gutta-percha et le bitume, par M. *Charles Goodyear*, 122.
— Histoire de la navigation à, en Angleterre et en Amérique, 707. (Voir à l'article **Léviathan**.)
Vases pour liquides, fermant hermétiquement, par M. *Mauban*; rapport de M. *du Moncel*, 145 (dessin sur bois).
Vernis. Fabrication d'un, sans plomb pour la poterie, par M. *Leibl*, 56.
— Au tampon, pour l'ébénisterie, par M. *Perdrix*, de Lyon, 506.
— Petits organes en fer recouverts d'un, vitreux destinés aux métiers de filature et de tissage, par M. *Schüz*, 759.
— Système de, garantissant les bois et les métaux, par M. *Schlisler*, 807.
Verre. Perfectionnement dans la manière de courber le, et de le recuire, par M. *Thomson*, 185.
— Système d'impression sur, par M. *Sapène-Gays*, 186.
— Lambris en, contre l'humidité, par M. *Péan*, 517.
— Nouveau procédé d'étendage du, par M. *Binet*, 695.
— Gravure sur, et sur poterie, par MM. *Jardin* et *Blancoud*, 760.
Verre soluble. Préparation du, par la voie humide, par M. *Liebig*, 179.
Vers à soie. *Voyez* **Sériciculture**.
Vibrations aériennes. Tracé des, par M. *Scott;* rapport de M. *Lissajous*, 140.
Vidange. Système de, par M. *Légé*, 802.
Vigne. Incision annulaire de la, par M. *Bourgeois*, 42 (dessins sur bois).
— Note sur la maladie de la, par M. *Orsatelli*, 124.
— Mémoires sur la maladie de la, l'un par M. *Juan Gonzalès*, l'autre par M. *Muraniole*, 125 et 582.
— Procédé de guérison de la maladie de la, par M. *Barré*, 302.
— Mémoire sur la maladie de la, par M. *Céleste Duval*, 453.
— Mémoire sur la maladie de la, par M. *Benoist-Bonnel*, 517.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— Mémoire sur la maladie de la, par M. *Combes*, à Alger, 517.
— Remède contre la maladie de la, par M. *Luscam*, 517.
— Mémoire sur la maladie de la, par M. *Luzarey*, 519.
— Mémoire sur la maladie de la, par M. *Ficarello*, 519.
— Remède contre la maladie de la, par M. *d'Argelès*, 582.
— Méthode de guérir la, par M. *Limborgi*, 805.
— Poudre moins chère que le soufre pour guérir ou prévenir la maladie de la, par MM. *H. Laure* et *Mourchon*, 808.
— Remède contre la maladie de la, par M. *Célestin Giraud*, 582.
— Méthode curative de la maladie de la, par M. *Bernadou*, 694.
Vinaigre. Fabrication du, de mélasse, par M. *Henry*; rapport de M. *Salvétat*, 88.
— Employé comme remède contre l'oïdium, par M. *Luscam*, 517.
Vin. Moyen d'enlever au, provenant des vignes soufrées, l'odeur d'hydrogène sulfuré, par M. *Barral*, 50.
Vitraux peints. Imitation des, par M. *de Corteuil*, 62.

Y.

Yeux artificiels en émail, par M. *Desjardin de Morainville*; rapport de M. *Salvétat*, 149.

Z.

Zinc. Procédé de peinture à l'oxychlorure de, par M. *Sorel*, 231.
— De l'altération du, par les agents atmosphériques, par M. *Max Pettenkofer*, 295.
— Siccatif en poudre pour le blanc de, par M. *Guynemer*, 681.
— Fabrication des objets en, imitant le bronze, 801.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES PLANCHES ET DES DESSINS.

PLANCHES.

Pages.

Pl. 124, *simple*. Fusil de sûreté, par M. Briand. 4
Pl. 125, *double*. A, meule évidée, par M. Picard. — B, niveau à pendule, par M. Charles. 21
Pl. 126, *simple*. A, régulateur, par M. Bourdon. — B, engrenages coniques à coins, par M. Minotto. 29
Pl. 127, *double*. Perfectionnements dans les mouvements de pendules de cheminée, par M. Henri Robert. 75
Pl. 128, *simple*. Lampe pour brûler les huiles lourdes, par M. Donny. 87
Pl. 129, *double*. Herse, par M. Lepreux. 95
Pl. 130, *double*. Appareils de chauffage au gaz. 105
Pl. 131, *triple*. Bateau dragueur à deux élindes, construit par M. A. Castor. 136
Pl. 132, *triple*. Appareil élévatoire pour les remblais de la gare de Vaise, construit par M. A. Castor. 138
Pl. 133, *simple*. Estacade et pont de service pour les remblais de la gare de Vaise, construits par M. A. Castor. 139
Pl. 134, *simple*. Four à alandier souterrain, par M. Gosse. 202
Pl. 135, *simple*. A, appareils télégraphiques, par M. de Lafollye. — B, régulateur pour l'écoulement des eaux de condensation, par M. Wright. 211
Pl. 136, *simple*. A, ébouleur à main, par M. Marmet. — B, sommier Tucker. 215
Pl. 137, *double*. Peignage mécanique, par feu Josué Heilmann. Démêloir et peigneuse originaux. 267
Pl. 138, *double*. Peignage mécanique, par feu Josué Heilmann. Démêloir pour filaments longs. 275
Pl. 139, *double*. . . . . *id*. . . . Peigneuse pour filaments mi-longs. 277
Pl. 140, *double*. . . . . *id*. . . . Positions relatives des principaux organes dans le peignage des filaments mi-longs. 278
Pl. 141, *triple*. . . . . *id*. . . . Peigneuse pour filaments longs. 283
Pl. 142, *double*. . . . . *id*. . . . Peigneuse pour filaments courts. 425
Pl. 143, *triple*. . . . . *id*. . . . Peigneuse pour filaments courts. . . . . *ib*.
Pl. 144, *double*. . . . . *id*. . . . Peigneuse pour filaments courts. . . . . *ib*.
Pl. 145, *double*. . . . . *id*. . . . Peigneuse pour filaments courts. . . . . *ib*.
Pl. 146, *double*. Four à cuire les produits céramiques, par M. Hands. 460
Pl. 147, *double*. A, serrures perfectionnées, par M. Grangoir. — B, piano incliné, par M. Eisenmenger. 466
Pl. 148, *simple*. Tiroir équilibré, par M. Jobin. 541
Pl. 149, *triple*. Torréfacteur mécanique, par M. Rolland. 555
Pl. 150, *triple*. Torréfacteur mécanique, par M. Rolland. . . . . *ib*.
Pl. 151, *double*. Thermo-régulateur, par M. Rolland. 562
Pl. 152, *triple*. Nouveau système automatique de broche continue pour métier à filer et machine à retordre les fils, par M. François Durand. 653

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Pl. 153, *triple*. Métier automatique à tisser et à spouliner, par M. François Durand. . . 657
Pl. 154, *triple*. Métier automatique à tisser et à spouliner, par M. François Durand. . . *ib.*
Pl. 155, *double*. Système de changement de voie symétrique, par M. Roux. 706
Pl. 156, *double*. A, régleuse mécanique perfectionnée par M. Pierre. — B, appareils de reproduction des moules d'assiettes, par M. Moreau Hubert. 766

DESSINS.

Transmission de force au moyen de câbles métalliques, par M. Hirn. — 2 figures. . . . 38
Fermeture hermétique des vases, par M. Mauban. — 1 figure. 147
Lampe-chandelle de MM. Levavasseur. — 2 figures. 534
Usines à cuivre de Biache et de Jemeppe. — 4 figures. . . . . 661 et 662
Outil de M. Marc pour régler le fond des tranchées de drainage. — 1 figure. 698
Systèmes de changement de voie pour chemins de fer. — Changement de voie à rails mobiles. — 1 figure. 704
— Changement de voie à contre-rails mobiles. — 1 figure. . . . . *ib.*
— Système Stephenson à une seule aiguille mobile et à pointe fixe. — 1 figure. 705
— Système Wild à aiguilles mobiles égales. — 1 figure. . . . . *ib.*
— Croisement de rails pour changement à deux voies. — 1 figure. . . . . *ib.*
Fabrication du prussiate de potasse, par Karmrodt. — 1 figure. 778
Indicateurs électriques pour la sécurité de la marche des convois de chemins de fer, par M. Regnault. — 3 figures. . . . . 783, 785 et 786

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires