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
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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
	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	**1832. 31e année. N. 331-342**
Adresse	**Paris : Imprimerie de Madame Huzard (née Vallat La Chapelle), 1832**
Collation	**1 vol. (518-28 p.) : ill., pl. 492-527, 1 dépl.**
Nombre de vues	**581**
Cote	**BSPI 31**
Sujet(s)	**Progrès scientifique et technique Innovations -- France -- 19e siècle**
Thématique(s)	**Machines & instrumentation scientifique**
Typologie	**Revue**
Note	**Les liens erronés résultent d'une pagination multiple propre à la publication originale. Exemple : 1x7 Compte rendu ..... l'an XI, 7 [lien probable (cf. note)] 2x7 [Idem] [lien probable (cf. note)]**
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.31**

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.
Bibliothèque
6SPI-31

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR

L'INDUSTRIE NATIONALE.

Publié avec l'approbation de M. le Ministre du Commerce et des Travaux publics.

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE.

PARIS,
IMPRIMERIE DE MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ,
RUE DE L'ÉPERON-SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS, N°. 7.

1832.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE (N°. CCCXXXI). JANVIER 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS MÉCANIQUES.

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur la machine à limer les surfaces planes et courbes, inventée par M.* George Oberhaeuser, *ingénieur en instrumens de précision, place Dauphine,* n°. 19.

Messieurs, vous avez chargé votre Comité des arts mécaniques de visiter les ateliers de M. *George Oberhaeuser,* pour y examiner une machine à limer de son invention. Nous nous y sommes transportés plusieurs fois, et nous avons vu fonctionner ce bel appareil de manière à en bien apprécier les effets : c'est de cet examen que nous allons vous entretenir.

L'outil qui travaille le métal n'est pas une lime ordinaire, mais un simple burin, qui reçoit de la machine un rapide mouvement de va-et-vient, en sorte qu'il n'enlève qu'un seul copeau chaque fois qu'il est ramené en arrière. En même temps, la pièce qu'on veut limer reçoit de la main de l'ouvrier un mouvement très lent de translation, qui est dirigé perpendiculairement à celui du burin, d'où résulte que les divers sillons que trace cet outil se trouvant parfaitement contigus et parallèles, la surface est travaillée de la manière la plus régulière sans laisser apercevoir aucune solution de continuité entre les sillons. Seulement, en la regardant sous un certain jour, on voit des reflets irisés, qui sont un jeu de lumière attestant la régularité du mode d'action employé.

Décrivons en détail les pièces de cet ingénieux mécanisme pour en faire concevoir les effets.

Une grande roue de volée B, *fig.* 1, *Pl.* 492, de 4 pieds de diamètre, mise en mouvement par un ouvrier, à l'aide d'une manivelle C, et par une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

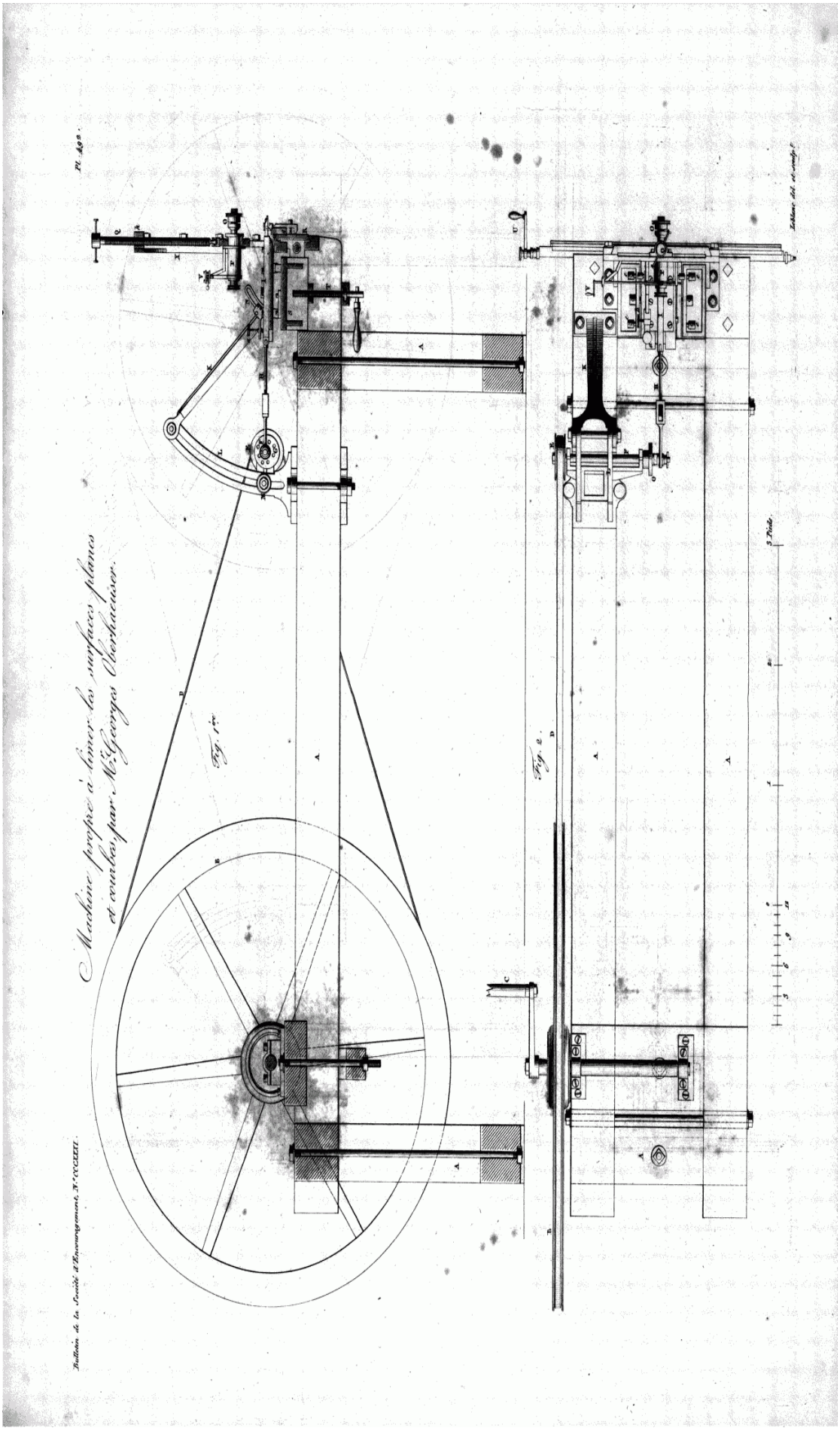
courroie sans fin D, fait tourner une petite poulie E, d'un diamètre à peu près seize fois moindre, qui par conséquent accomplit seize tours contre un de la manivelle. On peut encore armer l'appareil de deux poulies, l'une de 18 pouces de diamètre, l'autre de 3 pouces; celle-ci reçoit le mouvement de la première, ce qui produit le même résultat que nous venons d'indiquer. Sur l'arbre F de la poulie est un excentrique G, qui est fixé à une bielle H, laquelle est articulée avec le *porte-outil* I, armure de fer qui est maintenue par deux queues d'aronde entre lesquelles elle glisse très librement, sans pouvoir prendre aucun jeu latéral. L'excentrique peut s'éloigner de l'axe de la poulie dans de certaines limites, de manière à faire prendre à l'outil J des excursions plus ou moins étendues, et par conséquent limer une surface plus ou moins large, mais pourtant toujours assez étroite; car les pièces que M. *George* soumet à son appareil ne dépassent pas 3 pouces ou 8 centimètres de largeur ou d'épaisseur, limite du va-et-vient.

Vos commissaires ont compté que l'ouvrier fait aisément décrire à la grande roue quatre-vingt-quatre tours par minute; mais lorsqu'on ne veut que dégrossir, la machine accomplit jusqu'à cent vingt tours. En se bornant au premier cas, la poulie fait treize cent quarante-quatre tours et l'outil enlève treize cent quarante-quatre copeaux par minute. La rapidité de ce mouvement varie d'ailleurs avec la place de l'excentrique, qui détermine l'étendue du va-et-vient, et aussi avec la résistance que le métal oppose. Mais adoptons cette donnée moyenne que l'outil enlève douze cents copeaux par minute sur la surface de la pièce à limer. Cette vivacité de course est telle que l'on voit les copeaux de métal sauter et la surface se limer et se polir, sans presque apercevoir la cause qui produit cet effet.

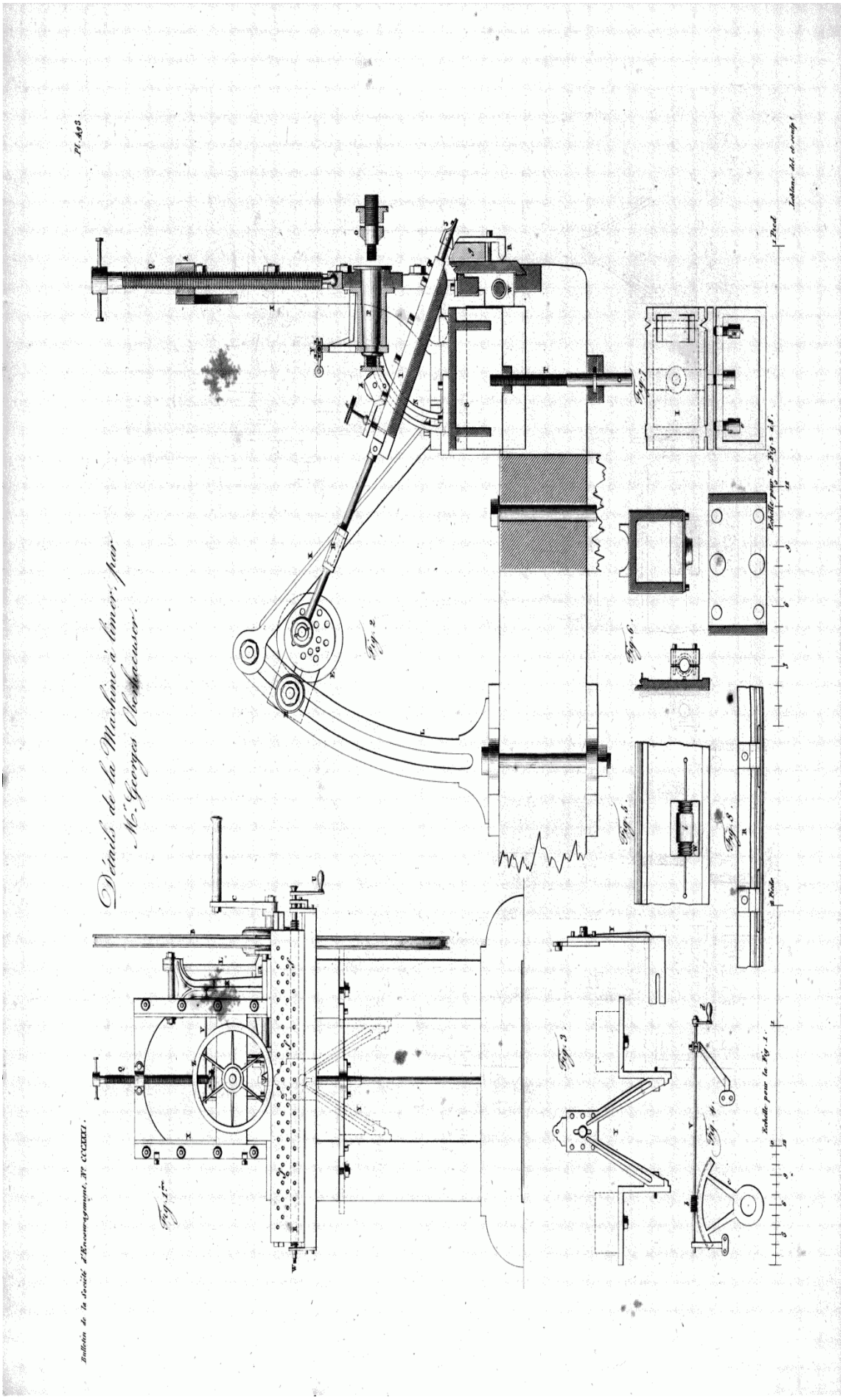
Le porte-outil est placé entre ses queues d'aronde, qui sont fixées solidement sur un chariot ou boîte S, qui se meut verticalement entre deux cages, à l'aide d'une vis de rappel T. Ce mécanisme a pour objet de pouvoir élever l'outil à la hauteur de la pièce à limer, et qu'il ne s'engage pas trop dans la matière, afin de n'en pas attaquer à la fois une trop grande épaisseur. La boîte dont nous venons de parler supporte un plateau faisant charnière entre deux vis à pointe, et maintenu par derrière entre deux segmens de cercle NN. Le but de cette partie de la machine est de donner au plateau I le degré d'inclinaison nécessaire pour que le burin attaque le métal sous un angle voulu, ce qui est quelquefois utile.

Quant au burin J, c'est une petite lame d'acier fondu, trempée et coupante par sa pointe, et tellement ajustée au bout de la tige du porte-outil, qu'elle bascule, à l'aide d'une lame de ressort, à son passage sur la pièce à limer, et qu'elle résiste et coupe lorsque l'outil se retire en arrière. Cet ingé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nieux mécanisme était indispensable ici pour remplir plusieurs conditions : 1°. de ne point émousser le burin dans sa marche en avant ; 2°. de pouvoir enlever l'outil et le remplacer lorsque l'acier casse ; 3°. enfin de l'affûter lorsqu'il cesse de couper. Du reste, le burin est solidement fixé à l'armure qui le porte et lui imprime le va-et-vient.

Venons en maintenant aux pièces qui portent le corps qu'on veut limer, et lui impriment le mouvement latéral, pour présenter successivement les divers points de sa surface à la pointe tranchante de l'outil.

Dans la partie antérieure du bâtis qui porte toute la machine, il y a deux chariots mobiles d'un mouvement aussi lent qu'on veut, à l'aide de vis de rappel. L'un de ces chariots se meut horizontalement, l'autre verticalement dans des coussinets prismatiques pratiqués dans le bâtis X.

L'office du premier chariot R, *fig.* 1, *Pl.* 493, est de supporter, au moyen de pinces et de vis de pression, les surfaces rectilignes qu'on veut limer. A cet effet, une vis W, de 3 pieds de long, est engagée dans un écrou derrière le chariot R, en sorte que celui-ci avance et recule lorsqu'on détermine cette vis à tourner, en agissant sur une manivelle U. Il est inutile de dire que la direction de cette vis est parallèle à la surface qu'on veut limer, et perpendiculaire au mouvement du burin.

Le second chariot porte un centre P, auquel on peut imprimer un mouvement lent de rotation. A cet effet, il porte un secteur vertical denté *c*, *fig.* 4, et une vis tangente *b*, qui y engrène : en faisant tourner la manivelle *d* de cette vis, le secteur tourne aussi lentement qu'on veut, et entraîne avec lui la rotation du centre P.

La destination de ce second chariot est de porter sur son centre les pièces circulaires qu'on veut limer à leur bord intérieur ; car la machine est également propre à limer les plans et les portions circulaires. Une vis de rappel verticale Q élève ou abaisse la partie à limer, jusqu'à la mettre au niveau de la pointe du burin. La pièce de métal est d'ailleurs très solidement fixée sur le centre P, à l'aide d'un écrou qui presse sur un cône O, lequel centre exactement la pièce sans qu'elle puisse ballotter sous les coups réitérés qu'elle reçoit vers son bord.

Il n'est jamais difficile de façonner les parties extérieures des cercles, en les travaillant au tour. Mais les cercles sont soutenus sur le centre autour duquel ils doivent tourner par un collet bien ajusté qui se joint au cercle par des bras : ces rayons doivent laisser à jour les secteurs qui les séparent. Ce sont ces parties internes qu'il est toujours très difficile de limer juste, et la machine est destinée à faire ce travail. L'outil attaque donc les bords intérieurs de ces secteurs à jour, et enlève toutes les parties surabondantes,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec la même précision qu'on le ferait au tour, si les rayons solides qui occupent une partie de cet espace ne s'opposaient à l'emploi de cet appareil.

D'après cet exposé, Messieurs, il est facile de concevoir que les parties planes ou courbes qu'on veut limer sont fixées au chariot qui doit les présenter à l'outil, de manière à ce que celui-ci n'en puisse attaquer qu'une petite épaisseur, sauf à répéter ensuite la même opération, si la première n'a pas agi assez profondément. Pendant que le maître guide le mouvement de cette pièce en manœuvrant la vis de rappel qui la meut, un manœuvre qui tourne la roue de volée imprime au burin le rapide va-et-vient, qui produit l'effet de la lime.

Ajoutons que le chariot à mouvement rectiligne R a une marche si régulière sous l'influence de la longue vis qui le meut, qu'on peut s'en servir comme d'une machine à diviser les lignes droites en parties égales. J'ai une règle carrée en cuivre, qui non seulement a été fabriquée par la machine à limer, mais même qui est divisée en millimètres sur une face, et en lignes sur une autre face. Le pas de cette vis est juste d'un millimètre, et en armant son arbre d'un cercle divisé et d'une alidade micrométrique, on en obtient toutes les fractions à volonté. Quoique cet avantage soit ici secondaire, il convient de le signaler.

Tous les mécaniciens, les constructeurs d'instrumens de mathématiques et d'astronomie savent, par expérience, combien il faut de temps pour former des ouvriers capables de bien manier la lime, et il en est peu, même parmi les plus habiles, qui atteignent au degré de précision que l'art exige. Ainsi, d'une part, difficulté de se procurer des ouvriers habiles, et, d'autre part, imperfection de la main-d'œuvre. De ces inconvéniens résulte une perte de temps et d'argent, qu'on doit regarder comme un vice inséparable des ouvrages de précision faits à la lime. Il résulte d'expériences nombreuses et authentiques que, par la machine à limer de M. *George*, on obtient, dans un temps donné, le même travail matériel qu'avec cinq ouvriers, et que le produit est beaucoup mieux exécuté.

Le désir d'éviter les inconvéniens dont on vient de parler a fait concevoir au célèbre *Reichenbach*, artiste bavarois, la première idée d'une machine à limer. Je regrette de ne pouvoir comparer ici cette machine avec celle que M. *George Oberhaeuser* vous présente aujourd'hui; mais je vais avoir l'honneur de vous exposer les renseignemens que j'ai pris à ce sujet. Notre confrère, M. *Gambey*, avait en sa possession un dessin de cette machine, et M. *George* a vu cette figure, qui d'ailleurs était assez mal exécutée pour qu'on n'ait pu y reconnaître que l'idée de l'inventeur; en sorte qu'il faudrait en conclure que cette idée a été fécondée par M. *George*, qui, à l'aide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'importantes modifications, l'a amenée au degré de perfection où elle se trouve.

Lorsque la machine de *Reichenbach* sera mieux connue, on pourra juger si les changemens qu'on y a apportés sont capables de donner à l'appareil plus de précision et de régularité; mais, ce qu'il est juste de déclarer ici, c'est que M. *Froëhlich*, habile artiste, qui a travaillé dix-huit mois dans les ateliers de *Reichenbach* à Munich, et que j'ai interrogé à ce sujet, m'a affirmé qu'il n'employait sa machine qu'à dégrossir; et que, lorsqu'on avait démandriné un cercle, on était obligé d'employer un temps plus ou moins long, selon le diamètre du cercle, pour le finir. Un cercle de 3 pieds exigeait quelquefois dix à douze jours pour être terminé après être sorti de la machine, tandis que celle de M. *George* le finit immédiatement.

Les produits de la machine de M. *George* sont remarquables par le fini de leur exécution. M. *Gambey* lui confie le soin de préparer les beaux cercles de toute dimension qu'il ajuste, divise et finit ensuite, avec un talent qui lui assigne en Europe le premier rang parmi les constructeurs d'instrumens de précision. Nous devons ajouter cependant qu'on se ferait une très fausse idée de cette machine, si on la regardait comme propre à remplacer la lime dans tous les cas. Son usage se borne aux pièces de métal, et principalement de laiton et de cuivre, qui entrent dans la construction des instrumens d'astronomie, de géodésie et de navigation, et principalement aux cercles répétiteurs, aux théodolites, boussoles, cercles et sextans de réflexion, etc.; enfin toutes les fois que la lime ne doit exercer son action que sur une surface peu large. Son emploi serait dispendieux dans d'autres circonstances, et n'aurait peut-être plus les avantages de précision qu'on en attend.

Le Comité des arts mécaniques vous propose, Messieurs, d'exprimer, par une lettre à M. *George Oberhaeuser*, l'approbation que vous accordez à sa machine à limer, et d'insérer le présent rapport au *Bulletin* avec la figure de cet appareil.

Approuvé en séance, le 25 *janvier* 1832.

Signé FRANCŒUR, *rapporteur.*

Explication des figures des Pl. 492 *et* 493, *représentant la machine à limer de M.* George Oberhaeuser.

Pl. 492, *fig.* 1. Élévation et coupe longitudinale de la machine à limer.
Fig. 2. Vue en dessus de la même.
Pl. 493, *fig.* 1. Élévation vue par devant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 2. Coupe verticale du mécanisme et des chariots, dessinés sur une une échelle double de celle de la *fig.* 1.

Fig. 3. Pièce de rapport vue de face et de profil.

Fig. 4. Secteur à vis tangentielle, destiné à faire mouvoir la roue pour limer le limbe intérieurement.

Fig. 5. Écrou mené par la grande vis horizontale.

Fig. 6. Coussinets de l'excentrique.

Fig. 7. Plateau-porte-burin.

Fig. 8. Portion du grand chariot.

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

AA, banc et bâtis sur lequel est établi le mécanisme.

B, grande roue motrice.

C, manivelle au moyen de laquelle on fait tourner la roue.

D, courroie enveloppant la roue.

E, poulie qui reçoit son mouvement de la grande roue.

F, axe de cette poulie.

G, excentrique monté sur cet axe.

H, bielle ou tige, qui prend un mouvement de va-et-vient par le moyen de l'excentrique.

I, plateau-porte-burin.

J, burin d'acier solidement fixé au plateau.

K, bras à nervure pour consolider le secteur L, percé d'une coulisse, dans laquelle passe l'axe de l'excentrique, afin de lui donner diverses positions.

M, écrou pour arrêter le chariot dans lequel se meut l'excentrique.

NN, autres secteurs plus petits, qui maintiennent de chaque côté le plateau I.

O, cône serré par un écrou et servant à arrêter la roue à limer sur son axe.

P, centre sur lequel est montée la roue à limer.

Q, vis de rappel verticale pour élever ou abaisser les cercles qu'on veut limer.

R, chariot sur lequel sont montées les pièces rectilignes qu'on veut limer.

S, plateau qu'on peut élever ou abaisser, à l'aide de la vis de rappel T.

U, manivelle, au moyen de laquelle on fait prendre un mouvement horizontal au chariot R.

V, tige de la vis tangentielle, destinée à faire mouvoir le secteur, qui, à son tour, fait mouvoir le cercle.

W, vis horizontale qui mène le chariot R.

X, bâtis qui supporte la vis verticale et le cercle à limer; c'est entre ce bâtis que monte et descend le chariot vertical qui porte la pièce.

Y, pièce de rapport placée sous le banc et portant le cercle lorsqu'on veut limer son moyeu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Z, cercle à limer monté sur la machine.

a, vis de rappel pour régler l'angle sous lequel l'outil doit agir.

b, vis sans fin montée sur l'axe V.

c, secteur mené par cette vis.

d, manivelle de l'axe V.

e e, vis de pression qui serrent le plateau du chariot; ces vis sont au nombre de quatre de chaque côté.

ff, Trous percés dans la plaque antérieure du chariot R et servant à attacher les pièces à limer.

g g, pièces rectilignes montées dans la machine et recevant l'action du burin. Dans la *fig.* 1, *Pl.* 492, la pièce est limée plat; dans la *fig.* 2, *Pl.* 493, l'outil forme un biseau ou chanfrein.

h, Vis de pression pour régler la position du plateau I.

i, écrou monté sur la grande vis et portant le chariot R.

k, écrou à travers lequel passe la grande vis Q.

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur la fabrique de glaces et verres de couleur à plans parallèles de M.* Radiguet, *opticien, boulevart des Filles-du-Calvaire,* n°. 17.

Les glaces coulées, après qu'elles ont reçu le travail du poli et du douci qui enlève les petites aspérités de leurs surfaces et leur donne de l'éclat, sont loin d'être planes, et encore moins d'avoir leurs faces opposées parallèles. C'est ce dont il est facile de s'assurer par des instrumens, et surtout par les effets de lumière que produisent la réflexion et la réfraction.

Ces inconvéniens ne sont pas d'ailleurs graves quand on ne destine les glaces qu'à l'ornement des salons ou aux usages de la toilette; mais les instrumens de précision et d'observation ne peuvent se dispenser d'employer des glaces à faces parallèles, quand ils n'ont pas pour destination de grandir ou d'approcher les objets. Par exemple, le cercle et le sextant de réflexion ne peuvent admettre l'usage des glaces dont les deux faces opposées seraient quelque peu inclinées l'une à l'autre, parce que la réfraction ne laisserait plus les rayons réfractés parallèles aux incidens d'où résulterait un petit déplacement de l'image, qui altérerait d'une manière notable l'espace angulaire que l'instrument est précisément destiné à mesurer.

De même, les glaces des miroirs appelés *horizons artificiels* ne sont disposées horizontalement qu'en se servant d'un niveau à bulle d'air, qui n'atteste que l'horizontalité de la face supérieure. Si la face inférieure et étamée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui réfléchit les images n'est pas parallèle à la première, elle n'est pas horizontale, et l'instrument ne donne plus que des résultats erronés; c'est même ce qui détermine souvent à n'employer que les réflexions de la surface supérieure du miroir, en dépolissant la surface opposée et se servant de verre d'une couleur noire ou très foncée, qui absorbe les rayons échappés à l'action réfléchissante.

Les glaces des chambres noires, lorsque leurs faces ne sont pas exactement parallèles, réfléchissent une image sur chaque face, et l'image vive, qui est produite par l'étamage, ne se confondant plus avec l'autre, se trouve embrouillée et donne des effets défectueux, qui ont conduit à préférer l'usage des prismes de glaces.

Enfin, Messieurs, il y a un grand nombre d'instrumens d'optique où il est très utile, sinon indispensable, de n'employer que des glaces à faces parallèles. Aussi les artistes qui travaillent le verre mettent-ils le plus grand soin à produire cet effet, qu'on n'obtient qu'à un prix élevé; ces verres sont souvent loin d'être parfaits, surtout quand leur dimension est un peu étendue. Les glaces des sextans sont si petites qu'on n'a pas beaucoup de peine à les faire, et cependant il n'est pas rare qu'elles manquent d'exactitude. On peut juger, d'après cela, combien il est difficile de se procurer des glaces carrées de 4, 5 et 6 pouces de côté, quand on exige que leurs faces soient parallèles. Les meilleures de ces glaces nous viennent ordinairement d'Angleterre, et ce n'est pas une chose sans intérêt pour l'honneur de notre industrie, que de pouvoir nous passer du secours de nos voisins, et même de les dépasser en perfection, obtenue à plus bas prix.

C'est ce qu'a fait M. *Radiguet* par des procédés qu'il n'a pas jugé à propos de confier à vos Commissaires; mais cet artiste réussit à tel point, qu'on peut penser qu'à l'avenir nos opticiens n'iront plus chercher en Angleterre des glaces qu'ils peuvent obtenir à Paris, à meilleur marché, sans déchet de casse, avec facilité de vérification avant l'achat, ou d'échange après. Les glaces que M. *Radiguet* nous a présentées ont été soumises avec soin à des expériences faites à l'aide de la réflexion de l'image solaire vue dans une lunette, épreuve décisive lorsque l'on n'aperçoit pas d'image double. Nous pouvons garantir que les glaces de M. *Radiguet* sont bien telles qu'il les annonce. J'ajouterai, pour confirmer ce témoignage, que notre confrère, M. *Gambey,* ne se sert plus que de ces glaces dans tous les instrumens de précision qu'il fabrique.

Il est vrai, Messieurs, que ne connaissant pas les procédés dont M. *Radiguet* fait usage, nous ne pouvons garantir la bonne confection des glaces qu'il produira par la suite; mais le grand nombre de celles qu'il a soumises à notre examen, qui toutes ont été reconnues parfaites, attestent que sans doute ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

procédé ne tient pas seulement à l'adresse de l'ouvrier, et qu'il comporte un moyen d'exécution rigoureux qui en garantit le succès.

En conséquence, Messieurs, le Comité des arts mécaniques vous propose d'approuver la fabrication des glaces parallèles de M. *Radiguet*, d'insérer le présent rapport au *Bulletin*, enfin d'accorder à cet artiste deux cents exemplaires de l'imprimé de ce rapport.

Approuvé en séance, le 25 *janvier* 1832.

Signé FRANCOEUR, *rapporteur.*

RAPPORT fait par M. Th. Olivier, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur les machines à faire les allumettes présentées à la Société.*

M. *Chevolot* fils, menuisier à Is-sur-Tille, département de la Côte-d'Or, vous a fait remettre un modèle fort bien exécuté d'une machine propre à la fabrication des allumettes. Ce modèle est accompagné d'une description et d'une feuille de dessin donnant les plans, coupes et détails nécessaires à la parfaite intelligence de la machine.

Avant de s'occuper de la machine de M. *Chevolot*, votre Comité des arts mécaniques a dû rechercher s'il n'existait pas déjà des machines pour fabriquer les allumettes, et surtout si celle proposée par M. *Chevolot* n'était point une réminiscence d'une invention antérieure.

Dans le 1^er^. volume du *Dictionnaire technologique* imprimé en 1822 à Paris, au mot *allumettier*, on trouve la description d'une machine inventée par M. *Pelletier*, et qui est tout à fait identique avec celle que M. *Chevolot* vous a adressée. Nous devrions donc, Messieurs, borner là notre examen.

Mais comme il existe au faubourg Saint-Antoine une machine construite par M. *Cochot* et d'après un principe tout différent, dont le but était aussi la fabrication des allumettes, nous avons cru devoir vous donner une description succincte de la machine de M. *Pelletier* et de celle de M. *Cochot*, afin de pouvoir les comparer entr'elles, pensant que les réflexions que fera naître la comparaison des deux machines ne seront pas sans utilité.

DESCRIPTION de la machine de M. Pelletier *employée à la fabrication des allumettes.*

Cette machine se compose d'un banc de menuisier B, *fig.* 1^re^., *Pl.* 494, sur lequel glisse, entre deux coulisseaux et par un mouvement de va-et-vient,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un rabot R portant une lame horizontale *n*, et en avant vingt-quatre lames verticales *m*. La pièce de bois s'élève par un trou carré pratiqué dans le banc, au moyen de deux leviers *ll'* ayant à leurs extrémités des poids d'environ 60 à 70 livres. Le mouvement de va-et-vient est imprimé au rabot au moyen d'une bielle *b* fixée par l'une de ses extrémités à la tête du rabot, et par l'autre à une manivelle coudée *c*. C'est à cette manivelle que le moteur est fixé.

Le rabot, en s'avançant vers le moteur, agit de la manière suivante : les vingt-quatre lames verticales commencent à refendre longitudinalement et sur une épaisseur égale à celle de l'allumette la pièce de bois; après s'être avancée de 3 ou 4 millimètres, la lame horizontale agit et détache successivement les vingt-quatre allumettes qui se logent dans l'intérieur du rabot. Par le mouvement de retraite imprimé au rabot, les vingt-quatre allumettes sont chassées hors du logement pratiqué dans le rabot, et glissent dans une petite boîte placée au dessous du point extrême de la course du rabot. Un volant placé sur l'axe de la manivelle coudée facilite le travail du moteur et le régularise.

Explication des fig. de la Pl. 494.

Fig. 1. Élévation latérale de la machine.

Fig. 2. Machine vue de face.

Fig. 3. Plan de la machine.

Dans ces trois figures les mêmes lettres désignent les mêmes objets.

B, banc de menuisier.

M, manivelle coudée en *c* et à laquelle est attachée la bielle *b*, qui s'accroche par une de ses extrémités au rabot R.

d, boîte dans laquelle les allumettes fabriquées vont se rendre.

V, volant.

P, P', poids suspendus à l'extrémité des leviers *ll'*, qui servent à faire monter le support S, sur lequel se trouve fixé le morceau de bois à débiter en allumettes.

Les *fig.* 4 et 5 représentent sur une plus grande échelle le support.

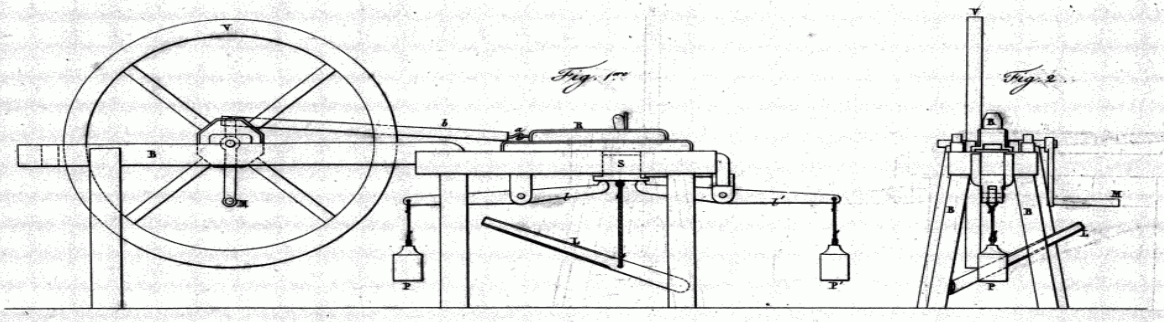
Fig. 4. Élévation du support.

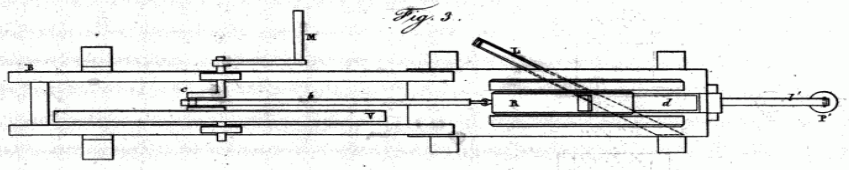
Fig. 5. Plan du support.

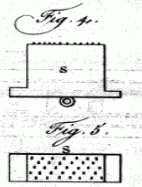
Il est armé à sa surface supérieure de petites pointes en fer qui servent à maintenir en place le bois à débiter, et à sa partie inférieure, d'un anneau, dans lequel est passée une corde, qui sert à faire descendre le support lorsqu'on veut placer un nouveau morceau de bois à débiter en allumettes.

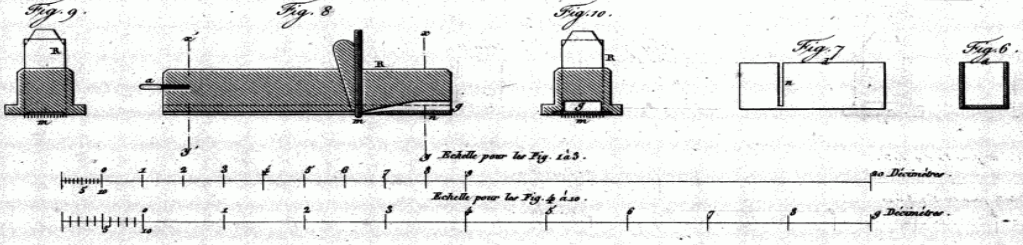
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Machine à faire des allumettes, inventée par M.r Pelletier.









Leblanc del. et sculp.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette corde est attachée à un levier L, que l'on manœuvre avec le pied.

Fig. 6. Coupe transversale de la boîte à recevoir les allumettes.

Fig. 7. Élévation latérale.

n, fente pratiquée dans les deux parois latérales, et dans laquelle on place une ficelle qui sert à botteler les allumettes lorsque la boîte est remplie.

Fig. 8. Coupe longitudinale du rabot.

Fig. 9. Coupe transversale suivant $x'y'$.

Fig. 10. Coupe transversale suivant xy.

a, piton à anneau dans lequel s'accroche l'extrémité de la bielle *b*.

m, lame verticale servant à refendre le bois : cette lame porte vingt-quatre dents minces, plates et espacées les unes des autres de l'épaisseur que l'on veut donner à l'allumette.

n, lame horizontale servant à refendre les bois en plaques minces.

g, ouverture par laquelle s'échappent les allumettes pour descendre dans la boîte *d*.

On manœuvre cette machine de la manière suivante :

On décroche la bielle, on avance le rabot vers la manivelle en le faisant glisser entre les deux coulisseaux ; on met le pied sur le levier L, le support S descend ; on loge le morceau de bois à débiter dans le trou carré dans lequel se meut le support, on ramène le rabot pour pouvoir accrocher la bielle, et la machine se trouve disposée pour le travail.

Description de la machine à faire des allumettes, inventée et exécutée par M. Cochot, *demeurant rue Saint-Antoine, à Paris.*

Supposons une roue dont la jante soit formée du bois qui doit être débité en allumettes, puis un cylindre d'un petit diamètre armé à sa circonférence de lames en acier, minces et bien affilées, et espacées entr'elles de la largeur que l'on veut donner à l'allumette ; enfin une lame de la largeur de la jante, faisant l'office de rabot, placée verticalement et tangentiellement au petit cylindre. Supposons que le cylindre et la lame verticale soient portés par un même chariot pressé contre la jante au moyen d'une vis, la lame verticale dans une position invariable, mais le cylindre mobile sur ses tourillons, de plus, l'axe de la roue et du petit cylindre dans un plan horizontal.

Si, au moyen de la vis, l'on presse le cylindre contre la jante, les lames en contact pénétreront dans la jante d'une certaine quantité ; si ensuite l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

met la roue en mouvement, pendant sa rotation, le rabot débitera la jante en rubans minces et de l'épaisseur d'une allumette, et le cylindre, tournant librement sur son axe, ses lames-couteaux viendront successivement diviser ce ruban en petites bûchettes de la largeur de l'allumette.

Après un tour de la roue, on enfoncera de nouveau les lames-couteaux dans la jante, au moyen de la vis de pression, et l'on débitera ainsi toute la jante en allumettes avec la plus grande facilité, et le travail sera très régulier.

Mais lorsque la jante sera entièrement débitée, il faudra la remplacer, et il faut que cette opération puisse s'exécuter promptement; ensuite il y aurait retard dans le travail si, à chaque tour de roue, il fallait que l'ouvrier arrêtât le mouvement de rotation pour faire avancer le chariot de la quantité voulue.

D'ailleurs on conçoit que la jante devrait être composée d'un très grand nombre de parties, pour que chacune pût se présenter au rabot dans la direction du fil du bois, condition nécessaire pour que, dans chaque allumette, les fibres soient intactes dans toute leur longueur.

Pour satisfaire à toutes ces conditions, M. *Cochot* a composé et disposé de la manière suivante les diverses parties de sa machine.

La roue R, *fig.* 1re., *Pl.* 495, de 1m. de rayon environ est formée par une bande circulaire plate et en fer, d'une largeur égale à la longueur donnée ordinairement aux allumettes; cette bande, semblable à celle qui cercle les roues de voitures, est attachée à six rayons en fonte.

On fixe sur le pourtour de cette bande, au moyen de *sergens*, trente morceaux de bois pareils à ceux que les ouvriers débitent ordinairement en allumettes avec *la plane;* les fibres du bois sont dirigées dans le sens de la largeur de la bande circulaire.

Le moteur n'est point appliqué immédiatement à la roue qui porte les morceaux de bois; il est appliqué à un axe horizontal placé du côté du chariot, et au moyen d'une chaîne à la *Vaucanson* il transmet le mouvement de rotation à la roue, et par l'intermédiaire d'un engrenage d'angle il imprime à la vis de pression un mouvement continu.

Dès lors, pour un tour de la roue, la vis de pression fait progressivement avancer le chariot de l'épaisseur d'une allumette;

Et l'on n'a besoin d'arrêter le mouvement de la machine que lorsque tout le bois, étant débité, l'on veut recharger de nouveau la roue pour continuer le travail.

On conçoit sans peine, par cette description succincte de la machine de M. *Cochot,* qu'elle doit au moins, dans le même temps, faire le travail de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trente ouvriers débitant à la main les allumettes; mais comparons le travail de la machine à celui d'un atelier de trente ouvriers.

Un ouvrier peut faire et botteler soixante-quinze grosses bottes contenant sept cents allumettes chacune, dans une journée de quatorze heures de travail, et il gagne 1 fr. 75 cent. à 2 fr.

Chaque paquet ou botte de sept cents coûte 5 centimes en fabrique : ainsi trente ouvriers feront en un jour deux mille deux cent cinquante bottes, que le fabricant vendra 112 fr. 50 cent. Le marchand vend 10 cent. ce que le fabricant lui livre à moitié prix : ainsi l'ouvrage d'une journée de travail de trente ouvriers sera vendu 225 fr. par le marchand; déduisant la paie des ouvriers, qui est de 52 fr. 50 cent., en supposant la journée à 1 fr. 75 cent., il reste au fabricant un bénéfice de 60 fr.

La machine de M. *Cochot*, qui a travaillé pendant plusieurs mois de suite, fabriquait pour 250 francs par jour, la journée étant de quatorze heures de travail; mais il fallait botteler, et pour cela M. *Cochot* employait de petits garçons et de petites filles (ordinairement quinze à vingt) dirigés par une contre-maîtresse. La paie des petits ouvriers était de 25 à 40 cent. par jour, celle de la contre-maîtresse de 3 francs ; ce qui faisait, terme moyen, une dépense de 9 à 10 francs par jour.

La machine était mise en mouvement au moyen d'un manége, de sorte qu'il faudrait encore tenir compte de la nourriture du cheval et de l'entretien de la machine.

Supposant donc qu'il reste, tous frais faits, pour 200 fr. d'ouvrage pour la machine de M. *Cochot*, dans une journée de travail de quatorze heures, l'on voit qu'elle faisait au moins trois fois plus d'ouvrage qu'un atelier de 30 ouvriers. Il est inutile de faire entrer en ligne de compte l'achat du bois et le travail du soufrage, puisque l'un et l'autre seront dans le rapport de 67 à 200.

Comparons maintenant entr'elles les deux machines, dont la description précédente, quoique succincte, doit suffire cependant pour faire comprendre la manière de travailler de l'une et de l'autre.

Dans la machine de M. *Pelletier*, le rabot se meut pendant l'exécution des vingt-quatre allumettes, et la pièce de bois reste fixe. Les vingt-quatre allumettes terminées et chassées dans la boîte disposée pour les recevoir, la pièce de bois s'élève verticalement de l'épaisseur d'une allumette, et le travail recommence : en sorte que la pièce de bois ne s'élève pas d'une manière continue, mais d'une manière intermittente.

Dans la machine de M. *Cochot*, le cylindre-porte-lames s'avance progres-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sivement et lentement, et les pièces de bois à débiter tournent continuellement.

Dans la machine de M. *Pelletier,* le travail du rabot est régulier; les allumettes doivent toutes avoir la même épaisseur et la même largeur.

Dans la machine de M. *Cochot,* le travail du cylindre-porte-lames n'est pas toujours le même. En effet, le diamètre de ce cylindre ne varie pas, et la distance de la surface du bois à débiter à l'axe de la roue sur laquelle il est fixé diminue à mesure que le bois est divisé en allumettes, de sorte que le cylindre ne se développe pas sur la circonférence formée par la surface extérieure du bois, de la même manière pendant toute la durée du travail.

On conçoit dès lors que les premières et les dernières allumettes détachées de chaque morceau de bois ne sont pas identiques avec celles détachées dans le milieu.

De plus, comme le chariot s'avance progressivement et de l'épaisseur d'une allumette pour un tour de roue, l'on voit que si la lame verticale faisant l'office de rabot travaillait seule (le cylindre-porte-lames étant supposé enlevé), elle débiterait les pièces de bois sous la forme d'un cylindre ayant pour base une spirale d'Archimède, de sorte que les allumettes détachées pendant le premier tour de roue ne peuvent pas avoir toutes la même épaisseur; mais pendant le reste du travail l'épaisseur des allumettes reste constante, parce que la lame verticale détache les rubans sous la forme précise d'une spirale d'Archimède.

La machine de M. *Pelletier* ne paraît pas devoir faire plus du trentième du travail donné par celle de M. *Cochot :* ainsi il faudrait trente machines placées à la suite les unes des autres et mues par le même moteur, pour obtenir les résultats fournis par la machine de M. *Cochot.*

Dès lors l'on voit que sous le point de vue du travail en grand, en fabrique, la machine de M. *Cochot* occupe moins de place que celle de M. *Pelletier;* mais, d'un autre côté, les trente machines construites d'après le principe de M. *Pelletier* coûteraient moins que celle de M. *Cochot,* car les trente rabots ne seraient pas aussi chers que le cylindre-porte-lames et seraient d'ailleurs d'une exécution plus facile, et sans doute aussi leur réparation et leur entretien.

En employant la machine de M. *Pelletier,* on aurait aussi l'avantage de pouvoir ne mettre en mouvement que le nombre de rabots nécessaire à la consommation et de pouvoir ainsi restreindre ou étendre la fabrication, suivant les circonstances.

Mais il est douteux que les machines à faire des allumettes parviennent à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

remplacer le travail manuel; les allumettes ne sont pas de ces produits qui exigent que l'outil propre à leur fabrication soit perfectionné, et il ne faut pas un long temps à l'ouvrier pour acquérir assez d'adresse pour les confectionner d'une manière satisfaisante.

Si dans l'intérêt de certaines industries on doit désirer le perfectionnement des outils et l'emploi des machines pour que ces produits soient meilleurs et à meilleur marché, il semble que l'on ne doit pas le désirer pour la fabrication des allumettes, d'abord parce qu'elle est abandonnée à une classe pauvre et qui ne gagne que très peu par ce genre de travail, ensuite parce que, quoique la consommation des allumettes soit considérable, puisque l'on en use à Paris et dans un rayon de 15 à 20 lieues pour 500 fr. par jour (les estaminets en consomment pour 250 fr. à eux seuls), il ne paraît pas que l'emploi des machines fût avantageux, parce que ce commerce se trouvant entre les mains de quatorze marchands, demeurant tous dans la rue de la Vieille-Monnaie, il faudrait que le fabricant donnât ses produits à moitié du prix actuel pour obtenir la préférence, ou qu'il laissât chômer sa machine une partie de l'année pour ne pas produire au delà de ce qu'il pourrait livrer au commerce, en sorte qu'il ne gagnerait pas à l'emploi d'une machine, et les allumettes ne seraient pas livrées aux consommateurs à meilleur marché.

Mais les deux machines dont nous venons de vous donner la description peuvent être utilisées avec avantage dans d'autres fabrications : ainsi celle de M. *Pelletier* paraît devoir être employée très utilement à débiter des bois de placage de petites dimensions, et celle de M. *Cochot*, à diviser en aiguilles minces les bois de teinture : aussi bien, est-ce à ce dernier genre de travail que M. *Cochot* destine maintenant sa machine.

Cependant si nous pensons que l'on ne doit pas encourager l'emploi des machines pour la fabrication des allumettes, nous croyons que ce genre de fabrication, tout en restant manuel, est susceptible de perfectionnement : en effet, si l'on examine avec soin un paquet d'allumettes, l'on remarque que la plus grande partie de celles situées au centre du paquet sont légèrement soufrées à leurs extrémités, parce que, comme l'on soufre en paquets, la forme rectangulaire des allumettes leur permet de se juxta-poser les unes aux autres, de manière qu'il n'y a aucun vide entr'elles, de telle sorte que le soufre ne peut s'introduire et ne se dépose que sur la surface extérieure de l'extrémité de l'allumette, et ce ne sont ordinairement que les allumettes formant les trois ou quatre dernières rangées circulaires du paquet qui se trouvent convenablement soufrées.

Pour obvier à cet inconvénient l'on devrait adopter le procédé anglais,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui consiste à couper en biseau l'extrémité de l'allumette. Les Anglais ne soufrent qu'une seule extrémité et ils paraissent avoir raison; car l'allumette est ordinairement trop courte pour pouvoir servir deux fois. Probablement l'usage de les soufrer par les deux bouts n'existe en France que parce que si l'un des bouts ne prend pas feu, étant mal soufré, l'on doit espérer que l'autre offrira meilleure chance.

Les deux machines que nous venons de décrire ne sont pas les seules que l'on ait inventées, avec l'intention première de les employer à faire des allumettes. On trouve dans le *London Journal of Arts*, cahier de mai 1827, que M. *Wheterley* a pris en Angleterre, le 14 mai 1825, une patente pour une machine à diviser, refendre et réduire en copeaux ou lames minces le bois destiné à la fabrication des allumettes, et à lier en même temps en bottes les allumettes ainsi obtenues.

Cette machine se compose d'une scie circulaire mise en mouvement par un moteur quelconque. Le bois est placé transversalement sur un chariot, et la scie le coupe en billes ou blocs de la longueur voulue.

Ces blocs sont placés debout sur une courroie sans fin, qui les conduit dans une boîte, où ils sont successivement refendus sur leur hauteur.

Le découpoir qui exécute cette opération est formé de quatre lames bien tranchantes fixées en croix sur un arbre vertical, et dont le mouvement d'ascension et de chute est produit par une roue à cames, qui soulèvent successivement un mentonnet adapté à l'arbre du découpoir.

L'auteur ne dit pas comment le bloc, divisé d'abord en quatre parties égales par les lames, se trouve ensuite sous-divisé en petits bâtons de la grosseur d'une allumette, et il est impossible de reconnaître, à l'inspection du dessin gravé dans le Recueil, comment cette opération peut être exécutée par la machine, parce que ce dessin n'est qu'un croquis.

Au reste, cette machine paraît ingénieuse et assez bien combinée pour produire le travail auquel elle est destinée; mais elle est trop compliquée pour une opération aussi simple que celle de faire des allumettes, et ne paraît pas être applicable à autre chose.

Il en est de même du mécanisme destiné à botteler, qui n'est qu'un assemblage de leviers, d'engrenages et de cames d'une difficile exécution et peu propres à remplacer le travail manuel, qui serait bien plus expéditif.

Au reste, cette patente ressemble à la plupart de celles qui sont prises en Angleterre pour des idées souvent très séduisantes en spéculation, mais inapplicables en grand.

Votre Comité des arts mécaniques a l'honneur de soumettre à votre décision, Messieurs, les conclusions suivantes :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1°. Faire savoir à M. *Chevolot* que sa machine n'est point nouvelle et qu'elle se trouve décrite dans le *Dictionnaire technologique;*

2°. Comme les dessins de la machine de M. *Pelletier* n'ont jamais été publiés, les faire graver dans votre *Bulletin*, en y joignant la description nécessaire;

3°. Remercier M. *Cochot* de l'obligeance avec laquelle il a donné communication de sa machine à votre Comité des arts mécaniques, et en faire publier les dessins complets et la description détaillée dans votre *Bulletin.*

Approuvé en séance, le 19 *octobre* 1831.

Signé TH. OLIVIER, *rapporteur.*

Machine à faire des allumettes, inventée par M. Cochot.

Explication des fig. de la Pl. 495.

Fig. 1. Élévation latérale de la machine.

Fig. 2. Plan de la machine.

Les *fig.* 3, 4 et 5 donnent les plans, coupes et élévations de divers détails et parties de la machine.

Dans chacune des figures les mêmes objets sont désignés par les mêmes lettres.

Fig. 1 et 2. B, banc sur lequel repose l'équipage.

R, roue en fonte portant trente sergens S, servant à maintenir en place trente blocs de bois *d*, destinés à être divisés en allumettes.

a, axe de la roue R portant une roue dentée menée par une chaîne sans fin à la *Vaucanson c*, laquelle s'enroule sur une roue dentée *b*, dont l'axe est mis en mouvement au moyen d'une manivelle M.

A cet axe on peut appliquer un moteur quelconque.

La chaîne sans fin passe sur une poulie ou galet de frottement *y*, qui lui donne la tension convenable, ce galet pouvant s'élever ou s'abaisser à volonté, au moyen du trou rectangulaire percé dans la tige verticale qui lui sert de support, et dans lequel passe un boulon *z*, dont on peut serrer ou desserrer à volonté l'écrou.

L'axe de la roue dentée *b* porte une roue d'angle *n*, qui mène une seconde roue d'angle *m*, dont l'axe est dirigé dans le sens longitudinal de la machine.

Le moyeu de la roue *m* sert d'écrou à une vis V, qui fait avancer, au fur et à mesure du travail, l'équipage qui porte le cylindre à couteaux *r*, lequel tourne librement sur son axe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La *fig.* 3 donne la coupe longitudinale de l'équipage qui porte le cylindre à couteaux.

r, cylindre en cuivre portant des couteaux ou lames d'acier *ii*, implantés, et dont les plans passent par l'axe de ce cylindre.

La *fig.* 6 montre comment ces lames sont fixées dans le cylindre de cuivre.

L'axe du cylindre *r* tourne librement sur des coussinets fixés à un chariot T, dont la *fig.* 4 donne le plan, et la *fig.* 5 une coupe transversale suivant *o o'*.

Ce chariot, au moyen d'une rainure à queue d'aronde *k*, prend un mouvement de translation le long de la coulisse ou languette *k'*, mouvement qui est déterminé par la vis V, à laquelle un mouvement de translation est aussi imprimé par un écrou mobile portant la roue d'angle *m*.

Le chariot T porte encore un peigne P dont la *fig.* 7 donne la forme.

Ce peigne s'avance ou se recule au moyen d'une vis *u;* mais une fois qu'il est convenablement placé pour le service auquel il est destiné, il reste fixe. Ce peigne porte six dents ou lamettes *k*, dont les pointes immobiles servent à détacher les petites bûchettes de bois ou allumettes enlevées des blocs de bois par les couteaux du cylindre *r*. Pour cet effet, les lames ou couteaux sont entaillés de l'épaisseur d'une allumette en des points correspondans aux lamettes du peigne, ainsi que le montre la *fig.* 6.

e, rabot qui entaille les blocs de bois, suivant des lames minces redivisées en bûchettes par le cylindre-porte-couteaux. Ce rabot peut s'avancer ou se reculer au moyen de la vis *t*, qui sert à régler sa position, suivant que l'on veut enlever des lames plus ou moins épaisses sur les blocs de bois.

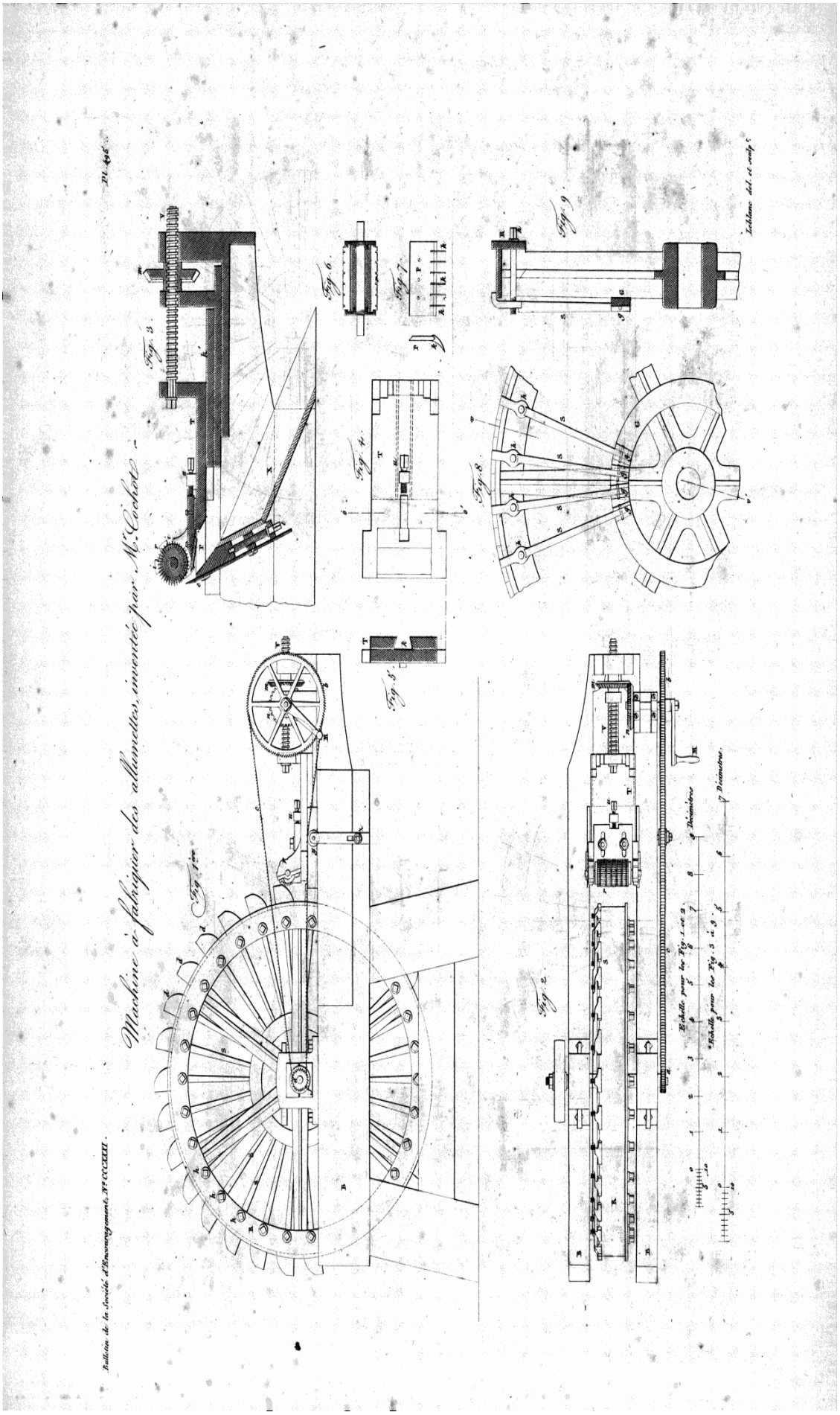
X, auget dans lequel tombent les allumettes successivement détachées.

Les *fig.* 8 et 9 donnent sur une plus grande échelle les détails de la grande roue sur laquelle se trouvent placés les blocs de bois à découper en allumettes.

La *fig.* 8 donne une élévation, et la *fig.* 9 une coupe suivant $v v'_{\mu}$.

Les sergens S sont fixés par une de leurs extrémités à un cercle de fonte G; cette extrémité est mobile autour d'un boulon *g*, de telle sorte qu'au moyen de la vis *h* on peut serrer ou desserrer le sergent, et dès lors presser plus ou moins le bloc de bois contre le cercle R qui lui sert d'épaulement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et de l'acide hydrochlorique pour développer une odeur qui leur a paru assez caractéristique pour faire juger de la nature et de la qualité du mélange, et la déperdition, par la chaleur, du poids des farines qui paraîtrait avoir quelque liaison avec leur nature.

Enfin un concurrent a seulement fait usage du microscope.

La Société a reçu douze pièces pour ce prix, nous nous occuperons successivement de chacune d'elles; mais pour rendre moins longue l'énumération des procédés indiqués par les concurrens, nous diviserons en quatre séries les moyens qu'ils ont proposés.

Nous placerons dans la première les mémoires ou notes qui indiquent l'extraction du gluten; la deuxième comprendra les pièces où l'on propose de reconnaître le mélange par le poids des farines; dans la troisième seront rangés les procédés qui ont pour base des propriétés chimiques; l'emploi du microscope formera la quatrième.

Première série.

Le concurrent n°. 5 ne propose aucun autre procédé que l'extraction du gluten, soit par le lavage de la pâte sous un filet d'eau, soit par la mâche; mais il n'indique aucun caractère particulier pour la farine mélangée de substances étrangères. On sait parfaitement que plus le gluten est abondant dans une farine, meilleure est celle-ci pour la fabrication du pain : l'auteur ne paraît pas avoir bien compris le programme.

Le concurrent n°. 10 propose aussi d'extraire le gluten par le lavage de la pâte et de reconnaître l'existence de la fécule par l'examen du précipité, dans lequel on l'aperçoit facilement, à ce qu'il assure, et dont elle occupe la partie inférieure.

Lorsqu'une grande quantité de fécule est mêlée avec la farine, on pourrait espérer de l'apercevoir par ce moyen; mais on ne pourrait en reconnaître la proportion.

Deuxième série.

L'auteur de la note inscrite sous le n°. 9 croit que l'on peut déterminer la présence de la fécule en délayant de la farine avec de l'eau, et inclinant le vase qui la contient pour faire écouler le liquide, auquel cas la fécule adhère après le vase beaucoup plus fortement que la farine.

Il propose en outre de comparer, sous le même volume, le poids de farine pure avec celle qui contient un mélange; mais il ne relate aucune expérience.

Le concurrent n°. 1 n'a certainement pas compris le but que l'on s'est pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

posé en rédigeant le programme; car il indique de mêler de la farine avec de la fécule, de mettre le tout dans un tamis de soie, et de délayer le mélange avec de l'eau de puits bien refroidie avec de la glace, de mettre une cuillerée à café d'eau d'alun dans environ une livre de farine, et de remuer pour faire passer le tiers ou le quart de la matière dans un pot ou une sébile, et, après que la liqueur s'est éclaircie, de faire écouler l'eau sans agiter : on reconnaîtra, d'après lui, la fécule qui est séparée de la farine.

L'auteur du mémoire n°. 2 joint au délayage et à la décantation le poids des farines mêlées avec des quantités données de fécule, et quoique ce moyen ne puisse être exact, parce que l'on n'est jamais sûr de tasser également la farine, toujours est-il que l'auteur donne au moins le résultat de quelques essais. Nous ne pouvons adopter son opinion relativement à l'usage de ce moyen, malgré la grande différence de poids de plusieurs fécules ou farines différentes avec celle de froment. D'après le tableau qu'il a joint à son mémoire, la farine d'avoine a exactement le même poids que celle de froment de première qualité; celle de deuxième qualité a le même poids que la farine de fèves; tandis que la farine de troisième qualité ne se distingue pas sous ce rapport des farines de haricots, de pois, de lentilles, l'amidon du blé, des farines d'orge et de maïs. La farine de froment première qualité pèse de 32 à 33 grains; celle de deuxième, de 37 à 38; celle de troisième, 49 à 50; la farine de riz pèse 55 à 56 grains; celle de sarrasin, 78 à 79, et enfin la fécule de pomme de terre, 84 à 85.

Pour peser les farines, l'auteur se sert d'une mesure dans laquelle il fait tomber la matière avec un tamis de soie, qu'il agite légèrement, et quand elle est pleine, il pose sur le bord une règle, qu'il suppose devoir faire tomber toujours la même quantité de farine : il a bien observé cependant qu'il est nécessaire que l'on n'imprime aucune secousse au vase, pour éviter que la farine ne se tasse et que l'on ne trouve alors un poids très différent.

L'emploi de ce procédé jetterait dans des erreurs qui ne permettent pas de le mettre en pratique, d'autant plus que le concurrent se sert d'une mesure qui contient seulement quelques centimètres cubes.

Le concurrent n°. 6 fait aussi usage du même procédé, mais sans donner aucun détail sur la manière d'opérer, et le poids comparatif des substances sophisticantes.

L'auteur du mémoire n°. 7, portant pour épigraphe *Utilitati*, propose de peser les farines; mais son mémoire renferme des résultats qui pourraient déjà servir à quelques contre-épreuves. Il a déterminé avec soin le poids d'un quart de litre de farine de blé pure, de fécule de pommes de terre pure

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et de divers mélanges de ces deux substances. Les nombres ne s'accordent pas avec ceux qu'a donnés le concurrent sous le n°. 2; mais ils contribuent à prouver la différence de poids des farines mélangées avec des farines pures.

L'auteur donne des détails intéressans sur les propriétés des farines de froment, de haricots, de pois, de féveroles, de gesses, de lentilles, de vesces, et la fécule de pommes de terre, et il fait remarquer avec raison que la saveur de la farine de froment est plus ou moins altérée par le mélange d'autres farines, dont on peut souvent présumer l'existence par le changement même que la saveur a éprouvée. Cependant nous devons faire remarquer ici que la farine de pur froment peut quelquefois fournir une analogie remarquable de saveur avec celle des farines de quelques graines légumineuses, pour que l'on se croie presque assuré de leur existence; et cependant l'examen fait avec le microscope ne peut la démontrer. Ainsi, quelquefois des farines de pur froment prennent une saveur de haricots si prononcée, que l'on regarderait comme parfaitement certain qu'elles sont mêlées avec de la farine de cette graine; mais cet effet est dû à une altération du gluten qui se modifie avec le temps et donne quelquefois lieu au développement d'une autre saveur.

Les substances organiques sont susceptibles d'éprouver des altérations profondes par une foule de causes différentes, parmi lesquelles on peut citer particulièrement la chaleur et l'humidité.

La farine s'altère facilement dans certaines conditions, et son gluten présente des propriétés très différentes, selon que cette altération est plus ou moins considérable : au lieu d'être très élastique et sans saveur marquée, il devient souvent facile à déchirer, et il s'y développe une saveur qui diffère beaucoup dans différentes circonstances. Ces altérations pourraient induire en erreur sur la nature de la farine, si on n'en était pas prévenu.

Le concurrent n°. 9 se sert aussi du poids de la farine pour en reconnaître la pureté, mais sans donner aucune indication précise.

Le même moyen est encore proposé par l'auteur de la note n°. 10; mais il donne quelques détails sur les propriétés comparées de la farine et de la fécule. Nous ne rappellerons ici que ce qu'il dit de l'action de l'iode et de l'air humide sur les substances.

La teinture d'iode donne, avec la farine de froment, une pâte de couleur plombée qui devient violette et n'a rien de brillant.

La fécule reste en poudre, se colore en violet, et laisse toujours apercevoir le brillant.

Une cuillerée à café d'un mélange de farine de froment et de fécule, à par-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ties égales en mesure, forme, avec sept à huit gouttes de teinture d'iode, une pâte beaucoup moins liée que celle de farine pure; le mélange se colore en violet foncé, mais on aperçoit toujours le brillant de la fécule.

La farine de froment augmente de poids à l'air, la fécule de pommes de terre conserve son poids.

Il serait impossible, par ces procédés, d'assurer que la farine de froment est réellement mélangée de fécule; mais, dans tous les cas, on ne pourrait déterminer la proportion de cette substance: par conséquent, le moyen proposé ne peut être mis en usage.

L'auteur indique aussi le poids de la farine comme un moyen de déterminer sa nature; les nombres qu'il donne sont encore différens de ceux des autres concurrens.

Troisième série.

Le mémoire inscrit sous le n°. 4, avec l'épigraphe : *Labor improbus omnia vincit*, contient des essais assez ingénieux qui ne nous ont pas offert l'exactitude que l'on a le droit d'attendre de procédés destinés à servir de guide dans des transactions commerciales, ou peut-être de base à des décisions judiciaires.

L'auteur se sert d'un appareil formé de deux coquetiers garnis d'un fil de fer formant au dessus un cercle sur lequel puissent reposer les plateaux d'une balance ayant seulement 2 millimètres au plus de chute. Il remplit d'huile ces deux coquetiers, et place dans chacun une petite mèche; dans un des plateaux de la balance il place deux pièces de 1 franc, et équilibre l'autre plateau avec de la farine pure ou celle qui a le degré de pureté voulu pour l'usage auquel on la destine; puis il remplace les pièces de 1 franc par un poids égal de la farine que l'on veut éprouver.

On choisit, sur une poignée de riz, trente grains les moins endommagés et à peu près les plus gros; quatre cent onze grains choisis ainsi pèsent 2 francs.

On allume les lampions et on détermine exactement l'heure; dans les neuf premières minutes, on vérifie laquelle des deux farines perd le plus de son poids, et on cherche à distinguer leur odeur.

L'odeur de la farine de blé est la même que celle de la fécule de pommes de terre. Les farines de fèves, d'avoine, de vesce, de seigle, de haricots, donnent des odeurs particulières; celle de haricots, surtout, présente une odeur d'hydrogène sulfuré très forte.

Les farines de pois, d'orge, de maïs n'en donnent pas de particulières.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Après neuf minutes, on éteint les lampes, et on abandonne l'appareil pendant une heure et demie au moins, puis on ajoute dans le plateau le plus faible le nombre de grains de riz suffisant pour produire l'équilibre. Si la fécule de pommes de terre est la seule substance sophisticante, le mélange où elle entre pesera moins.

Les farines d'avoine, de seigle et de pois donnent des signes contraires à ceux que procure la fécule de pommes de terre, et alors leur mélange avec la fécule et la farine de froment pourrait, suivant les proportions, donner des résultats positifs ou négatifs; mais l'auteur pense que l'odeur dégagée par les trois farines employées donnerait des indications suffisantes pour éviter toute erreur.

La moyenne d'expériences continuées jusqu'à quinze heures a prouvé à l'auteur que la fécule conservait son poids primitif multiplié par 0,79033, et la farine de froment son poids multiplié par 0,86333; mais, dans beaucoup d'expériences, le résultat moyen dépassait le poids primitif d'un dixième.

Ces différences dépendaient de l'état du ciel, du vent, de la température de l'atmosphère et de l'heure du jour où se faisait l'expérience. Pour se soustraire à leur influence, l'auteur fit simultanément l'essai sur la farine et sur la fécule, et de tous ceux qu'il a tentés il conclut que leur maximum de perte est égal au poids primitif divisé par 13,7; mais ces maximum de perte n'ont pas lieu dans un temps constant : celui-ci varie selon l'état hygrométrique de l'air, sa température et celle que l'eau produit en agissant sur ces corps.

L'auteur a dressé un tableau très étendu des résultats moyens obtenus dans un grand nombre d'essais, et croit pouvoir s'en servir pour calculer la quantité de fécule mêlée avec la farine : nous ne partageons pas son opinion quant à l'exactitude, que nous avons trouvée bien loin de pouvoir répondre au but que l'on se propose; mais nous devons faire remarquer la bonne direction qu'il a donnée à ses recherches, et nous pensons qu'elles pourraient peut-être conduire à quelques résultats utiles si elles étaient continuées.

L'auteur a fait usage aussi d'un autre procédé, qui consiste à comprimer le plus fortement possible dans un tube, avec une baguette formant piston, les farines sortant des plateaux de balance dans l'expérience précédente, et à déterminer à combien de millimètres la compression s'était élevée.

Pour éviter la cause d'erreur provenant du plus ou moins de pression à donner à la farine, l'auteur a imaginé un frein, qui consiste en un petit collier qui entoure la baguette formant piston, et qui est fixé à deux chaînes, dont les extrémités s'attachent à un écrou, dans lequel peut se mouvoir une vis de rappel, dont le mouvement produit la pression sur la farine renfer-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mée dans un cylindre, sur lequel elle appuie. Une colonne du tableau dont nous avons parlé donne les résultats obtenus avec divers mélanges.

Quatrième série.

L'auteur du mémoire n°. 3, ayant pour épigraphe : *Nimium ne crede cœleri*, propose l'emploi d'un moyen chimique qui ne nous a pas offert les résultats qu'il annonce.

D'après lui, en versant sur de la fécule de l'acide hydrochlorique, de manière à en former une pâte, et ajoutant ensuite quelques gouttes d'eau, il se dégage une odeur qui a beaucoup de rapport avec celle des fourmis, et qu'il appelle *odeur formique*.

A froid, cette odeur ne se produit ni avec la farine ni avec l'amidon de froment; mais l'auteur a lui-même remarqué qu'elle se produit aussi à froid avec l'acide nitrique et, en élevant la température, avec l'acide sulfurique; mais qu'à chaud, cette même odeur se dégage en opérant sur la farine de froment et son amidon aussi bien que sur la fécule de pommes de terre.

L'auteur pèse 5 grammes de farine, qu'il mêle avec 5 centimètres cubes d'acide hydrochlorique concentré, puis il ajoute 2 grammes 5 décigrammes cubes d'eau, ou directement avec de l'acide à 13 degrés *Baumé*, sans ajouter d'eau; et par la nature ou l'intensité de l'odeur dégagée, il juge de la nature de la farine et croit même pouvoir indiquer exactement la proportion du mélange de fécule qu'elle contient.

Nous n'avons pas obtenu de résultats si tranchés, et nous ne croyons pas que l'on puisse compter sur l'emploi d'un pareil moyen pour assurer l'existence d'un mélange quelconque; nous rappellerons à ce sujet la controverse qui s'est élevée relativement aux recherches de M. *Barruel* sur le sang.

Ce chimiste distingué, s'étant aperçu que l'acide sulfurique dégage avec le sang évaporé une odeur caractéristique et dépendant de l'espèce d'animal dont ce liquide provient, a cru qu'il serait possible non seulement de distinguer par ce moyen si du sang appartenait à l'homme ou à des animaux, mais même quel était le sexe de l'animal, ou si le sang provenait d'un homme ou d'une femme, et il paraît avoir acquis une assez grande habitude pour ne se pas tromper; mais M. *Soubeiran* a fait voir par de nombreuses expériences que ce moyen, bon peut-être pour un individu, était impropre et inexact pour d'autres, et M. *Couerbe* a prouvé que des substances très différentes de nature dégageaient des odeurs analogues. Il résulte des recherches de M. *Couerbe* que beaucoup de substances différentes donnent des odeurs plus ou moins fortes quand on les traite par les acides; de tous ces travaux on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut conclure que si les acides dégagent de beaucoup de substances une odeur quelquefois caractéristique, ce moyen n'est pas suffisant pour prononcer sur leur nature.

Le concurrent n°. 11, dont la note porte pour épigraphe : *J'en veux faire à ma tête, il le fit et fit bien*, propose l'emploi de l'acide sulfurique pour distinguer la fécule et la farine de blé et déterminer la proportion de leur mélange. Les réflexions que nous avons présentées au sujet de la pièce précédente s'appliquent également à celle-ci.

Cinquième série.

Jusqu'ici le seul moyen exact de s'assurer de l'existence et jusqu'à un certain point de la nature des mélanges de farines est le microscope. L'auteur du mémoire n°. 11 portant pour épigraphe : *Le monarque prudent et sage de ses moindres sujets sait tirer quelque usage, et connaît les divers talens; il n'est rien d'inutile aux personnes de sens*, propose l'emploi d'une loupe, que chacun peut faire avec facilité. On détache par le choc d'une clef ou de tout autre corps de petites écailles d'un morceau de verre blanc; on en prend à l'extrémité d'une épingle humectée d'eau gommée ou de salive, on les fait fondre à la flamme d'une bougie pour en former de petites loupes, qu'on enchâsse dans une ouverture pratiquée dans une carte au moyen d'une épingle, et l'on s'en sert pour examiner de petits échantillons de farine ou une certaine quantité de cette substance attachée à un cheveu qu'on a humecté.

L'auteur joint à ce moyen l'examen des pâtes faites avec l'eau et les diverses farines, et dont il détermine le plus ou moins de ténacité : ce dernier moyen est loin de pouvoir être assez exact pour le but qu'on se propose.

En résumé, Messieurs, le programme que vous avez proposé a excité l'attention, et sa remise au concours peut faire espérer une solution qu'attend avec impatience le commerce de la boulangerie. Quoique les travaux envoyés cette année ne nous aient procuré aucun moyen de reconnaître avec certitude l'existence et encore moins la proportion du mélange de substances étrangères avec la farine de blé, nous avons dû voir avec satisfaction les idées ingénieuses de quelques concurrens; vous aurez remarqué en particulier le travail du concurrent inscrit sous le n°. 4, et nous croyons devoir vous proposer de le mentionner honorablement.

Nous vous proposons en outre de remettre la question au concours.

Approuvé en séance générale, le 28 *décembre* 1831.

Signé Gaultier de Claubry, *rapporteur.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapport sur la proposition d'un prix pour la description des procédés de blanchiment des étoffes destinées à la fabrication des toiles peintes, de préparation des couleurs, de leur application et des machines qui servent à ces différens usages; par M. Gaultier de Claubry.

Messieurs, les couleurs que les végétaux, particulièrement, renferment en grande abondance, ont été utilisées par l'homme, industrieux à se procurer des étoffes d'une foule de teintes variées qui plaisent par leur éclat ou leur harmonie, et servent à ses vêtemens ou à d'autres usages qui lui sont propres.

Deux méthodes différentes sont mises en usage pour la coloration des étoffes, la teinture et l'application : dans la première, la masse entière est colorée d'une teinte uniforme par l'emploi des matières tinctoriales que l'on dissout par des procédés convenables, et que l'on fixe sur les tissus au moyen de mordans, s'ils sont nécessaires; pour la deuxième, on prépare les étoffes par des applications de mordans convenables sur des points déterminés de la surface, et sur les mêmes points on porte les couleurs convenablement épaissies qui s'y fixent, ou bien l'on empêche la couleur de se fixer sur certains points, au moyen de substances qui les repoussent, ou enfin, après avoir teint une étoffe d'une couleur uniforme, on détruit la couleur par des moyens chimiques, sur des points déterminés.

Pour que les couleurs que l'on fixe sur les étoffes, soit par la teinture, soit par l'application, présentent tout l'éclat qui leur est naturel, il est nécessaire que les tissus soient eux-mêmes d'un blanc parfait.

La chimie a fait connaître des moyens propres à blanchir les tissus végétaux, de manière à les rendre propres à toutes les opérations de la teinture; mais ces procédés demandent des modifications particulières pour chaque espèce de tissus qu'il s'agit de traiter.

Depuis une trentaine d'années que le blanchiment chimique a été adopté à l'instigation de *Berthollet*, on a beaucoup modifié les procédés, et quelques fabricans sont encore en possession de moyens qui leur donnent constamment des produits d'une qualité supérieure.

La meilleure préparation et l'emploi des mordans et celle des couleurs sont aussi restés comme une propriété particulière de quelques fabriques dont les produits ont une supériorité marquée dans le commerce.

A l'emploi des planches destinées à l'application des couleurs, a succédé, dans la plupart des cas, celui des machines qui offrent de grands avantages.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La plupart de ces machines sont venues d'Angleterre, un petit nombre seulement est bien connu.

Quelques ouvrages ont été écrits sur la fabrication des toiles peintes; mais l'époque où ils ont été publiés les rend impropres à servir maintenant comme guide assuré pour les fabricans, et d'ailleurs il y manque, ce qui est peut-être plus important que beaucoup de recettes, les détails pratiques qui permettent d'en tirer parti. C'est pour l'application des couleurs sur les tissus, et pour le blanchîment, qui en est la base nécessaire, que ces instructions-pratiques sont peut-être d'une utilité plus incontestable que pour beaucoup d'autres arts.

Il serait donc à désirer que l'on décrivît d'une manière exacte tous les procédés employés dans cette importante industrie; mais un petit nombre d'hommes sont dans la position de le faire d'une manière complète, soit parce que diverses parties de cet art sont habituellement exercées par des personnes différentes, soit parce que la publicité des procédés auxquels une fabrique doit quelquefois son importance ne saurait être faite par celui qui y trouve un grand avantage, sans une compensation suffisante du sacrifice auquel il se décide.

La Société d'Encouragement n'aura pas vainement, sans doute, appelé les fabricans à concourir pour un objet si important pour l'industrie, et je suis chargé, au nom du Comité des arts chimiques, de vous proposer l'adoption du programme suivant (1).

Approuvé en séance générale, le 28 *décembre* 1831.

Signé GAULTIER DE CLAUBRY, *rapporteur.*

Rapport sur la proposition d'un prix pour la découverte d'un procédé propre à procurer à la fécule la propriété de donner un pain qui lève comme celui de farine de froment; par M. Gaultier de Claubry.

Messieurs, quoique la nourriture de l'homme diffère singulièrement suivant les pays et les usages, il paraît nécessaire qu'elle ait toujours pour base des substances azotées. Soit que provenant des animaux eux-mêmes, elles puissent être appelées plus particulièrement matières animales, soit que se rencontrant dans des végétaux, elles en rapprochent la composition de celle des précédentes, tout concourt à prouver que sans elle la nutrition ne serait au moins qu'imparfaite.

(1) Voyez ce Programme publié sous le N°. XXXIV.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le pain est devenu chez un grand nombre de peuples, et particulièrement dans l'Europe, une partie essentielle de la nourriture, et celui de froment ne doit pas seulement sa supériorité au goût plus agréable et aux qualités physiques dont il jouit; mais il est réellement plus nourrissant et par conséquent plus utile à l'homme, à cause de la quantité de gluten que renferme la farine de cette céréale.

La farine, essentiellement composée d'amidon, qui en forme la plus grande partie, et de gluten, renferme en outre une petite quantité de matière sucrée et un peu d'une substance qu'on a appelée albumineuse.

C'est le gluten qui joue le rôle le plus important dans la panification, en retenant les gaz qui, se produisant par la fermentation qui se développe dans la pâte, lui donnent la possibilité de lever et de produire alors un pain léger.

L'amidon seul ne peut donner de pain dans son état ordinaire, et s'il était mêlé avec une substance azotée qui se rapprocherait de la nature du gluten, il resterait encore impropre à produire du pain levé, si cette substance ne donnait pas lieu à l'effet que le gluten seul a produit jusqu'ici, d'empêcher les gaz de se dégager et d'occasioner alors cette multitude de pores qu'offre le pain de froment.

La chimie est arrivée maintenant à une assez grande perfection pour que l'on puisse espérer qu'elle donnera les moyens de suppléer à la présence du gluten par l'emploi de quelque substance azotée qui produirait un effet semblable.

Déjà des essais ont été faits à cet égard par M. *d'Arcet*, qui a fait préparer avec de l'amidon de pommes de terre et de la gélatine un pain très nutritif, mais qui avait un peu levé. Si des circonstances étrangères ne fussent venues le distraire de ce travail, il y a lieu de croire que ses efforts auraient conduit à d'heureux résultats.

La mauvaise nature du pain que mangent un grand nombre d'hommes, auxquels une nourriture plus substantielle serait si nécessaire, la facilité de récolter partout des pommes de terre et de les employer directement à la préparation du pain, si on trouvait le moyen de le faire lever, sont des motifs suffisans pour engager à s'occuper de cette question.

Il ne s'agit donc pas seulement d'animaliser de la fécule, ce à quoi on parviendrait aisément par plusieurs moyens déjà connus, mais de procurer en même temps à la fécule la propriété de lever en donnant un pain comparable à celui que l'on obtient avec de la farine de froment de bonne qualité.

S'il existe réellement une substance qui puisse donner lieu à un semblable résultat, il ne serait pas indispensable qu'elle contînt de l'azote, parce qu'il serait toujours possible d'animaliser la fécule au même point que la farine de blé, par une addition de substance azotée; mais il faudrait que ce double

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mélange tendît à la fois à faire lever la pâte et à rapprocher la saveur du pain de celle du bon pain de froment.

Les farines d'un grand nombre de plantes légumineuses peuvent servir à faire du pain, et il n'arrive que trop fréquemment que l'on s'en sert, comme moyen de fraude, pour mélanger avec la farine de froment; mais ces substances, qui contiennent un corps azoté, ne sont pas susceptibles de lever : il serait d'une grande utilité de pouvoir les convertir en bon pain.

Enfin des essais ont été faits déjà, à diverses reprises, sur l'emploi, comme aliment, de la paille et d'autres substances. Si l'on trouvait un moyen qui fût applicable à ces corps aussi bien qu'à la fécule, on aurait résolu un des plus importans problèmes qui pût s'appliquer à l'économie domestique.

D'après toutes ces considérations, le Comité des arts chimiques a l'honneur de vous proposer le programme suivant (1).

Approuvé en séance générale, le 28 *décembre* 1831.

Signé GAULTIER DE CLAUBRY, *rapporteur.*

EXTRAIT des Procès-verbaux des séances du Conseil d'administration de la Société d'Encouragement.

Séance du 25 *janvier* 1832.

Correspondance. M. le Ministre du commerce et des travaux publics transmet une note qui lui a été adressée par le consul de France à Philadelphie sur un mécanisme ajouté, en Amérique, aux ourdissoirs cylindriques tournans, et qui a reçu le nom de *rak* ou râtelier. Le Ministre exprime le vœu que la Société fasse prendre un dessin de ce mécanisme, dont le modèle est déposé au Conservatoire des arts et métiers, et qu'elle le publie dans son *Bulletin*, avec une explication détaillée.

M. *Boyer*, instituteur primaire à Bonnias, arrondissement de l'Argentière (Ardèche), soumet à l'examen de la Société divers modèles de machines de sa composition.

M. *Laignel*, rue Chanoinesse, n°. 12, annonce que MM. *Mellet* et *Henry*, directeurs du chemin de fer d'Andrezieux à Roanne, ont fait l'application de son système d'amélioration du wagon ou chariot pour les chemins de fer, système qui a obtenu l'approbation de la Société, et qu'ils en ont reconnu la supériorité. Il adresse à ce sujet un nouveau mémoire accompagné de dessins et en sollicite l'examen.

M. *Thibault*, ancien inspecteur de la marine, annonce qu'il croit avoir trouvé le moyen de diriger les aérostats. Il invite la Société à faire de ce problème l'objet

---

(1) Voyez ce Programme publié sous le N°. XXX

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'un concours, lui offrant au surplus de lui communiquer et de soumettre à son examen le travail qu'il a fait à ce sujet.

MM. *Roller* et *Blanchet*, facteurs de pianos, rappellent qu'ils ont sollicité un rapport sur leurs pianos verticaux; ils renouvellent cette demande avec d'autant plus d'instance, qu'ils annoncent avoir encore perfectionné leurs instrumens.

M. *Thonellier*, ingénieur-mécanicien, demande des commissaires à l'effet d'examiner une presse typographique de son invention, qui est déjà en usage dans plusieurs imprimeries de Paris.

M. *de Farkas*, gentilhomme hongrois, demande que la Société fasse examiner deux objets de son invention, savoir : une roue motrice noyée dans l'eau et un calorifère.

MM. *Brunet* et compagnie, fabricans d'instrumens aratoires, exposent qu'ils ont réussi à faire une très bonne machine à décortiquer le trèfle et autres graines; ils prient la Société de s'en faire rendre compte.

M. *Chaix*, fondeur à Montmartre, sollicite un rapport sur les produits de sa fabrique d'objets d'art et de quincaillerie en bronze et en fonte de fer.

Objets présentés. M. *Franchesqui*, mouleur à Nantes, présente une statue en chaux hydraulique de sa composition;

M. *Lecour*, des outils en fer doux durci, sans être trempé.

M. *Jay*, fabricant de chapeaux, appelle l'attention de la Société sur les améliorations qu'il annonce avoir faites à l'art de la chapellerie, et présente un assortiment de chapeaux encollés avec une dissolution de caoutchouc.

M. *Lebrun*, architecte, présente un mémoire sur des constructions de maisons en béton.

M. *Wislin*, pharmacien à Gray (Haute-Saône), annonce qu'il est parvenu à conserver des viandes sans altération, par un procédé qu'il offre de communiquer à la Société.

M. *Firmian* présente une cheminée mobile en fonte de fer.

M. *Habart*, sous-préfet à Rocroy, présente divers échantillons provenant des ardoisières de Rimogne.

Rapports de Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Olivier* lit un rapport sur une tente militaire et un lit-de-camp de l'invention de M. le capitaine *Rinderhagen*.

Le Comité propose de remercier l'auteur de sa communication et d'insérer le rapport au *Bulletin*. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Francœur* lit un rapport sur la machine à limer les surfaces planes et courbes, présentée par M. *George Oberhaeuser*, ingénieur en instrumens de précision, à Paris.

Le Comité propose au Conseil de témoigner sa satisfaction à l'auteur pour son utile invention, et d'insérer le rapport au *Bulletin* avec une description détaillée de la machine. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, le même membre lit un rapport sur la fabrique de glaces et verres à plans parallèles de M. *Radiguet*, opticien à Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Comité propose d'approuver les produits de cette fabrique, d'insérer le rapport au *Bulletin* et d'en accorder deux cents exemplaires à l'auteur. [Approuvé.]

M. *Francœur* fait ensuite un rapport verbal sur un ouvrage présenté par M. *Hoyau* et intitulé *Traité de l'art du serrurier,* un vol. in-folio avec dix-sept planches.

M. le rapporteur, convaincu que ce Traité remplit complétement son objet, propose de remercier l'auteur de sa communication et de faire connaître l'ouvrage par la voie du *Bulletin*. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Héricart de Thury* lit un rapport sur le monument solaire de M. *Laperelle,* professeur de stéréotomie.

Le Comité propose de remercier l'auteur de sa communication, de publier le rapport dans le *Bulletin* avec la gravure du monument, et d'en accorder deux cents exemplaires à M. *Laperelle*. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Héricart de Thury* lit un rapport sur l'établissement formé à Paris par MM. *Gandillot* frères et *Roy* pour la construction en fer creux de tous les ouvrages de serrurerie de bâtiment, tels que grilles, balustres, balcons, rampes, etc.

Le Comité propose de remercier MM. *Gandillot* frères de la communication qu'ils ont donnée de leurs procédés de fabrication, et d'insérer le rapport au *Bulletin*. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *de Lambel* lit un rapport sur le moule à balles de M. *Paulin-Desormeaux*.

Le Comité propose de faire établir ce moule aux frais de la Société avec les perfectionnemens indiqués par M. le capitaine *Pirain*. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts chimiques, M. *Mérimée* lit un rapport sur les cuivres estampés imitant la dorure, présentés par M. *Lecocq*.

Le Comité propose : 1°. de témoigner à ce fabricant toute la satisfaction de la Société pour les avantages qu'il a procurés à notre commerce en établissant une nouvelle branche d'industrie; 2°. d'ordonner l'insertion du rapport dans le *Bulletin*; 3°. de le renvoyer à la Commission des médailles. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts économiques, M. *Herpin* lit un rapport sur la bassinoire-chaufferette présentée par M. *Fayard,* pharmacien à Paris.

Le Comité propose de remercier l'auteur de sa communication et d'insérer le rapport dans le *Bulletin*. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts chimiques, M. *Robiquet* lit un rapport sur les nouveaux pessaires en caoutchouc présentés par M. *Salmer*.

Le Comité pense que la Société doit accorder des encouragemens à l'auteur et donner de la publicité à l'amélioration qu'il a introduite dans la fabrication des instrumens en gomme élastique. [Approuvé.]

MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N°. 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE. (N°. CCCXXXII.) FÉVRIER 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS MÉCANIQUES.

Description de divers moyens de sûreté proposés contre les explosions des machines à vapeur, par MM. Hall, Roux *et* Frimot.

Ces moyens ont été décrits dans le rapport qui a été fait, au nom du Comité des arts mécaniques, par M. *Baillet*, inspecteur divisionnaire des mines, sur le concours relatif aux machines à vapeur, et que nous avons inséré dans le *Bulletin* de décembre 1831, page 526.

1°. *Rondelle fusible accompagnée d'une soupape d'arrêt, par M.* Hall, *représentée Pl.* 496. (Voyez le *Rapport cité ci-dessus*, page 528.)

Fig. 1. Coupe d'une chaudière munie 1°. d'un flotteur qui conduit le robinet de l'alimentation, et 2°. de deux appareils composés chacun d'une soupape de sûreté, d'une rondelle fusible et d'une soupape d'arrêt. L'un de ces appareils doit être renfermé dans une caisse ou cage fermée à clef.

Fig. 2. Plan de la chaudière et des appareils, représentés en coupe et en élévation dans la *fig.* 1.

Fig. 3 et 4. Détails des soupapes de sûreté et d'arrêt, de la rondelle fusible, du robinet régulateur de l'alimentation, etc. (1).

(1) Nous devons remarquer ici que la position respective des soupapes et de la rondelle fusible peut être laissée à la volonté du constructeur; mais que, dans tous les cas, il serait très important de placer la soupape de sûreté sur une tubulure séparée de celle de la rondelle, de manière que son jeu ne pût jamais être interrompu par la fermeture de la soupape d'arrêt.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les mêmes lettres, dans ces quatre figures, désignent les mêmes objets.

a, tige du flotteur suspendue à un bras d'un balancier dont l'autre bras porte la tige *b* du robinet régulateur de l'alimentation.

c, bride du flotteur.

d, rondelle fusible.

e, caisse ou réservoir à rebords pour contenir le métal fondu des rondelles.

f, soupape d'arrêt qu'on peut relever et fermer par le moyen de la vis *g*.

h, soupape de sûreté qui, par la disposition de son levier et de son siége, est peu sujette à vaciller et à s'incliner quand elle vient à être soulevée.

i, petite chaîne qui sert à soulever cette soupape *h* à volonté.

k, tuyau de décharge de la vapeur.

q, poids de la soupape de sûreté.

Fig. 5 et 6. Soupape d'arrêt et de sûreté de M. *Bache*, professeur à l'Université de Pensylvanie. (Voyez le *Rapport cité ci-dessus*, page 529.)

ab, rondelle fusible.

cd, tube cylindrique qui repose sur le bord de la rondelle *ab*.

ef, siége de la soupape d'arrêt et de sûreté.

g, cette soupape; elle est habituellement soutenue à une hauteur convenable, afin de laisser échapper la vapeur quand la rondelle *ab* vient à se fondre; mais elle peut être abaissée quand on le veut, pour fermer l'ouverture *ef* et faire cesser l'écoulement de la vapeur par l'ouverture de la rondelle : elle fait alors fonction d'une soupape ordinaire de sûreté.

Cette soupape est maintenue ouverte par une chaîne *h*, qui est arrêtée par un cadenas fermé à clef.

2°. *Appareil régulateur d'alimentation, par M.* Roux, *représenté* Pl. 497. (Voyez le *Rapport cité ci-dessus*, page 531.)

Fig. 1, 2 et 3. Système de pompe d'alimentation qui prend et refoule à chaque coup une quantité d'eau plus ou moins grande, selon que la surface de l'eau est plus ou moins abaissée dans la chaudière.

a, flotteur suspendu au bout d'un balancier, dont l'autre bout supporte le tuyau mobile *b*, qui fait fonction de déversoir de superficie dans la bâche d'eau chaude de condensation *c*.

d, piston de la pompe foulante qui alimente la chaudière.

ee, *ff*, *gg*, niveaux de l'eau de la chaudière correspondant aux niveaux *hh*, *ii*, *kk* de l'eau de la bâche d'eau chaude.

l, soupape de sûreté.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mn, chaudière.

o, *p*, *q*, *r*, *s*, mouvement de sonnerie qui est mis en jeu quand le levier du flotteur, abaissé jusqu'en *o*, dégage la cheville *p*, et laisse tomber le poids *v*, qui fait tourner rapidement le moulinet *q*, et fait frapper le marteau *r* sur la cloche *s*.

Fig. 4, 5 et 6. Robinet régulateur d'alimentation, qui n'exige ni flotteur ni pompe foulante. (Voyez le *Rapport cité ci-dessus*, page 531.)

a, robinet creux en cuivre, dont les ouvertures *bb*, *cc* et *dd* sont respectivement opposées l'une à l'autre, afin que les pressions se détruisent et n'occasionent aucun frottement.

ee, tuyaux dans lesquels se vide le robinet lorsque les ouvertures *bb* correspondent aux ouvertures *cc*.

f, levier que la machine elle-même fait mouvoir, et qui met en jeu le robinet *a*.

gg, bâche qui reçoit l'eau chaude de condensation, et qui la fournit au robinet *a* quand les ouvertures *bb* sont en regard des ouvertures *dd*.

e, *ek*, tuyaux de communication du robinet avec la chaudière; *hh*, tuyau de communication entre les deux parties de la bâche d'eau chaude.

3°. *Tube indicateur du manque d'eau dans la chaudière, par M.* Frimot, *représenté* Pl. 498. [Voyez le *Rapport cité ci-dessus*, page 532.] (1)

Fig. 1 et 2. Coupe et élévation de la chaudière et du tube indicateur.

Les mêmes lettres désignent les mêmes objets dans ces deux figures.

ab, tube horizontal en cuivre fondu, dont un bout, fermé par une rondelle de plomb, pénètre dans le foyer, et dont l'autre est muni d'un robinet *c* adapté à un tube intérieur *d* plus petit, qui se prolonge jusqu'auprès de la rondelle de plomb.

ee, *ff*, deux tubulures verticales munies de robinets *g* et *h*, et communiquant l'une avec la partie supérieure de la chaudière, et l'autre avec cette même chaudière un peu au dessous de la surface des parois qui est chauffée par la flamme.

Ces tubulures servent, comme on le voit, à faire communiquer la vapeur et l'eau de la chaudière avec le tube horizontal.

Elles sont jointes aux robinets *g* et *h* par des plans d'ajustage bien dressés et bien polis, serrés par des boulons à vis, sans intermédiaire de carton ou de matelas quelconque.

(1) M. *Frimot* s'est assuré la propriété de cette invention par un brevet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le petit tube intérieur *d* et son robinet *c* sont destinés à renouveler l'eau dans le tube *ab*, afin de nettoyer la rondelle et d'emporter les sédimens qui auraient pu s'y fixer.

Fig. 3. Tige ou baguette de fer qui sert à battre et à matter la rondelle de plomb à l'extrémité du tube *ab*.

Quand il s'agit d'ajuster cette rondelle au bout du tube, l'opération se fait ainsi : on tient ce tube dans une position verticale, le bout appuyé sur du sable ou de la terre sèche; on verse dedans, à l'aide du petit tube de vidange *d*, la quantité nécessaire de plomb fondu, et on bat ensuite et on matte le culot de métal en dedans et en dehors, à l'aide d'une barre ou baguette de fer, *fig.* 3, et de quelques coups de marteau, de manière à remplir exactement les deux cavités coniques pratiquées dans l'épaisseur du cuivre et à fermer le tube hermétiquement.

Avant de mettre ce tuyau en place dans le foyer, il est bon de le remplir d'eau, pour entretenir plus long-temps ses parois à une basse température.

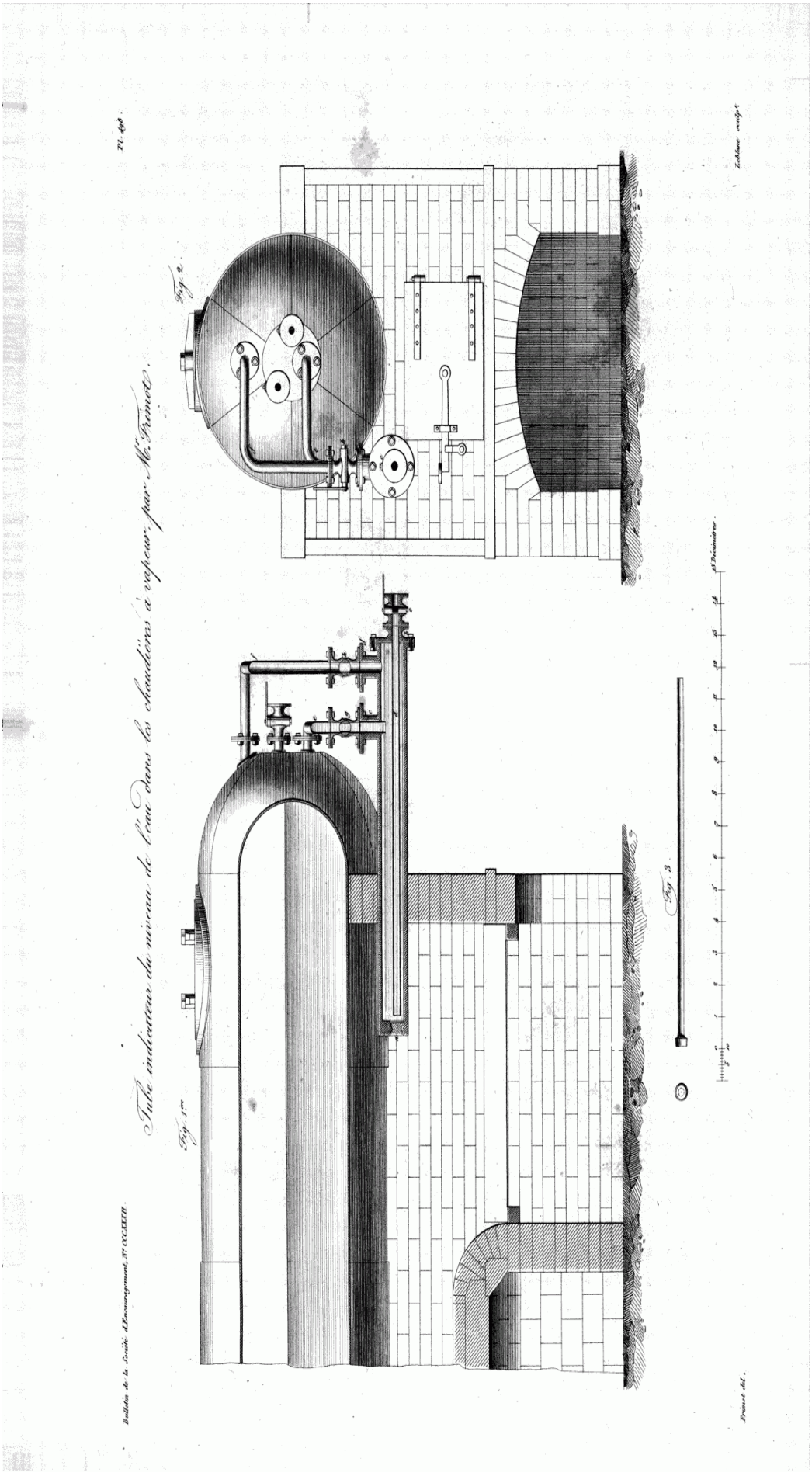
Le poids total de cet appareil ne s'élève pas à 30 kilogrammes.

Rapport fait par M. Hachette, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur divers siphons en verre destinés à transvaser des liqueurs corrosives, présentés à la Société par M.* Collardeau.

Le Conseil a reçu, dans sa séance du 4 mai 1831, une lettre de M. *Collardeau*, annonçant qu'il a l'honneur d'offrir à la Société des siphons qui s'amorcent d'eux-mêmes. On obtient cet avantage en remplissant d'abord la plus longue branche du siphon, pendant que l'extrémité de la petite branche plonge dans le liquide à transvaser. On conçoit que la longue branche se vidant, l'air contenu dans l'intérieur du siphon prend la place du liquide écoulé, et sa force élastique ne faisant plus équilibre à la pression atmosphérique, le liquide s'élève du vase au sommet de la petite branche du siphon et s'écoule par la longue branche. Ce moyen d'amorcer est connu, et il a été appliqué au siphon ordinaire par M. *Bunten*. (Voyez le *Rapport* de M. *Francœur, Bulletin de la Société*, année 1824, page 81.) On emplit la longue branche en la plongeant dans le liquide et en bouchant l'extrémité avec le doigt; ayant enlevé le siphon, on plonge l'extrémité de la petite branche dans le liquide, et on débouche l'extrémité de la longue branche. Pendant que cette dernière branche se vide, on voit le liquide s'élever jusqu'au sommet de la petite branche et s'écouler par la longue branche. Cette opération n'est pas praticable avec un liquide corrosif, et

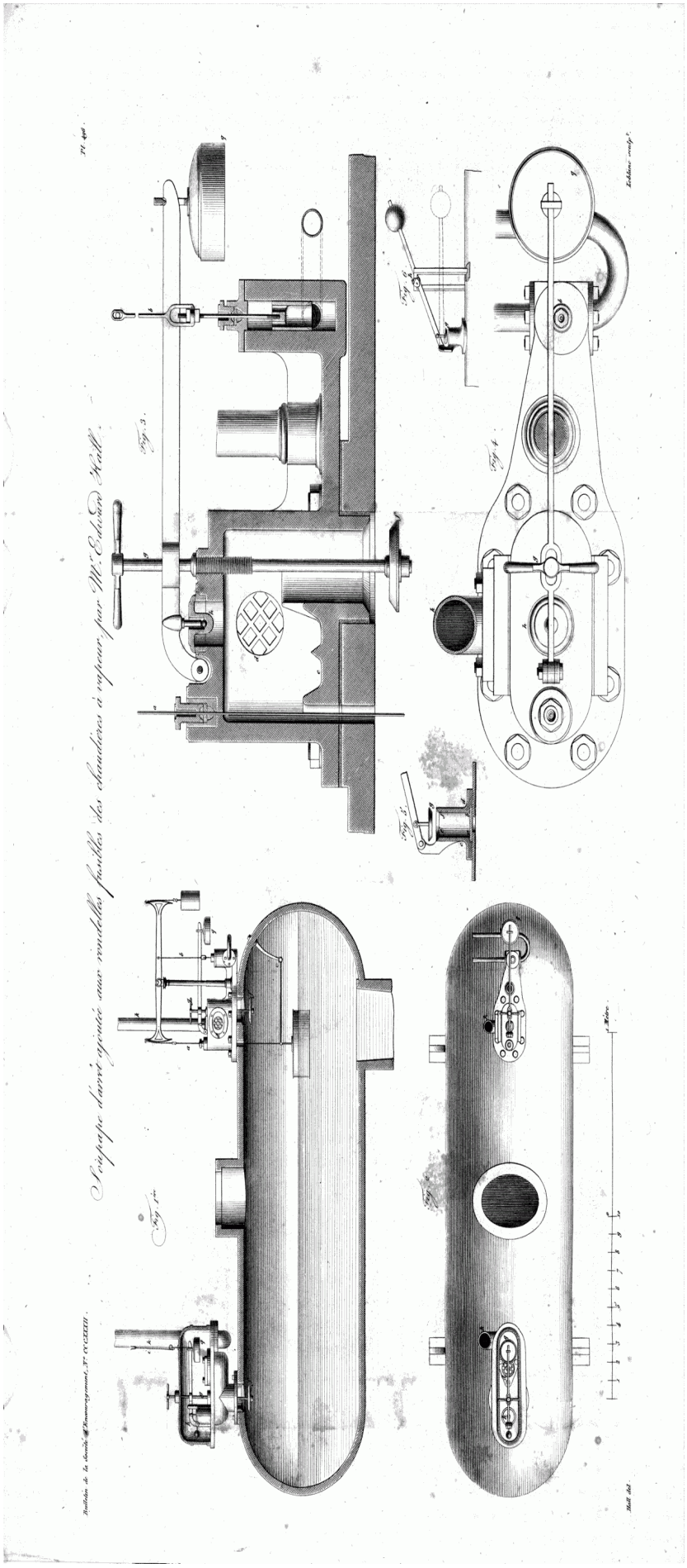
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

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

M. *Collardeau* s'est proposé d'amorcer le siphon sans succion, sans bouchon, sans robinet, et en évitant le contact du liquide avec toute substance autre que celle du verre dont le siphon est formé. La première forme du siphon qui satisfait à ces conditions est représentée *fig.* 1, *Pl.* 499. Soit EDCO un siphon ordinaire; on soude, près de l'extrémité O de la longue branche CO, une autre branche AB, terminée par un entonnoir A; versant dans cet entonnoir plus de liquide qu'il ne s'en écoule par l'orifice O, les deux branches AB, OC s'emplissent. Alors on cesse de verser du liquide dans l'entonnoir A: les deux branches AB, CO se vident; l'air contenu dans la partie KDG du siphon se dilate, et le liquide s'élève dans la branche ED, d'où il s'écoule par la longue branche CO. On obtient le même effet avec le siphon, *fig.* 2. Au siphon ordinaire EDCO, M. *Collardeau* soude, vers l'extrémité supérieure de la longue branche CO, un tube recourbé CBA, dont la branche AB est terminée par un entonnoir AA'. Pour amorcer le siphon ainsi composé, on verse du liquide dans l'entonnoir : les branches AB, BC du tube s'emplissent, et continuant à verser dans l'entonnoir, le liquide tombe dans la longue branche CO du siphon. A l'instant même, on voit le liquide contenu dans le vase FG s'élever dans la petite branche ED et couler par l'orifice O de la longue branche. Pendant l'écoulement, on remarque ce fait curieux, dont l'un de nous a donné l'explication; *la branche* BC *du tube recourbé reste pleine, et le niveau du liquide s'abaisse en aa' dans l'autre branche de ce tube;* ce qui prouve que lorsqu'un liquide s'écoule d'un vase quelconque EDCO par un orifice O pratiqué à la paroi de ce vase, la pression du liquide en mouvement sur un point quelconque C de la paroi intérieure du vase est moindre que la pression atmosphérique, lorsque la vitesse du liquide en ce point est plus grande que celle qui serait due à la pression que le liquide éprouverait au même point, si l'écoulement par l'orifice O cessait. Pendant que le liquide du vase FG est transvasé par le siphon simple EDO, la pression du liquide au point C de la paroi intérieure du siphon est moindre que la pression atmosphérique, et la différence de ces deux pressions est mesurée par la différence C*a'* des hauteurs du liquide contenu dans les deux branches CB, BA du tube recourbé ABC. En supprimant la branche AB du tube ABC, et ne conservant que la portion CH de la branche CB, dont l'extrémité H plongerait dans un liquide, ce liquide s'éleverait de H en C, et s'écoulerait comme le liquide du vase FG, transvasé par le siphon EDCO, par la branche CO de ce siphon.

Le siphon, *fig.* 3, que M. *Collardeau* a joint aux siphons, *fig.* 1 et 2, lui avait été communiqué, et ayant remarqué qu'il ne pouvait servir qu'à transvaser de très petites quantités de liquide dans un temps donné, à cause de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la capillarité de l'une de ses branches, il en a modifié la construction pour augmenter ses effets, et il a construit le siphon, *fig.* 1, dont on règle à volonté les dimensions. Le siphon, *fig.* 3, présente cet avantage, qu'il suffit de l'amorcer une première fois. Il est composé de quatre branches ED, DB, BA, AO. La première ED est terminée par une cuiller dont on se sert pour remplir le tube recourbé OAB et la partie B*a* de la branche BD. Après cette opération, le siphon est amorcé, et ne cesse pas de l'être, bien que la partie *a*DE de ce siphon soit pleine d'air atmosphérique. Pour en faire usage, on plonge la branche DE dans le liquide à transvaser, et on l'enfonce dans le vase qui contient ce liquide, afin de comprimer l'air qu'elle renferme. Cette compression tend à vider le tube recourbé BAO par l'orifice capillaire O; aussitôt que l'écoulement par cet orifice commence, on voit le liquide du vase FG s'élever dans la branche DE, d'où il s'écoule par l'orifice O : alors les quatre branches du siphon sont pleines, et lorsque le vase EF ne contient plus de liquide, l'air rentre par la cuiller E dans la branche ED; et comme le liquide retenu par la capillarité de l'orifice O ne cesse pas d'emplir le tube recourbé OAB et une partie B*a* de la branche BD, il s'ensuit que le siphon est constamment amorcé.

Après avoir enfoncé la petite branche DE du siphon dans le vase FG pour comprimer l'air que cette branche contient, on peut tenir l'ouverture E très près du niveau du liquide; l'enfoncement n'était nécessaire que pour déterminer l'écoulement par l'orifice O. Lorsque le siphon est en action, l'écoulement continue, quelle que soit la position du niveau *nn'* du liquide dans le vase FG, par rapport à l'ouverture E de la petite branche DE.

Quant aux dimensions qu'il convient de donner aux siphons que nous venons de décrire, nous remarquerons qu'elles dépendent de la nature du liquide à transvaser, de sa pesanteur spécifique, de sa température, de sa viscosité, et de la quantité de liquide à transvaser dans un temps donné. Nous ferons encore remarquer que, pour donner plus de solidité au système des trois branches contiguës des siphons en verre, *fig.* 2 et 3, on ne les met pas dans un même plan, comme le dessin les représente; mais elles sont réunies sur le bord d'une tranche circulaire de liége, et fixées sur cette tranche par de la résine.

Nous terminerons ce rapport en rappelant que l'un de nous avait construit un siphon propre à transvaser du mercure, qu'on amorçait aussi par l'écoulement du liquide dans la longue branche de ce siphon. La longueur de cette branche dépassait 76 centimètres, mesure de la pression atmosphérique, et la hauteur verticale de la petite branche n'en différait que d'un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

centimètre. Au moyen de ce siphon, le mercure peut s'élever au dessus de son niveau, de 75 centimètres, et arriver au sommet de la petite branche du siphon, d'où il tombe en pluie dans le vide de *Toricelli*, qui se forme dans la longue branche, dont l'extrémité plonge aussi dans du mercure. Cette expérience est consignée dans la *Correspondance de l'École Polytechnique*, tome 1^er^., page 31, septembre 1804, et on l'a rapportée dans le *Traité des Machines*, édition 1828, page 141. On a fait mention, dans ce même Traité (page 142), de deux siphons fixés aux parois du vase contenant le liquide à transvaser, qu'on amorce en remplissant le vase de manière que le niveau du liquide dans ce vase dépasse le point culminant des siphons. Le siphon *fig.* 1 peut être amorcé de la même manière, en bouchant l'orifice O de la branche CO. Versant le liquide dans la branche AB, le niveau s'élève au dessus de la branche CD : alors le liquide coule de haut en bas dans la petite branche DE; au même instant on débouche l'orifice O, la branche AB se vide, et l'écoulement du liquide contenu dans le vase FG a lieu dans la petite branche DE, d'où il est conduit dans la longue branche CO.

Conclusion.

Le Comité des arts mécaniques, ayant constaté que les siphons en verre de la fabrique de M. *Collardeau*, ingénieur en instrumens de précision, rue du Faubourg-Saint-Martin, n°. 56, jouissent de la propriété de transvaser les liquides corrosifs froids sans employer la succion, les bouchons, les robinets, etc., et en évitant le contact du liquide avec toute substance autre que le verre dont chacun des siphons est formé, il a l'honneur de vous proposer d'adresser des remercîmens à M. *Collardeau* pour l'envoi du siphon de son invention, et de faire connaître l'utile emploi de cet instrument dans les laboratoires et les fabriques, en publiant le présent rapport dans le *Bulletin*.

Approuvé en séance, le 30 *novembre* 1831.

Signé HACHETTE, *rapporteur.*

Rapport fait par M. Héricart de Thury, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur les fers creux de MM.* Gandillot *frères et* Roy, *rue Pétrelle, n^os^. 3, 5 et 7, faubourg Poissonnière, à Paris.*

Messieurs, MM. *Gandillot* frères et compagnie vous ont présenté le prospectus d'un établissement qu'ils ont créé à Paris pour la construction, en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fer creux, de tous les ouvrages de serrurerie de bâtiment, tels que grilles, balustres, balcons, rampes, etc.

Cette industrie, que ces fabricans exploitent déjà depuis plusieurs années avec succès à Besançon, et pour laquelle ils ont obtenu un brevet d'invention de quinze ans, est, disent-ils, d'un intérêt remarquable pour l'architecture, par les avantages qu'elle présente, tels que :

1°. L'économie des deux tiers environ de la dépense sur les fers massifs, le rapport, d'après le devis de deux grilles semblables, l'une en fer creux et l'autre en fer massif, étant comme 116 fr. 30 c. est à 326 fr. 60 c. (1).

2°. Le rapport de la solidité du fer creux à celle du fer massif, qui est tellement avantageux, que, pour que deux barreaux, l'un creux et l'autre plein, soient égaux en force, il suffit que leurs diamètres soient entr'eux dans le rapport de 9 à 8, l'épaisseur des tubes étant supposée la treizième partie du diamètre.

3°. L'accroissement rapide qui s'opère dans la force d'un barreau creux, cette force étant proportionnelle aux cubes des diamètres, tandis que le prix du barreau croît simplement comme le diamètre; ce qui permet d'augmenter à peu de frais le luxe en même temps que la solidité des constructions; tandis qu'en fer massif la même augmentation entraînerait un surcroît de dépense beaucoup plus considérable.

4°. La réduction des trois quarts environ du poids du fer massif de même dimension; ce qui rend l'application du fer creux d'autant plus précieuse, qu'en beaucoup de cas il importe de charger le moins possible les bâtimens, tout en se procurant cependant une solidité à peu près égale (2).

---

(1) Soit, 1°. une grille de fer creux, de 6 pieds de large, composée de onze barreaux de 7 pieds sur 13 lignes d'épaisseur, avec trois traverses horizontales de 16 lignes carrées, on trouve, pour les 77 pieds de barreaux ronds de 13 lignes, à 81 cent., le remplissage compris. . . . . 62 fr. 35 c.

Pour les 18 pieds de traverses de 16 lignes.	37	45
Et pour les ajustemens, 33 pièces n°. 13, à 50 cent.	16	50
Le prix de la grille en fer creux est de.	116	30
Et 2°. une grille semblable en fer massif, à 80 c. la toise, prix ordinaire des serruriers, les 77 barreaux ronds de 13 lignes coûteraient.	224	»
Et les 18 pieds de traverses en fer carré de 16 lignes.	102	60
Le prix de la grille en fer massif est de.	326	60
Celui de la grille en fer creux est de.	116	30
L'économie est donc de.	210	30

(2) L'expérience démontre que, si l'on donnait au fer massif le poids qu'aurait un ouvrage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et 5°. la facilité de se procurer un barreau d'une force beaucoup plus considérable que celle d'une tringle massive du même diamètre, quoique d'un poids moindre que cette dernière, en introduisant une série de tubes l'un dans l'autre (1).

Chargé par votre Comité des arts mécaniques d'examiner les fers creux de MM. *Gandillot*, je me suis trouvé, comme directeur des travaux publics de Paris, à même d'ordonner sur ces fers divers essais dont je vais avoir l'honneur de vous rendre compte. Ces essais ont été faits par M. *Rohault*, inspecteur général, membre du Conseil des bâtimens civils; M. *Alavoine*, architecte de la fontaine de la Bastille, chargé de la reconstruction en fer de la flèche de la cathédrale de Rouen; M. *Huvé*, architecte de la Madeleine; M. *de la Touanne*, chef du Bureau de contrôle de la Direction des travaux publics; M. *Quest*, vérificateur, et M. *Rohault* fils, architecte.

MM. *Gandillot* ont remis à la Direction des fers creux et des barreaux ronds et carrés de leur fabrique, suivant la demande qui leur en a été faite, pour servir de comparaison à ceux en fer massif; ils ont en même temps déposé les devis des divers objets des deux natures d'ouvrages.

L'ajustement des barreaux carrés a paru extrêmement ingénieux et devoir être très solide.

Les barreaux sont formés d'une bande de tôle roulée et sertie fortement à l'endroit de la jonction des deux bords. L'épaisseur de la tôle est d'un treizième du diamètre.

MM. *Gandillot* ayant remis, pour être éprouvés, plusieurs bottes de barreaux creux de différens calibres, dont quelques uns étaient vides et les autres remplis de mastic (2), ces fers ont été essayés par MM. *Alavoine* et *Rohault* fils, dans le chantier de la fontaine de la Bastille, en présence de MM. *Gandillot*, avec la machine qui a servi à éprouver les fers et les fontes de la nouvelle flèche de la cathédrale de Rouen, semblable à celle avec laquelle *Duleau* a fait ses expériences.

---

en fer creux, la solidité de ce dernier serait quintuple de celle de l'ouvrage en fer massif du même poids.

(1) Un barreau de cette espèce, et seulement double ou triple au besoin, offrirait, par exemple, cet avantage, que, placé de distance en distance dans une grille, il permettrait, tout en conservant la même grosseur que les barreaux intermédiaires, de supprimer les arcs-boutans, et que d'ailleurs, à raison du peu de poids qu'ils ont à supporter, une grille de fer creux nécessite une force beaucoup moins considérable qu'une même grille en fer massif.

(2) Ce mastic, analogue à celui des fontainiers, s'emploie à chaud. Il est composé de résine, de térébenthine et de briques pilées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette machine consiste principalement dans un levier ou arbre en fer, dont une des extrémités est traversée par un boulon, qui sert de point d'appui au levier; l'autre extrémité est garnie d'un plateau de balance destiné à recevoir des poids. Ce plateau est posé sur un couteau de balance dans une entaille ménagée dans le levier, de manière à éviter les frottemens. La distance de son point de suspension au point d'appui est de 4 mètres.

On s'est rendu compte de l'effet opéré sur les fers par le poids de la machine seule, au moyen de balances disposées au dessus de cette machine. On avait attaché l'extrémité du grand levier de fer à l'un des plateaux et mis dans l'autre plateau un nombre de poids suffisans pour faire équilibre à la machine. On a trouvé ainsi que le poids nécessaire pour faire équilibre au grand levier et à son plateau était de $213^{k},05$ (1).

Les barres de fer qui ont été essayées debout ont été placées entre le point d'appui et le plateau. Une fourchette était fixée sur l'arbre en fer, au moyen de clavettes, à une distance variable du point d'appui. Dans le bas de cette fourchette, on a fait une entaille perpendiculairement au levier, de manière à recevoir le tranchant d'un coin, dont la tête portait sur le barreau en expérience : cette disposition a l'avantage, lorsque l'inclinaison du levier varie, ou lorsque le barreau se courbe, de faire que la tête du barreau porte toujours carrément.

Dans les expériences on a tenu compte du poids du coin et de la fourchette, qui agit directement sur le barreau : ce poids est de $12^{k},90$ (2).

Dans les sept premières expériences, on a placé la tête du barreau à $0^{m},40$ du point d'appui; dans ce cas, le rapport entre les deux bras de levier ou R était égal à 10^{k}.

Lorsqu'on a eu des barreaux plus faibles à essayer, le poids de la machine

---

(1) Cette machine, ayant été aussi destinée à éprouver des boulons, porte, à l'extrémité du levier, de l'autre côté du point d'appui, une mâchoire d'étau, dans laquelle on engageait les têtes de boulons. Cette partie de la machine pèse $66^{kil},45$. Elle est suspendue à 8 centimètres de l'axe. L'effort qu'elle fait pour contre-balancer les poids que l'on place dans le plateau est en raison inverse des bras de levier : elle fait donc équilibre à un poids de $66,45 \times \frac{4^{m},00}{0,08} = \frac{66^{k},45}{50}$, que l'on placerait dans le plateau.

(2) En appelant P un poids placé dans le plateau, R le rapport des deux distances du point d'appui au plateau et au barreau, P' l'effort que l'ensemble du système opère sur le barreau, on aura, en réunissant toutes les données que nous venons d'indiquer, $P' = (P + 213,05)\,R + 12^{k},90 - \frac{66^{k},45}{50}$.

C'est au moyen de cette formule qu'ont été trouvées les charges supportées par les barreaux du premier tableau. (Tableau n°. 1.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

seule étant trop grand pour les premières charges, on a reculé la tête du barreau à 1^m du point d'appui, et le rapport entre les deux bras de levier n'a plus été que de 1 à 4.

Les flèches ont été observées en plaçant sur le barreau, du côté de la concavité de sa courbure, une règle droite, et mesurant le plus grand écartement entre la règle et le barreau.

Il est à remarquer que cette plus grande flèche a presque toujours été vers le tiers de la hauteur et placée indifféremment, relativement à la direction du levier et à la fente longitudinale du barreau. On pourrait attribuer la portion de la plus grande flèche de courbure à ce que le barreau porte carrément sur sa barre, tandis que la tête peut obéir en suivant l'inclinaison du couteau. La fente des barreaux essayés debout n'a pas paru influer sur leur force; mais les irrégularités de fabrication, qui avaient courbé légèrement les barreaux, suffisaient pour les faire ployer du côté de cette courbure. On était averti du ploiement des barreaux par des craquemens qui résultaient du brisement du mastic.

Un accident arrivé à la machine a mis fin aux expériences sur les barreaux debout et empêché d'éprouver un dernier barreau des mêmes dimensions que le dixième, et qui eût probablement donné des résultats analogues.

On a ensuite soumis les barreaux à des charges perpendiculaires à leur direction.

Pour ces expériences, on a disposé deux forts tréteaux dans une position invariable; on a placé sur ces tréteaux deux coins en fer renversés et terminés à leur tête par des portions de surfaces cylindriques, dont l'axe est perpendiculaire à la direction des barreaux. C'est sur le tranchant des coins que l'on a placé les barreaux ; de petits chevalets en tôle les empêchaient de glisser.

On voit, d'après cela, que l'action de la pesanteur sur ces appuis agit dans des plans verticaux passant par l'axe et les génératrices des cylindres, qui servent de tête aux coins, et que les barreaux, en fléchissant, entraînent les couteaux de manière à éviter tout frottement, qui eût rendu les résultats inexacts. La distance entre les deux points d'appui est de $0^m,90$.

Pour charger les barreaux on les a passés dans un fort anneau, que l'on a placé au milieu entre les points d'appui, et auquel on a suspendu un plateau de balance destiné à recevoir les poids.

Pour mesurer les courbures que prennent les barreaux chargés, on a disposé au dessus une règle mobile portant deux talons correspondans aux coins, sur lesquels le barreau en expérience doit reposer. La longueur de ces talons est égale à la grosseur de l'anneau dans lequel est passé le barreau,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de manière que lorsqu'il n'y a pas de charge, l'anneau doit être tangent à la règle. En chargeant le plateau, le barreau se courbe, et la distance entre l'anneau et la règle donne la mesure de la flèche correspondante aux poids.

Pour de petites courbures, cette mesure est exacte, et c'est le cas où se trouvait la machine, lorsqu'on a essayé des barres en fonte, ou lorsque les flèches des courbures des barreaux de tôle sont peu considérables; mais, lorsque la courbure devient très grande, le barreau s'inclinant sur ses appuis, la section verticale du barreau sur ces deux points devient une ellipse, et les talons de la règle, relevés par cette courbure, indiquent une flèche un peu plus grande que celle qui résulterait uniquement des poids. Au reste, cette erreur est peu sensible.

Dans ces expériences, les poids agissant directement sur les barreaux (*voyez* le Tableau n°. 2), on a eu soin d'y ajouter le poids des plateaux. Le Tableau de ces expériences présente huit colonnes. La première indique les numéros des barreaux en fer creux;

La deuxième, leur diamètre intérieur;

La troisième, l'épaisseur de la tôle dont ils sont formés;

La quatrième, la charge qu'ils ont eue à supporter dans leur milieu;

La cinquième, les flèches données par l'expérience et correspondantes à ces poids;

La sixième, les flèches correspondantes aux mêmes poids et calculées d'après les formules de *Duleau*, pour des tuyaux creux semblables à ceux qui avaient déjà été éprouvés, mais non remplis de mastic;

La septième, le maximum de flèche qu'une barre peut prendre, sans que son élasticité soit altérée (1);

La huitième enfin, les observations.

On a vu plus haut comment la machine destinée à donner les très petites courbures que pourraient prendre des barreaux de fonte devenait moins exacte lorsqu'il s'agissait de mesurer les courbures des barreaux de tôle, qui

---

(1) La formule de *Duleau*, qui donne le maximum de flèche qu'une barre peut prendre sans que son élasticité soit altérée, est $F = 0{,}00005 \frac{L^2}{c}$: L étant la distance entre les points d'appui, et c la hauteur verticale de la barre.

Pour la première et la deuxième barre qui ont été essayées, on a

$$F = \frac{0{,}81}{0{,}034} \times 0{,}00005 = \frac{0{,}0000405}{0{,}034} = 0^{m},0012.$$

Mais les flèches observées sont toutes plus grandes que celle que donne la formule $f = 0{,}00002122 \frac{c\,4^3}{D^4 - d^4}$.

Il est probable 1°. que, lorsqu'on a placé la charge de 35 kilogrammes, la barre avait déjà

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pliaient beaucoup sans se rompre. Cette cause d'erreur a dû augmenter encore les flèches observées, en s'approchant du point d'affaissement total, et je dois faire remarquer, à ce sujet, que les formules ayant été calculées pour des tubes soudés, comme les canons de fusil, devaient donner des résultats plus avantageux que ceux obtenus sur des tubes formés d'une barre de tôle dont les deux bords ne sont que juxta-posés.

La coïncidence entre les flèches prouve encore que, tant que la barre n'a pas sensiblement changé de forme, le mastic n'augmente pas sa résistance. En effet, en comparant les flèches de la première barre et de la septième, qui ont le même diamètre, mais dont l'une est remplie de mastic et l'autre est vide, on trouve que, sous les petites charges, les flèches sont à peu près les mêmes.

L'avantage du mastic ne se fait donc sentir que sous les très grandes charges : ainsi une charge capable d'altérer la forme d'un tuyau creux l'aplatira et le fera plier subitement, tandis que, s'il est rempli de mastic, il ne se déformera pas entièrement, et il commencera à plier sous des poids beaucoup plus grands; d'où il suit que le mastic est d'autant plus utile que les diamètres des barreaux sont plus grands.

Pendant toutes les expériences, la température de l'atmosphère a peu varié : elle a été de 1° à 3° *Réaumur*. Il est probable qu'à de hautes températures, par exemple dans une grille exposée au plus ardent soleil de l'été, la résistance due au mastic serait moindre.

Enfin, ce mastic a encore un autre avantage bien réel, c'est d'empêcher l'oxidation intérieure du barreau et celle de la tôle dans le joint, que le mastic en fusion remplit parfaitement.

Pour bien établir la comparaison entre les fers creux et les fers massifs, on a calculé, d'après la formule de *Duleau* (1), quels étaient les diamètres à donner à des fers massifs pour obtenir des résistances égales à celles des divers échantillons de fers creux de MM. *Gandillot*, soumis aux épreuves.

Cette formule nous a amenés à cette remarque importante, que l'on gagne

---

une courbure de $0^m,003$, car, si l'on retranche ces $0^m,003$ de toutes les flèches observées, on trouvera qu'elles sont à peu près les mêmes que celles que le calcul a données.

Il n'est pas étonnant non plus que les flèches observées soient plus grandes que les flèches calculées, puisque la limite dans laquelle l'élasticité n'est pas altérée était dépassée. Ces résultats sont encore plus sensibles sur les dixième et onzième barres. On voit, sous les petites charges, une coïncidence presque parfaite entre les flèches dues au calcul et celles dues à l'observation. Les différences augmentent avec les charges, et à mesure que les flèches s'éloignent de la limite en deçà de laquelle l'élasticité n'est pas altérée. Près du point où les barres ploient, les différences sont très grandes.

(1) En appelant D et d les diamètres intérieur et extérieur d'un barreau creux, R sa résis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

beaucoup plus à augmenter le diamètre du barreau que l'épaisseur de la tôle.

Ainsi en comparant deux barreaux d'égale résistance, l'un massif et l'autre creux, l'épaisseur de la tôle dans ce dernier étant un treizième du diamètre, on trouve que le diamètre du fer creux étant 100, celui du fer massif pourra être réduit à 84.

Si l'on supposait que l'épaisseur de la tôle fût réduite à moitié, c'est à dire ne fût plus que d'un vingt-sixième du diamètre, on trouverait que le diamètre du barreau creux étant toujours représenté par cent, celui du fer massif devrait être soixante-treize.

Ainsi, dans ce cas, doublant l'épaisseur de la tôle, on n'obtiendrait qu'un septième de force de plus.

Il y a donc avantage, sauf l'épaisseur nécessaire pour garantir la durée, à augmenter le diamètre aux dépens de cette épaisseur.

Résumé.

De toutes nos expériences, confirmées par la théorie, il résulte qu'avec un poids beaucoup moins grand, les barreaux creux présentent la même solidité (1) que les barreaux massifs.

Les assemblages sont ingénieusement combinés.

L'économie dans les ouvrages en barreaux creux, comparativement à ceux en barreaux massifs, est réellement très grande : pour la déterminer exactement et faire une comparaison applicable dans la pratique, on a pris pour exemple une grille exécutée à Paris et composée d'une porte à deux vantaux et de deux parties dormantes. Cette grille, faite avec soin à tête de compas, a été payée 1 franc 20 centimes le kilogramme, compris la

---

tance, R′ la résistance d'un barreau massif de même diamètre, R″ et D′ la résistance et le diamètre d'un autre barreau massif de même longueur et d'un diamètre différent, on a

$$\frac{R}{R'} = \frac{D^4 - d^4}{D^4} \text{ et } \frac{R'}{R''} = \frac{D^4}{D'^4}, \text{ d'où } \frac{R}{R''} = \frac{D^4 - d^4}{D'^4},$$

et faisant R = R″, on a, pour la valeur du diamètre cherché, $D' = \sqrt[4]{D^4 - d^4}$. C'est au moyen de cette formule qu'on a calculé les nombres du tableau n°. 3. (Voir ce Tableau.)

Il convient d'observer que l'on n'a point eu égard à la force résultant du remplissage en mastic, qui augmente beaucoup la résistance des barreaux en tôle.

(1) Il faut observer que les tôles employées par MM. *Gandillot* sont de la meilleure qualité de la Franche-Comté, et que les fers sur lesquels *Duleau* a fait ses expériences sont de Toulon et d'une qualité ordinaire. Si l'on employait de moins bonnes tôles, les résultats comparatifs présenteraient plus de différence ; mais ce qui doit rassurer à cet égard, c'est que, pour que la tôle puisse prendre la forme de barreau, il nous paraît indispensable qu'elle soit excellente.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

serrure, les feuilles de tôle dans le bas des portes et tous accessoires. Cette grille a coûté 1,600 francs.

D'après le tarif de MM. *Gandillot*, une grille en fer creux, avec tous les accessoires absolument semblables à ceux de la première grille, ne revient qu'à 960 francs.

Il est certain que, dans les ouvrages où il y aurait moins d'accessoires aux barreaux, l'avantage pour les fers creux serait encore plus grand : ainsi dans les barreaux peu ouvragés, tels que grilles fixes et simples, il est possible qu'on trouve près de moitié d'économie à les faire en fer creux.

Mais si l'usage de ces fers présente de tels avantages, on ne peut cependant se dissimuler qu'il n'est pas sans inconvénient. Plusieurs objections ont été élevées contre leur emploi, et quelques unes sont peut-être sans réponse satisfaisante.

D'abord il est impossible de déterminer exactement la durée comparative des fers creux et des fers massifs. Le temps et l'expérience ont démontré que les grilles de fer des monumens publics, les mieux établies, n'ont qu'une durée limitée et même très bornée, l'oxidation produite par l'humidité étant une cause puissante de destruction, que, jusqu'à ce jour, aucun moyen conservateur n'a pu arrêter.

La tôle, par sa nature, est essentiellement oxidable, et quelque bonne que soit la peinture dont on pourra la couvrir, si l'humidité trouve un joint où elle puisse pénétrer, elle exercera ses ravages sous la peinture en détachant des écailles de tôle, qui réduiront infailliblement le barreau au cylindre de mastic dont il est rempli. Cet effet n'est point une supposition : nous avons la preuve de cette rapide destruction dans les grilles de fer massif de nos monumens publics : ainsi, cette magnifique grille du Palais de Justice, qui ne datait que de 1790, était déjà dans un état complet de ruine et de destruction, lorsque nous la fîmes restaurer en 1828. Si cette grille, qui avait été construite en fer massif avec les plus grands soins et les plus grandes précautions, avait été ainsi ruinée en moins de cinquante ans, que ne devra-t-on pas craindre de l'oxidation pour les grilles en fer creux qui ne sont que de la tôle ?

Pour remédier à ce grave inconvénient, MM. *Gandillot* proposent de faire en fer massif les traverses inférieures des grilles et de doubler en tôle l'extrémité inférieure des barreaux, par un bout de tuyau intérieur, qui serait aussi traversé par la goupille. Cette précaution est assurément très bonne, mais elle nous paraît insuffisante, et ne fera que retarder les progrès du mal sans jamais les empêcher ; d'ailleurs elle entraînera des frais qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

diminueront l'économie que MM. *Gandillot* ont annoncée dans l'emploi des fers creux.

Parmi les autres inconvéniens que présentent ces grilles, il en est deux qui ont été signalés avec raison : le premier, la crainte que les ébranlemens causés dans les assemblages par l'usage et le mouvement des grilles ne les ouvrent et ne donnent par suite accès dans leur intérieur à l'humidité; et le second que la sûreté des propriétés fermées par ces grilles ne soit trop facilement compromise, puisqu'il suffirait d'une entaille annulaire faite à la lime, pour que le mastic, livré à lui-même, n'opposât plus aucune résistance aux moindres efforts de la malveillance.

Les ornemens de fonte dans les grilles de fer creux ont encore été désapprouvés par quelques personnes, à cause du peu de solidité que présentent les assemblages faits au moyen de goujons de fonte, qui ne peuvent manquer de casser sous le plus léger effort, par suite du trou que l'on est obligé d'y percer pour placer les goupilles. Quant à cet inconvénient, il n'est pas particulier aux grilles de fer creux; nous le retrouvons également dans toutes celles où l'on fait entrer des ornemens de fonte.

Comparées aux grilles de fonte, celles de fer creux ont sur elles une immense supériorité, et jamais, si les barreaux sont intacts, ils ne céderont, comme ceux de fonte, à la simple levée d'un levier. Aussi profiterons-nous de cette occasion pour mettre en garde les propriétaires contre les grilles de fonte, comme moyen de clôture. Un fait trop peu connu suffira pour les éclairer à cet égard. M. *Tranchant*, négociant, à Paris, rue des Lavandières-Sainte-Opportune, n°. 28, avait laissé son cheval attelé à un tilbury, libre dans la cour de sa campagne, à Villeneuve-Saint-Georges. Le bruit des cors de la chasse du Roi anima le cheval, il s'emporta et passa sans se blesser à travers la grille en cassant la traverse et sept barreaux de fonte de fer.

MM. *Gandillot* ont répondu à la crainte manifestée sur la moindre durée des grilles en fer creux, qu'on sera bien amplement dédommagé de cet inconvénient par l'avantage qui résultera de l'accumulation des intérêts de l'argent que l'on épargnera en employant le fer creux, et que les propriétaires trouveront dans leur intérêt un motif suffisant pour soigner leurs grilles et veiller à leur conservation.

Les inconvéniens que nous avons signalés peuvent être graves, mais ils ne se rapportent qu'à l'usage des fers creux dans les grilles de clôture ou à leur emploi dans les lieux humides, et on les évitera en réservant ces fers pour les intérieurs et les parties élevées des bâtimens, où la légèreté et l'économie réelle qu'elles présentent doivent les faire préférer aux fers massifs.

Enfin quelques personnes ont encore objecté que la fabrication des fers

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

creux n'était point nouvelle, et que ce serait à tort que MM. *Gandillot* s'en diraient les inventeurs.

L'art de fabriquer des tubes métalliques n'est point en effet un art nouveau. Le 3 novembre 1828, un brevet d'importation et de perfectionnement fut pris par le sieur *Thompson* pour appareils et machines propres à fabriquer des tubes et cylindres creux métalliques. D'ailleurs, on se rappelle qu'en 1823 une mention honorable fut accordée au sieur *Leignadier*, à l'exposition des produits de l'industrie française, pour les tubes de tôle plaqués en laiton et les lits ou barreaux de rampes d'escaliers qu'il présenta à cette exposition.

Mais, à cet égard, il est de la justice de dire que si la fabrication des fers creux n'est point nouvelle, toujours est-il vrai que MM. *Gandillot* sont les premiers qui en ont fait le motif d'une grande fabrication, et que c'est bien à eux que l'on doit les immenses développemens donnés à cette branche d'industrie, qui a obtenu le plus grand succès et qui doit infailliblement en obtenir de plus grands encore, à raison des avantages qu'elle présente réellement pour les bâtimens, sous le triple rapport de la solidité, de la légèreté et de l'économie.

Conclusions.

Par ces motifs, nous avons l'honneur de vous proposer, Messieurs,

1°. De remercier MM. *Gandillot* frères et *Roy* de la communication qu'ils vous ont donnée de leurs procédés de fabrication en fer creux de tous les ouvrages de serrurerie de bâtimens, tels que grilles, balcons, balustres, rampes d'escaliers, etc.;

2°. De leur délivrer une expédition de ce rapport, en appelant particulièrement leur attention sur les inconvéniens que nous avons signalés et sur les divers résultats obtenus dans les expériences auxquelles ont été soumis leurs barreaux;

3°. De faire insérer ce rapport dans le *Bulletin* de la Société.

Approuvé en séance, le 25 *janvier* 1832.

Signé Héricart de Thury, *rapporteur.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU N°. 1.

Essais des fers creux de MM. Gandillot *frères et* Roy.

NUMÉROS DES BARRES éprouvées verticalement.	DIAMÈTRE	ÉPAISSEUR du FER.	CHARGES.	FLÈCHES.	OBSERVATIONS.
1re. Barre verticale de 0,m50 de longueur.	0,m05	0,m003	2,142 k. 6,292 8,942 9,542	0 0,m0025 0, 0050 affaissement.	Le joint du côté du plateau. Le joint s'est ouvert de 0,0065.
2e. Barre.	0,m05	0,m003	2,142 7,542 8,342 9,142	0 0,m005 0, 007 affaiss. au bout d'une minute.	Le joint du côté de l'appui, la courbure est de ce côté, avant d'avoir mis des poids dans le plateau. Joint ouvert de 0,m002.
3e. Barre.	0,m04	0,m0025	2,142 6,142 6,742	0 0,m0025 affaissem. subit	La barre parfaitement droite sous la charge du plateau, le joint du côté du plateau. Le barreau ouvert sur le joint de 0,002
4e. Barre. Durée de l'expérience, 1/4 d'heure.	0,m04	0,m0025	2,142 5,742 5,942	0,m0015 0, 007 affaissement.	Avant de placer des poids, la flèche de courbure dans un plan perpendiculaire au levier était de 0,0015, le joint du côté du point d'appui.
5e. Barre.	0.m04	0,m0025	2,142 3,142 4,542 5,142 5,942 6,502 7,142	0 0 0,m0010 0, 0015 0, 0015 0, 0030 affaissement.	
6e. Barre.	0,m034	0,m0025	2,142 2,892 3,142 3,342 3,542	0,m0030 0, 006 0, 007 0, 008 affaissement.	Le joint du côté du plateau. La flèche du côté de l'axe.
7e. Barreau vertical.	0,m034	0,m002	2,142 2,942 3,042	0,m001 0, 0085 affaissement.	Le joint du côté de la flèche opposé au joint : au poids de 2,942 on a entendu des craquemens considérables.
8e. Barreau.	0,m034	0,m002	2,064 2,624 3,664 4,464 4,704	0 0,m002 0, 003 0, 004 affaissement.	Le joint ne s'est pas ouvert.
9e. Barreau.	0,m034	0,m002	3,404 4,064 4,384 4,464	0,m001 0, 002 0, 004 affaissement.	
10e. Barreau.	0,m029	0,m0017	864 1,664 1,964 1,984 2,064 2,184 2,224 2,304 2,424	0,m001 0, 001 0, 0018 0, 0025 0, 0035 0, 004 0, 005 0, 006 affaissement.	A la charge de 2,424, un anneau de la chaîne s'est ouvert et le plateau est tombé avec une violente secousse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU N°. 2.

N°s. des Barreaux chargés transversalement.	Diamètre	Épaisseur	Charges.	Flèches données par l'expérience.	Flèches d'après la formule de Duleau	MAXIMUM DE LA FLÈCHE que peut prendre le Barreau en conservant son élasticité, suivant Duleau.	OBSERVATIONS.
1re. BARRE placée sur deux points d'appui écartés de 0,m90.	0,m034	0,m0023	35 k.	0,m0035	0,m0009	0,m0012	Le joint placé au dessus s'est ouvert de 0,m003.
			175	0, 007	0, 0046		
			255	0, 009	0, 0067		
			395	0, 014	0, 0103		
			435	0, 016	0, 0114		
			455	0, 030	0, 0119		
			495	0, 080	0, 0130		
	en élevant les poids		»	0, 065	0		
2e. BARRE.	0,m034	0,m0023	315 k.	0,m011	0,m0082	0,m0012	Le joint placé au dessus ne s'est pas ouvert.
			375	0, 014	0, 0098		
			415	0, 020	0, 0108		
			435	0, 020	0, 0114		
			335	0, 025	0		
			235	0, 023	0		
			125	0, 017	0		
3e. BARRE.	0,m52	0,m0027	475 k.	0,m0035	0,m0028	0,m00978	Aux poids et aux plateaux on a ajouté, pour placer plus de poids, une planche de 10 kilo. dont on a tenu compte dans les calculs.
			465	0, 0055	0, 0040		
			685	0, 010	0, 0041		
			765	0, 018	0, 0046		A la charge de 765 kilo. le joint s'est légèrement ouvert ; il semble qu'on doit l'attribuer au recoulement du mastic.
			845	0, 033	0, 0050		
			905	0, 053	0, 0054		A 905 kilo., le joint s'est ouvert de 0,003 ; le barreau avait perdu son élasticité.
4e. BARRE.	0,m0315	0,m002	129k 55	0,m006	0,m0048	0,m0013	
			189, 55	0, 008	0, 0071		Le joint dessus s'est tordu sans s'ouvrir.
			249, 55	0, 014	0, 0094		
			289, 55	0, 027	0, 0108		
			309, 55	0, 040	0, 116		
			359, 55	affaissem	0, 0035		
5e. BARRE.	0,m0315	0,m002	129,k55	0,m006	0,m0048	0,m0013	Le joint en dessous.
			189, 55	0, 008	0, 0071		
			249, 55	0, 015	0, 0094		
			289, 55	0, 043	0, 0108		
			309, 55	affaissem	0, 0116		
6e. BARRE, non remplie de mastic.	0,m0315	0,m0020	89,k55	0,m004	0,m0033	0,m0013	Joint en dessus.
			129, 55	0, 006	0, 0048		A la flèche de 15m., le barreau commence à s'écraser.
			209, 55	0, 010	0, 0072		
			249, 55	0, 015	0, 0094		
			289, 55	affaissem	0, 0109		
7e. BARRE, non remplie de mastic.	0,m034	0,m0025	129,k55	0,m004	0,m0032	0,m0012	Le joint en dessus.
			209, 55	0, 007	0, 0052		
			289, 55	0, 009	0, 0071		
			349, 55	0, 013	0, 0085		
			369, 55	0, 016	0, 0091		
			389, 55	0, 021	0, 0096		
			209, 55	0, 017	0		
			0	0, 016	0		

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Suite du Tableau n°. 2.

Nos. des Barreaux chargés transversalement.	Diamètre.	Épaisseur	Charges.	Flèches données par l'expérience.	Flèches d'après la formule de Duleau	MAXIMUM DE LA FLÈCHE que peut prendre le Barreau en conservant son élasticité, suivant Duleau.	OBSERVATIONS.
8e. Barre.	0,m0028	0,m002	69k 55	0,m005	0,m0037	0,m00145	Le joint en dessus.
			109, 55	0, 008	0, 0059		
			149, 55	0, 012	0, 0081		
			189, 55	0, 020	0, 0102		
			209, 55	0, 037	0, 0113		
			210, 55	0, 056	0, 0114		
			229, 55	affaissem	0, 0124		
9e. Barre.	0,m0275	0,m0018	69,k 55	0,m004	0,m0044	0,m0015	Le joint en dessous.
			109, 55	0, 007	0, 0069		
			147, 55	0, 010	0, 0094		
			189, 55	0, 017	0, 0119		
			209, 55	0, 027	0, 0132		
			219, 55	0, 043	0, 0138		
			229, 55	0, 068	0, 0144		
			244, 55	affaissem	0, 0154		
10e. Barre.	0,m02	1,m152	29,k 55	0,m006	0,m0059	0,m00202	Le joint en dessus.
			49, 55	0, 010	0, 0100		
			59, 55	0, 012	0, 0120		
			69, 55	0, 015	0, 0140		
			79, 55	0, 017	0, 0160		
			89, 55	0, 022	0, 0181		
			99, 55	0, 032	0, 0201		
			104, 55	0, 042	0, 0211		
			114, 55	affaissem	0, 0231		
11e. Barre.	0,m02	1,mm 1/2	29,k55	0,m006	0,m0059	0,m00202	Le joint en dessous.
			49, 55	0, 010	0, 0100		
			59, 55	0, 012	0, 0120		
			69, 55	0, 014	0, 0140		
			79, 55	0, 018	0, 0160		
			89, 55	0, 033	0, 0181		
			99, 55	0, 038	0, 0201		
			104, 55	0, 053	0, 0211		
			114, 55	affaissem	0, 0231		

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU N°. 3,

Présentant les diamètres des Barreaux massifs correspondans pour la forme aux diamètres des Barreaux creux éprouvés, et qui ont donné les résultats énoncés dans les Tableaux N^os^. 1 *et* 2.

NUMÉROS DES BARRES du Tableau n°. 1.	DIAMÈTRE du FER CREUX.	ÉPAISSEUR.	RAPPORT de l'épaisseur au diamètre.	DIAMÈTRE DU FER MASSIF d'égale force.	DIAMÈTRE DU FER MASSIF, celui DU FER CREUX d'égale force étant 1.	*Observations.*
1.	0,m05	0,m003	1/17	0,m04	0,m79	
2.	0, 05	0, 003	1/17	0, 04	0, 79	
3.	0, 04	0, 0025	1/16	0, 032	0, 80	
4.	0, 04	0, 0025	1/16	0, 032	0, 80	
5.	0, 04	0, 0025	1/16	0, 032	0, 80	
6.	0, 034	0, 0025	1/14	0, 028	0, 825	
7.	0, 034	0, 0034	1/17	0, 027	0, 79	
8.	0, 034	0, 002	1/17	0, 027	0, 79	
9.	0, 034	0, 002	1/17	0, 027	0, 79	
10.	0, 029	0, 0017	1/17	0, 023	0, 79	
N^os^. DES BARRES du Tableau n°. 2.						
1.	0,m034	0,m0023	1/15	0,m0275	0,m81	
2.	0, 034	0, 0023	1/15	0, 0275	0, 81	
3.	0, 052	0, 0027	1/19	0, 04	0, 77	
4.	0, 0315	0, 002	1/16	0, 0252	0, 80	
5.	0, 0315	0, 002	1/16	0, 0252	0, 80	
6.	0, 0315	0, 002	1/16	0, 0252	0, 80	
7.	0, 034	0, 0025	1/14	0, 028	0, 825	
8.	0, 028	0, 002	1/14	0, 023	0, 825	
9.	0, 0275	0, 0018	1/15	0, 022	0, 81	
10.	0, 02	0, 0015	1/13	0, 0168	0, 84	
11.	0, 02	0, 0015	1/13	0, 0168	0, 84	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapport fait par M. de Lambel, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur le moule à balles de M.* Paulin-Désormeaux.

M. *Paulin-Désormeaux*, rue Saint-Étienne-des-Grès, n°. 10, a présenté à la Société un moule à balles pouvant couler dix à douze balles à la fois, et ensuite couper, par un seul mouvement, les jets de plomb tenant à chaque balle, en leur conservant une sphéricité plus exacte que celle qu'on obtient par les procédés en usage.

Nous nous sommes transportés chez l'auteur pour faire l'essai et pouvoir connaître la dépense, le temps et le produit de ce moule à balles.

Des imperfections de détail, mais qu'il sera facile de faire disparaître, n'ayant pas permis d'obtenir le résultat désiré, votre Comité a engagé M. *Paulin* à prendre connaissance des procédés usités par l'artillerie, et il a confié son moule à balles à M. *Pirain*, capitaine employé aux ateliers de construction de l'artillerie à Vincennes. Cet officier a éprouvé ce moule; et, au moyen de quelques perfectionnemens qu'il indique, il pense qu'il y aurait économie de main-d'œuvre et perfectionnement dans le coulage, en employant le moule à balles de M. *Paulin-Désormeaux;* il croit qu'un seul homme pourrait, par ce moyen, fondre et ébarber douze mille balles en un jour.

Sans attester ce résultat, que l'expérience seule peut constater, votre Comité des arts mécaniques vous propose, Messieurs, d'autoriser M. *Paulin-Désormeaux* à faire établir en fer et pour le compte de la Société son nouveau moule à balles, avec les perfectionnemens indiqués dans la lettre de M. le capitaine d'artillerie *Pirain.*

Approuvé en séance, le 25 *janvier* 1832.

Signé de Lambel, *rapporteur.*

ARTS CHIMIQUES.

Rapport fait par M. Mérimée, *au nom du Comité des arts chimiques, sur des cuivres estampés présentés par M.* Lecocq, *marchand-quincaillier, rue du Faubourg-Montmartre, n°.* 44.

Messieurs, parmi divers produits de l'industrie anglaise qui vous furent présentés, il y a environ quatorze ans, plusieurs d'entre vous peuvent se souvenir d'avoir remarqué des ornemens en cuivre estampé, recouverts d'un vernis qui leur donnait l'apparence d'objets dorés. Frappé des avan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tages que présentait ce nouveau moyen de décoration, le Conseil manifesta le désir de voir cette fabrication introduite dans nos ateliers.

Alors tous les articles en cuivre imitant la dorure qui se faisaient en France étaient fondus et ciselés ; ils étaient, par conséquent, plus lourds, plus chers, et d'une exécution beaucoup moins parfaite : ajoutons à cela que le vernis qui les recouvrait n'avait aucune solidité.

La vue de plusieurs de ces ornemens estampés, importés d'Angleterre de temps à autre, ne pouvait manquer de frapper vivement nos fabricans et de leur inspirer le désir d'en faire de semblables. M. *Lecocq*, marchand-quincaillier, fut un des premiers qui entreprirent, il y a environ huit ans, de s'approprier cette branche de l'industrie anglaise. Il fit graver des matrices en acier, et comme il n'avait pas à sa disposition du laiton très ductile, il commença par des ornemens de peu de relief.

La qualité du métal, sous le double rapport de la ductilité et de la couleur, fut le premier objet de ses recherches. Ayant réussi au gré de ses désirs, il communiqua son procédé à un fabricant, qui s'engagea à lui fournir du laiton préparé constamment de la même manière.

Ayant ainsi surmonté la première difficulté, au point d'obtenir autant de relief qu'il pouvait en désirer, il ne lui restait plus qu'à trouver un vernis qui donnât au cuivre la vraie couleur de l'or et qui la donnât d'une manière durable. La composition de ce vernis est décrite exactement dans plusieurs ouvrages : M. *Lecocq* ne les connaissait pas, il lui fallut donc faire beaucoup d'essais ; mais ces essais, dirigés par un esprit de méthode, ont dû nécessairement lui faire découvrir que la résine-laque dissoute dans l'alcool était la base de ce vernis, et que, pour donner au laiton la couleur de l'or en feuilles, il fallait ajouter à la dissolution alcoolique une matière transparente d'un jaune un peu orangé. M. *Lecocq* avait à sa disposition la gomme-gutte, le curcuma, le safran, et pour donner au jaune une nuance orangée, il pouvait y ajouter le rocou, le santal rouge et le sang-de-dragon : il choisit les deux couleurs les plus solides, la gomme-gutte et le sang-de-dragon.

Le succès obtenu par M. *Lecocq* a donné naissance à plusieurs établissemens semblables au sien. Vous connaissez déjà les produits de celui de MM. *Cordier-Lalande* et *Fugère*; vous leur avez donné un témoignage distingué d'approbation.

Ce genre d'industrie est donc aujourd'hui tout à fait naturalisé à Paris ; c'est cependant dans cet état de choses qu'un spéculateur a imaginé de solliciter du Gouvernement l'admission de 60,000 kilogrammes d'ornemens en cuivre verni. Il alléguait, à l'appui de sa demande, que les procédés de fabrication de ce genre d'ornemens étaient absolument inconnus en France ; au moyen de cette introduction, il les aurait fait connaître. Heureusement,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avant d'accorder la licence, le Gouvernement chargea le Comité consultatif d'examiner si les objets dont on demandait l'importation se vendaient à meilleur marché en Angleterre, si leur introduction était plus favorable au commerce que préjudiciable aux fabricans français, si enfin les vernis anglais étaient connus en France.

Le Comité, après un mûr examen, demeura convaincu que, si les ornemens en laiton imitant la dorure se faisaient en Angleterre à un peu meilleur marché qu'en France, les fabricans pouvaient les établir au même prix auquel ceux d'Angleterre reviendraient avec les frais d'importation; que le vernis anglais n'était point un secret ignoré de nos fabricans; que leur vernis imitait à s'y méprendre la dorure sur bois, et que, soumis comparativement avec le vernis anglais à l'action de l'eau très chaude et du savon, il résistait également.

L'importation en France de ces 60,000 kilogr. d'ornemens aurait non seulement occasioné une diminution de 1,200,000 fr. dans la balance de notre commerce, mais cette somme représente un million en frais de main-d'œuvre.

L'emploi de ce genre d'ornemens dans la décoration présente des avantages notables: d'abord l'imitation de la dorure sur bois est à un tel degré d'illusion, que l'œil le plus exercé y est trompé; les objets ont plus de solidité; l'exécution est beaucoup plus parfaite, et cependant le prix est moins élevé; leur extrême légèreté permet de les employer là où des ornemens pesans ne pourraient l'être. Cette fausse dorure se nettoie d'ailleurs avec la plus grande facilité. A-t-elle été salie par les mouches? on lui rend son premier éclat avec une éponge trempée dans de l'eau de savon, et lorsque le vernis a perdu à la longue son lustre, on peut faire remettre les objets à neuf à bien moins de frais qu'on ne pourrait le faire pour la dorure sur bois.

L'établissement de M. *Lecocq* ne se recommande pas seulement par la parfaite exécution de ses ornemens et l'exacte imitation de la dorure; le bon goût des formes, dans ces divers articles, n'est pas moins remarquable. Ainsi ce genre d'industrie, dans lequel les Anglais nous ont devancés, est maintenant en France porté au même degré de perfection que chez nos voisins. Pour obtenir la préférence dans les marchés de l'Europe, le seul moyen qui nous reste, c'est d'offrir aux consommateurs des formes d'un meilleur goût, et dans les arts qui tiennent au dessin la France a presque toujours l'avantage.

Ainsi se trouve pleinement réalisé le vœu que vous avez formé autrefois de voir introduire chez nous les procédés employés par les Anglais pour fabriquer des ornemens estampés imitant la dorure; et c'est particulièrement à M. *Lecocq* que nous sommes redevables de ce progrès industriel.

Un tel service paraît à votre Comité digne d'encouragement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En conséquence, j'ai l'honneur de vous proposer en son nom :

1°. De témoigner à M. *Lecocq* toute votre satisfaction pour les avantages qu'il a procurés à notre commerce, en établissant une nouvelle branche d'industrie;

2°. D'ordonner l'insertion de ce rapport dans le *Bulletin;*

3°. De le renvoyer à la Commission des médailles.

Approuvé en séance, le 25 *janvier* 1832.

Signé MÉRIMÉE, *rapporteur.*

ARTS ÉCONOMIQUES.

Rapport fait par M. Robiquet, *au nom du Comité des arts économiques, sur des pessaires présentés par M.* Salmer.

M. *Salmer,* avantageusement connu, et depuis long-temps, pour sa bonne fabrication des instrumens de gomme élastique; vous a présenté de nouveaux pessaires entièrement construits en pur caoutchouc.

Vous m'avez chargé d'examiner ces pessaires et de vous faire connaître mon opinion sur eux. Pour m'acquitter de ce devoir, je vous ferai remarquer d'abord que ces instrumens doivent être considérés sous le double point de vue de leur degré d'utilité et de leur mode de fabrication. Sous le premier rapport, c'est aux chirurgiens qu'il appartient surtout d'en apprécier le mérite, et déjà M. le professeur *Dubois,* dont l'opinion en pareille matière fait autorité, en a porté un jugement favorable dans une apostille qui se trouve jointe à la note que M. *Salmer* a adressée à la Société. Cette apostille est ainsi conçue : *J'ai vu les différens instrumens fabriqués par M.* Salmer, *et j'atteste qu'il mérite des encouragemens,* etc.

C'est principalement sous le point de vue de leur fabrication qu'il nous appartient d'établir un jugement sur ces instrumens. Or, chacun sait que la gomme élastique nous parvient maintenant sous deux états différens, ou sous forme de bouteilles ou poires, ou en plaques d'une épaisseur plus ou moins considérable. Celle-ci, dite *gomme élastique en planches,* ne sert que pour faire des dissolutions propres à la confection de divers enduits; l'autre est employée à différens usages dans l'état même où nous la recevons; seulement on en modifie les formes suivant le besoin, et autant que le caoutchouc, qui cherche toujours à reprendre sa forme primitive, peut le permettre. C'est là le point de la difficulté que M. *Salmer* s'est appliqué à résoudre, et que sa grande habitude à manier ce produit lui a permis de vaincre. M. *Salmer,* à force de tentatives, a réussi, après quelques légers retranchemens, à transformer les poires de gomme élastique en pessaires,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui tout à la fois conservent bien la nouvelle forme qu'on leur a donnée, jouissent d'une certaine souplesse, et offrent cependant assez de résistance pour ne point s'affaisser sous le poids des organes qu'ils sont chargés de maintenir. Jusqu'alors on s'était servi de pessaires souvent assez durs pour blesser, et qui admettaient dans leur composition certaines substances susceptibles d'éprouver de l'altération et de réagir d'une manière plus ou moins fâcheuse sur les membranes délicates avec lesquelles ils se trouvaient en contact. On doit, sans aucun doute, savoir gré à M. *Salmer* d'avoir procuré à la chirurgie des instrumens exempts de ces graves inconvéniens, et comme il ne doit cet heureux résultat qu'à sa nouvelle méthode de contracter ou de souder le caoutchouc, chose qui peut rendre service à plusieurs arts différens, je pense que la Société doit accorder des encouragemens à M. *Salmer* et donner de la publicité à cette utile amélioration; je crois aussi qu'on ferait bien d'engager M. *Salmer* à prendre des mesures pour que son procédé ne puisse pas se perdre (1).

Approuvé en séance, le 25 *janvier* 1832.

Signé ROBIQUET, *rapporteur.*

RAPPORT fait par M. Herpin, *au nom du Comité des arts économiques, sur la bassinoire-chaufferette-chancelière présentée par M.* Fayard, *pharmacien, rue de Montholon,* n°. 18, *à Paris.*

Messieurs, depuis long-temps on emploie dans nos maisons des chaufferettes et des bassinoires où l'eau bouillante fournit la chaleur dont on a besoin, sans que l'on ait à craindre de mettre le feu ni de répandre dans le lit ou dans l'appartement des vapeurs carboniques et malsaines.

Les chaufferettes à l'eau chaude sont, sous les rapports hygiéniques, bien préférables aux chaufferettes ordinaires, qui ont le grave inconvénient d'occasioner, chez les dames qui en font un usage habituel, plusieurs maladies ou au moins des incommodités désagréables.

Les bassinoires à l'eau bouillante offrent, en outre, cet avantage bien précieux dans une foule de circonstances, qu'on peut les laisser dans le lit des malades pendant toute la nuit; elles sont, sous ce point de vue, bien plus commodes et moins dangereuses que les fers à repasser, et les briques chaudes que l'on emploie vulgairement aux mêmes usages.

M. *Fayard* a eu l'idée de réunir dans un seul et même appareil la chancelière, la bassinoire et la chaufferette à l'eau bouillante.

(1) M. *Salmer,* fabricant d'instrumens de chirurgie en gomme élastique, demeure rue de la Sorbonne, n°. 4.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce meuble a la forme d'un tabouret : il ne manque pas d'élégance, et peut très bien figurer dans un salon; il renferme dans son intérieur une bouteille métallique que l'on remplit d'eau chaude. On place ses pieds sur le tabouret pour faire usage de la chaufferette; mais, si l'on ouvre le compartiment inférieur du tabouret, on y trouve en outre une chancelière, de telle sorte que deux personnes placées l'une vis à vis de l'autre peuvent faire usage à la fois l'une de la chaufferette et l'autre de la chancelière.

La bouteille métallique destinée à recevoir l'eau chaude est en cuivre étamé, d'une forme ovoïde, un peu aplatie. Elle est fermée par un bouchon à vis, qui doit être exécuté avec soin et serrer fortement, pour ne pas laisser échapper l'eau contenue dans le vase.

Ce bouchon porte une tige qui est renfermée dans l'intérieur de la bouteille et que l'on en retire lorsqu'on veut se servir de la bassinoire dont cette tige forme le manche.

J'ai exposé en dehors de ma fenêtre, pendant une nuit, la chaufferette-chancelière bien garnie d'eau bouillante; dix heures après, l'eau contenue dans le vase avait une température de + 21° R.; le thermomètre extérieur marquait + 9° R.; il faisait peu de vent.

Dans l'intérieur d'un lit, l'eau de la bassinoire se conserve chaude pendant quelques heures de plus, et le lendemain matin elle peut être employée pour la toilette.

L'appareil qui vous est présenté par M. *Fayard* est susceptible de recevoir plusieurs perfectionnemens qui en rendront l'usage plus facile, plus commode et plus général; toutefois le prix de 50 fr., auquel ce meuble est établi, ne le met guère à la portée que des classes aisées; il convient spécialement aux personnes qui voyagent pendant l'hiver.

J'ai l'honneur de vous proposer, Messieurs, au nom du Comité des arts économiques, 1°. de remercier M. *Fayard* de sa communication; 2°. d'insérer le présent rapport au *Bulletin*.

Approuvé en séance, le 25 *janvier* 1832.

Signé Herpin, *rapporteur*.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Rapport sur un ouvrage de M. Hoyau, *intitulé* l'Art du Serrurier.

L'art du serrurier, si fertile en procédés mécaniques ingénieux, n'était pas décrit avec le soin qu'il exige, et surtout dans les détails pratiques qu'il emploie. M. *Hoyau*, qui a eu tant d'occasions, dans ses propres ateliers

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et dans ceux de ses confrères, d'étudier les procédés de la serrurerie, vient de publier un traité spécial ayant pour objet de montrer avec soin toutes les dispositions des pièces de fer qui sont fabriquées dans les forges.

L'ouvrage est divisé en quatre parties :

La première traite des matériaux qu'emploie le serrurier, de leur qualité, leur origine, leur choix.

La deuxième parle des outils, de la forge, du tour, des machines à percer, etc.

La troisième montre l'emploi des outils et la description des procédés d'art destinés à exécuter les travaux.

La quatrième contient la description des serrures, portes, fenêtres, volets et fermetures de tout genre ; celle des serrures de sûreté, des cadenas à combinaison, des serrures de Bramah, de Pons, etc.

Vous connaissez, Messieurs, les talens dont M. *Hoyau* a fait preuve dans l'exécution et même la conception de travaux importans ; étant bien au fait des procédés de l'art qu'il décrit, son ouvrage ne pouvait manquer d'être au niveau des progrès que cet art a faits. Son style est clair et simple comme le sujet qu'il traite. L'ouvrage est de format in-folio, et comprend dix-sept planches gravées en taille-douce, où sont dessinées les figures nécessaires à l'intelligence du texte.

Je pense, Messieurs, que cet utile Traité remplit parfaitement l'objet qu'il a en vue, qui est non seulement d'indiquer aux personnes que les arts intéressent les ingénieux procédés de la serrurerie, mais même de répandre dans les ateliers des pratiques qui n'y sont pas encore connues.

Je vous propose, Messieurs, de remercier M. *Hoyau* de la communication qu'il vous a faite, et de contribuer à répandre cet ouvrage en insérant le présent rapport dans le *Bulletin de la Société.*

Approuvé en séance, le 25 *janvier* 1832.

Signé FRANCŒUR, *rapporteur.*

EXTRAIT des procès-verbaux des séances du Conseil d'administration de la Société d'encouragement.

Séance du 8 *février* 1832.

Objets présentés. M. *Klein*, mécanicien à Paris, sollicite l'examen d'une machine à tourner de son invention.

M. *Klein* fils présente un mécanisme propre à l'emballage des chapeaux.

M. *Fauconnier*, serrurier-mécanicien, demande des commissaires pour examiner un système de charpente en fer de son invention.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Wislin,* pharmacien à Gray (Haute-Saône), adresse des échantillons de viandes desséchées par un nouveau procédé.

M. *Quest,* cultivateur à Bruyères-le-Châtel, près Arpajon, présente un échantillon de pain qu'il confectionne depuis plusieurs années pour sa consommation, et dans lequel il emploie exclusivement la pomme de terre.

M. *Francœur* donne communication d'une lettre écrite de Lauterbourg à M. *Larrey,* par M^me^. *Ursule Weinembach*, qui annonce avoir trouvé un moyen sûr, facile et peu coûteux de rendre sa bonté et son goût à la viande qui a subi un commencement de putréfaction.

Rapports des Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Francœur* lit un rapport sur deux instrumens de mathématiques présentés par M. *Chauvin,* arpenteur à Lyons-la-Forêt.

Le Comité propose de faire connaître au public, par la voie du *Bulletin,* les deux instrumens imaginés par M. *Chauvin,* de le féliciter du succès de ses recherches, de lui adresser deux cents exemplaires du rapport, enfin de le recommander à la bienveillance du Ministre du commerce et des travaux publics. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Mallet* lit un rapport sur un mémoire de M. *Fiard* aîné, de Gap (Hautes-Alpes), concernant les moyens d'encaisser les rivières.

Le Comité propose 1°. de donner à M. *Fiard* des marques authentiques de la satisfaction de la Société; 2°. de faire insérer son mémoire dans le *Bulletin,* ainsi que les dessins qu'il y a joints; 3°. de renvoyer le rapport à la Commission des médailles; 4°. de recommander M. *Fiard* à M. le Ministre du commerce et des travaux publics. [Approuvé.]

M. le baron *de Ladoucette* joint son suffrage à celui du Comité des arts mécaniques en faveur de M. *Fiard*. Il donne des détails intéressans sur plusieurs applications qui ont été faites du système de cet artiste, dans le département des Hautes-Alpes, et fait sentir combien il importe d'encourager l'usage de ses moyens d'encaissement.

Communications. M. *Payen* dépose sur le bureau plusieurs dessins faits par des élèves de l'École centrale des arts et manufactures.

M. *Mallet* entretient le Conseil 1°. d'un moyen d'appliquer le gaz aux usages culinaires, qu'il a vu employé en Angleterre chez M. *Robison*;

2°. D'un baromètre à l'huile imaginé par le même savant.

Séance du 22 février 1832.

Correspondance. M. le Ministre du commerce et des travaux publics transmet copie de deux rapports, l'un fait à Strasbourg par une commission spéciale, l'autre à Paris par M. le capitaine du génie *Liadières,* sur des poêles russes construits d'après les indications de M. *Faure,* médecin à l'hôpital militaire de Strasbourg. Ces deux rapports étant contradictoires, M. le Ministre a pensé qu'il pourrait être utile de les publier, afin de faire connaître les expériences sur lesquelles ils sont basés.

M. *Mallet* communique une lettre de M. *Frissard,* ingénieur des ponts et chaus-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sées au Havre, à laquelle sont joints le dessin d'une machine à éprouver les câbles de fer, établie au Havre par M. *David*, mécanicien, et une notice sur cette machine rédigée par M. l'ingénieur *Schwilgué*.

M. *Frissard* demande que ces pièces soient consignées au *Bulletin de la Société*.

Objets présentés. M. *Hoyau* soumet à l'examen de la Société un appareil qu'il a imaginé pour reconnaître le niveau de l'eau dans les chaudières à haute pression, ainsi qu'un manomètre indiquant la force élastique de la vapeur avec plus d'exactitude que les manomètres ordinaires.

MM. *Barth* et *Thomas Payen* annoncent qu'ils sont parvenus à faire disparaître jusqu'aux moindres inconvéniens du système de ressorts à torsion pour lequel ils sont brevetés; qu'ils ont appliqué ces ressorts à toute espèce de voitures, et qu'ils les emploient en outre à un objet usuel et assez important, la fermeture des portes. Ils sollicitent, en conséquence, un nouvel examen de leur système amélioré.

M. *Gauthier de la Touche* demande des commissaires pour examiner des lits de fer de son invention.

M. *Reyre* fils, à Montolon (Lot-et-Garonne), annonce qu'il vient d'exécuter une mécanique servant à faire tourner quatre meules de moulin à blé par le même cours d'eau, et un appareil pour remonter l'eau à mesure qu'elle s'échappe du moulin.

M. *Godard*, administrateur des cristalleries de Baccarat, annonce qu'un ouvrier de cet établissement, nommé *Robinet*, a imaginé un procédé mécanique pour remplacer le souffle humain dans la fabrication des pièces de cristal creuses.

M. *Petit* présente des échantillons d'une nouvelle dorure sur bois dont il se déclare l'inventeur.

Rapports des Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Amédée-Durand* lit un rapport sur des lits et fauteuils pour les malades et des coussins élastiques, présentés par M. *Carpentier*.

Le Comité propose 1°. de représenter par une figure dans le *Bulletin* l'appareil au moyen duquel M. *Carpentier* est parvenu à retirer de dessous un malade le drap sur lequel il repose, sans faire éprouver à la peau le moindre frottement;

2°. D'écrire à l'auteur pour le remercier de sa communication, et de lui témoigner la satisfaction que la Société en a éprouvée;

3°. D'insérer le rapport dans le *Bulletin*. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts économiques, M. *Gourlier* lit un rapport sur un mémoire de M. *Lebrun* jeune, architecte à Alby, sur l'emploi du béton pour la construction entière d'une maison d'habitation.

Le Comité propose de remercier M. *Lebrun* de sa communication, et de publier le rapport dans le *Bulletin*, afin d'appeler sur cette nouvelle application l'attention des gens de l'art. [Approuvé.]

Communications. M. *Th. Olivier* présente un modèle de batterie de fusil généralement adoptée dans l'armée suédoise, et qui est construite de manière à empêcher le chien de partir au repos.

M. *Gourlier* dépose sur le bureau les dessins d'une filature de coton établie à Bordeaux, et en propose le renvoi à la Commission du *Bulletin*. [Approuvé.]

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU, par ordre alphabétique, des Brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, délivrés en France pendant l'année 1831.

Nota. Les lettres (B. I.) placées après l'énoncé des Brevets signifient *Brevet d'invention*; (B. I. P.), *Brevet d'invention et de perfectionnement*; (B. P.), *Brevet de perfectionnement*; (B. Imp.), *Brevet d'importation*; (B. Imp. P.), *Brevet d'importation et de perfectionnement*; (B. I. Imp.), *Brevet d'invention et d'importation.*

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	DOMICILE.	DÉPARTEM.	DATE de la délivrance des Brevets.	DURÉE des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
ARCHBALD.....	Paris, place Dauphine, n°. 12.	Seine.	2 avril.	15 ans.	Moyen de traiter directement le jus de canne à sucre, de manière à en extraire le sucre cristallisé. (B. I.)
ARDAILLON, BESSY et Comp...	St.-Chamond.	Loire.	20 sept.	10 ans.	Procédé de fabrication de canons de fusil au moyen du laminoir. (B. I.)
AUBERGIER (G.).....	Clermont-Ferr.	Puy-de-Dôme.	21 mai.	5 ans.	Mécanique propre à la fabrication des briques bouvetées. (B. I.)
AUBIN (P.).....	Paris, r. du Faub.-St.-Martin, n°. 69.	Seine.	16 août.	5 ans.	Procédés de fabrication de carrelage en mosaïque. (B. I.)
BACCUET (E.).....	*id.* r. Croix-des-Pet.-Champs, n°. 31.	*id.*	12 déc	5 ans.	Contrôleur mécanique propre à contrôler le nombre des voyageurs qui entrent dans une voiture publique. (B. I. P.)
BEAUDUCEAU père.....	*id.* r. des 3 Bornes, n°. 13 *bis*.	*id.*	27 avril.	15 ans.	Roue hydraulique élevant l'eau à la hauteur de son axe, et mise en action par des chevaux attelés et marchant dans une roue. (B. I. P.)
BEAUMONT (Ch.).....	*id.* rue de la Harpe, n°. 90.	*id.*	14 avril.	5 ans.	Appareil qu'il nomme *modérateur hydrostatique* propre à modérer l'effet de divers moteurs, et applicable à divers objets. (B. I.)
BÉNARD (F.).....	Vendôme.	Loir-et-Cher.	10 sept.	5 ans.	Fourneau célérifère portatif et économique, et poêle à vapeur. (B. I. P.)
BENOIST (O.).....	Pailly.	Oise.	2 avril.	5 ans.	Herse qu'il nomme *herse tricycle*, munie de trois roues. (B. I. P.)
BENOIT (*voy.* FRANÇOIS.)					
DE BERNARDIÈRE (A.).....	Paris, rue de Monthobon, n°. 20.	Seine.	10 octob.	5 ans.	Fabrication de papier et carton composés imitant le papier de Chine, et devant servir pour la gravure, la lithographie, le dessin, la peinture à l'huile, le papier de tenture, chapeaux de dames, etc. (B. I. P.)
BESSY (*voy.* ARDAILLON).					
BETOULLE (M.).....	Limoges.	Haute-Vienne.	13 avril.	5 ans.	Instrument à lunettes propre à mesurer les distances sans le secours de la chaîne, et qu'il nomme *alidade télégraphique*. (B. I.)
BOIVIN fils.....	Saint-Étienne.	Loire.	6 août.	5 ans.	Procédé propre à la fabrication des canons de fusil au moyen du laminoir. (B. I.)
BOQUET (L.).....	Sèvres.	Seine-et-Oise.	1er. août.	10 ans.	Encrier mécanique de toutes formes et de toutes matières conservant l'encre toujours limpide, et se remplissant et se vidant à volonté. (B. I. P.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des Brevetés.	DOMICILE.	DÉPARTEM.	DATE de la délivrance des Brevets.	DURÉE des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
Braithwaite (*voy.* Rivière).					
Brion (P.-A.)	Paris, r. du Faub.-St.-Denis, n°. 88.	Seine.	5 déc.	10 ans.	Nouveau système de fusils, pistolets et arquebuses, d'un à quatre coups et plus. (B. I.)
Bryan-Donkin, chez M. *Sauvage*	Arras.	Pas-de-Calais.	7 mai.	5 ans.	Perfectionnement dans les machines servant à la fabrication du papier. (B. Imp.)
Cabias (J.-L.)	Pontigny.	Yonne.	21 mai.	5 ans.	Moyen d'exécuter le plain-chant sur l'orgue, sans être organiste. (B. I.)
Carvereau (P.)	Sarcelles.	Seine-et-Oise.	27 janv.	15 ans.	Four économique propre à cuire les briques, tuiles, plâtre, poterie etc. (B. I. P.)
Cayton (E.)	Paris, rue Lepelletier, n°. 15.	Seine.	28 févr.	5 ans.	Nouvelle machine à faire et à pétrir la pâte du pain. (B. Imp.)
Chabert (J.-C.)	*id.* rue Cassette, n°. 20.	*id.*	19 mai.	5 ans.	Cheminée à foyer mobile et fixe à volonté, ou l'art d'économiser la plus grande quantité possible de calorique. (B. I. P.)
Le même et Legris (L.)	*id.*	*id.*	1er. août.	10 ans.	Moulin à vent portatif. (B. I.)
Chaix (Et.)	*id.* r. Basse-Porte-St.-Denis, n°. 10.	*id.*	10 octob.	5 ans.	Nouvelles toitures de bâtimens en voûte et en plan. (B. I.)
Chardot (*voy.* Minette)					
Charvy (*voy.* De Langry)					
Choisy (G.)	*id.* place Royale, n°. 2.	*id.*	16 août.	5 ans.	Marchepied-compteur applicable aux voitures. (B. I.)
Cipeyre (G.)	Nismes.	Gard.	19 mai.	5 ans.	Machine à roue ompholienne, mue à bras par deux manivelles qui font alternativement effet, et propre à la filature de la soie. (B. I.)
Claudot-Dumont (P.-A.)	Paris, r. de la Bienfaisance, n°. 2.	Seine.	28 nov.	15 ans.	Moyens hydrofuges. (B. I.)
Clave (J.-C.)	Sédan.	Ardennes.	19 mai.	10 ans.	Machine qu'il nomme *hydro-atmosphérique*, applicable à toute espèce de moteurs. (B. I.)
Clément-Desormes (N.)	Paris, r. du Faubourg-S.-Martin, n°. 84	Seine.	29 août.	15 ans.	Substitution du bois au charbon de bois, dans quelques foyers à haute température. (B. I. P.)
Lord Cochrane, chez M. *Martin*	Arras.	Pas-de-Calais.	6 août.	15 ans.	Machine rotative perfectionnée destinée à être mise en mouvement par la vapeur ou autre gaz élastique, et qui peut être aussi employée à d'autres usages. (B. Imp.)
Colançon (F.)	Nismes.	Gard.	31 déc.	5 ans.	Composition propre à la teinture, qu'il nomme *poudre vierge*. (B. I.)
Compagnot (C.)	Paris, rue Chilpéric, n°. 14.	Seine.	2 avril.	5 ans.	Nouvelle espèce de chaussure rendue imperméable au moyen d'une plaque de bois et de liége placée entre deux semelles de cuir. (B. I.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	DOMICILE.	DÉPARTEM.	DATE de la délivrance des Brevets.	DURÉE des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
COOPER (W.)	Paris, rue Pelletier, n°. 15.	Seine.	13 janv.	15 ans.	Appareils nouveaux propres à produire et à appliquer la chaleur. (B. I.)
COQUATRIX (B.-I.)	Rouen.	Seine-Infér.	22 octob.	10 ans.	Mécanisme propre à remplacer la force de la vapeur et qui remplit les mêmes fonctions. (B. I.)
CORNU (J.)	Havre.	*id.*	10 sept.	5 ans.	Pendule marine pouvant à volonté remplir les fonctions de tournebroche. (B. I.)
COURTEL (A.)	Lyon.	Rhône.	6 août.	10 ans.	Mécanique propre au crêpage des étoffes en soie, laine ou coton moulinés, qu'il nomme *crêpe crêpé régulier perfectionné*. (B. I.)
COWMEADOW, OSBORN, et DALTON	Paris, r. du Faubourg-Saint-Honoré, n°. 68.	Seine.	21 nov.	5 ans.	Composition qu'ils nomment *anti-gluante*, ou graisse qui ne fond pas à la chaleur, propre à graisser les roues des voitures, des moulins, etc., et les parties frottantes de toutes sortes de machines. (B. I.)
CROSNIER (L.-A.) et SAUVAGE	*id.* rue Ste.-Croix-d'Antin, n°. 9.	*id.*	14 octob.	10 ans.	Nouvelle pompe à incendie, dite *prompt secours*, à double effet, à mouvement de rotation. (B. I.)
CUISSARD, MESNARD, METOIS et Compagnie	Nantes.	Loire-Infér.	25 févr.	5 ans.	Chaudière cylindrique applicable aux machines à vapeur. (B. I.)
DALTON (*voy.* COWMEADOW).					
DAMIRON (Ph.)	Lyon.	Rhône.	22 octob.	15 ans.	Procédé propre à purger, doubler et tordre la soie et autres matières filamenteuses. (B. I.)
DANLAY (J.-B.)	Raucourt.	Ardennes.	31 déc.	5 ans.	Etamage des dés à coudre en fer cémenté et non cémenté. (B. I.)
DELACROIX (P.-F.)	Rouen.	Seine-Infér.	2 mai.	10 ans.	Appareil de cheminée qu'il nomme *multiplicalor*, propre à multiplier la chaleur dans les appartemens contigus et supérieurs. (B. I.)
DEMILLY (A.-G.)	Paris, r. du Dauphin, n°. 1.	Seine.	7 mai.	5 ans.	Bûches en fonte dites *calorifères*, propres à chauffer l'air du dehors au moyen d'un mécanisme particulier. (B. I. P.)
DESCAMPS (H.-R.)	Agen.	Lot-et-Garonne	10 sept.	5 ans.	Etuve propre à confire les prunes d'ente dites *pruneaux d'Agen*. (B. I.)
DESMONS (H.)	Paris, r. du Faub.-St.-Denis, n°. 88.	Seine.	31 déc.	5 ans.	Etoffe en bois qu'il nomme *carmentine écossaise*, propre à divers articles de nouveautés. (B. I.)
DEVAYER (*voy.* SARRAZIN).					
DEVINCK (F.-G.)	*id.* r. St.-Honoré, n°. 285.	*id.*	2 nov.	5 ans.	Appareil propre à torréfier le cacao et le café par la vapeur. (B. I.)
DRETZEN (H.)	*id.* r. du Faub.-St.-Martin, n°. 88.	*id.*	17 octob.	5 ans.	Double mécanisme adapté à la harpe, par lequel on règle la tension des cordes pour tous les tons, et mécanisme simple réglant les demi-tons des cordes aiguës et de celles du *medium*. (B. I.)
DRONSART (C.-A.)	Neuilly.	*id.*	30 juin.	5 ans.	Système de fabrication d'une étoffe qu'il nomme *philippine*, propre à la confection des chapeaux, tentures, etc. (B. I.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	DOMICILE.	DÉPARTEM.	DATE de la délivrance des Brevets.	DURÉE des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
DUCHESNE (P.-R.)	Paris, rue du Temple, n°. 101.	Seine.	30 mai.	5 ans.	Système de parapluies, parasols et ombrelles excentriques. (B. I.)
DUCEL (B.)	Lyon.	Rhône.	6 août.	10 ans.	Moyen de confection de calorifères propres à la dessiccation des soies teintes, des tissus en soie, en laine et en coton, et dessiccation des gélatineux et des colles-fortes. (B. I. P.)
EVERTH (G.)	Paris, r. Neuve-Saint-August., n°. 30.	Seine.	6 août.	15 ans.	Procédés propres à séparer de l'huile de palmier ses deux principes constituans, à appliquer l'un comme huile à brûler et l'autre à fabriquer de la bougie ou de la chandelle. (B. I. P.)
FESTUGIÈRE frères	aux Forges d'Ans.	Dordogne.	22 août.	10 ans.	Laminoir à un seul cylindre ou à matrice, propre à fabriquer des biscaïens, balles et divers ouvrages de serrurerie, quincaillerie et ferronnerie qui se fabriquaient précédemment à l'étampe. (B. I.)
FLEELARD (L.-E.)	Paris, rue Ventadour, n°. 4.	Seine.	10 mars.	5 ans.	Machine qu'il nomme *pantriteur* ou *broyeur universel*, propre à moudre toute espèce de grains et à pulvériser en général tout ce qui est susceptible de l'être. (B. I. P.)
FORGUES (J.)	Bordeaux.	Gironde.	10 sept.	5 ans.	Mécanisme qu'il nomme *assurance physico-mécanique*, propre à assurer les maisons et la vie des personnes contre l'incendie. (B. I.)
FRANÇOIS jeune et BENOÎT	Troyes.	Aube.	30 sept.	5 ans.	Sphère en papier ou en satin, qui a la propriété de se gonfler lorsqu'on l'agite, et qui se reploie à volonté pour être rendue transportable. (B. I.)
FRANK (M.)	Paris, rue du Caire, n°. 28.	Seine.	28 févr.	5 ans.	Nouveau système de guitare, qu'il nomme *guitarion*. (B. I. P.)
FRIGERIO (J.-A.)	*id.* rue d'Enfer, n°. 76.	*id.*	21 nov.	5 ans.	Appareil désinfecteur et assainissant. (B. I.)
GAUTIER (L.-A.)	Havre.	Seine-Infér.	21 mai.	10 ans.	Nouveau procédé propre à la fabrication de la bière. (B. I.)
GAUTHIER-DELATOUCHE (L.)	Paris, r. Saint-Honoré, n°. 390.	Seine.	24 oct.	15 ans.	Lit en fer ployant, à dos élastique formant matelas et traversin. (B. I.)
GIBSON (G.)	Lille.	Nord.	29 août.	10 ans.	Système de fabrication de tulle. (B. I.)
GIRARDET (A.)	Saint-Etienne.	Loire.	22 oct.	5 ans.	Procédé propre à fabriquer des canons de fusil au laminoir. (B. I.)
GIRARDOT (*voy.* SIRE).					
GIUDICELLI (J.-M.) et HAREL (L.)	Paris, rue de l'Arbre-Sec, n°. 50.	Seine.	10 sept.	5 ans.	Appareil mécanique qu'ils nomment *engrenage brisé* ou *volant à percussion*, propre à diverses applications. (B. I.)
GOSSET (P.)	Havre.	Seine-Infér.	12 mars.	5 ans.	Veilleuse qu'il nomme *lampe-théière* ou *servante de nuit*. (B. I.)
GOUCHE (C.)	Paris, rue Mauconseil, n°. 80.	Seine.	19 mai.	5 ans.	Composition d'un amidon qu'il nomme *amidon bleu économique de Prusse*, à l'usage de l'apprêt des toiles, mousselines, dentelles, etc. (B. I.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	DOMICILE.	DÉPARTEM.	DATE de la délivrance des Brevets.	DURÉE des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
GOULDING (J.)	Paris, r. Neuve-Saint-August., n°. 28.	Seine.	25 janv.	15 ans.	Perfectionnemens dans les métiers à tisser mécaniquement, soit les draperies ou autres étoffes et tissus de matières filamenteuses. (B. I. Imp.)
GRAHAM (R.)	*id* r. Neuve-Saint-August., n°. 28.	*id.*	25 janv.	15 ans.	Perfectionnemens dans les moyens et la composition des appareils propres à extraire les mélasses et sirops des sucres de canne ou de betteraves. (B. I. P.)
GRANDIN (P.)	Petit-Couronne.	Seine-Infér.	31 déc.	15 ans.	Machine propre à extraire les parties colorantes des soies, cotons et laines fabriqués et non fabriqués, sortant de l'atelier de teinture. (B. I.)
GROS (A.-J.)	Paris, rue Mauconseil, n°. 9.	Seine.	28 fév.	5 ans.	Procédés de peinture sur les tissus de crin. (B. I.)
GUÉRIN (P.-I.)	*id.* r. Fontaine-au-Roi, n°. 37.	*id.*	13 juin.	5 ans.	Voiture fermée dite *coupé-cabriolet*. (B. I.)
HALI (Th.)	Havre.	Seine-Infér.	30 sept.	5 ans.	Machine propre à fabriquer des gournables comprimés. (B. I. P.)
HAREL (*voy.* GIUDICELLI).					
HARRIS (G.)	Paris, r. Neuve-Saint-Augustin, n°. 50.	Seine.	2 juin.	15 ans.	Moyens et procédés propres à fabriquer des cordes, cordages, toiles à voiles et autres objets analogues avec des substances et matières autres que celles employées. (B. I. P.)
HENRI (F.-A.)	*id.* r. Grange-Batelière, n°. 9.	*id.*	2 nov.	5 ans.	Fusil à quatorze coups. (B. I.)
HOULDSWORTH (H.)	*id.* rue Lepelletier, n°. 15.	*id.*	29 août.	15 ans.	Perfectionnemens dans les moyens de fabriquer le coton, le lin, la soie ou toutes autres matières filamenteuses employées ensemble ou séparément. (B. Imp. P.)
HOUYAU	Angers.	Maine-et-Loire.	20 déc.	10 ans.	Chaudière propre à vaporiser l'eau, qu'il nomme *chaudière cylindrique verticale à tubes horizontaux*. (B. I.)
HOUZEAU-MUIRON	Reims.	Marne.	10 sept.	5 ans.	Procédés propres à faire des tubes métalliques applicables à l'artillerie, aux armes à feu et à l'industrie. (B. I. P.)
INGRAM (Th.)	Paris, r. Neuve-Saint-Augustin, n°. 28.	Seine.	2 avril.	15 ans.	Perfectionnement dans la fabrication des gaz propres à l'éclairage. (B. Imp. P.)
IRVING (J.)	*id.* r. des Marais-S.-Germain, n°. 19.	*id.*	7 février.	10 ans.	Combinaison de diverses matières propres à la fabrication des chapeaux et autres objets. (B. Imp.)
JAEGER (*voy.* MENESSIER).					
JANSON (P.)	*id.* rue de la Madeleine, n°. 15 bis.	*id.*	17 octob.	10 ans.	Procédés propres à revivifier et fabriquer le charbon décolorant. (B. I.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	DOMICILE.	DÉPARTEM.	DATE de la délivrance des Brevets.	DURÉE des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
JEUFFRAIN (A.)	Tours.	Indre-et-Loire.	6 août.	5 ans.	Système de presse hydraulique applicable à la compression des matières dont on veut extraire un liquide, ou de celles dont on veut réduire le volume, ou auxquelles on veut faire prendre une forme déterminée. (B. I.)
JOANNE (B.)	Paris, rue de Berry, n°. 12.	Seine.	2 nov.	10 ans.	Procédé propre à dorer et émailler la bijouterie d'argent. (B. I.)
JOHN (F.-L.)	*id.* rue Mandar, n°. 1.	*id.*	10 sept.	5 ans.	Jambes mécaniques en acier. (B. I. P.)
JOHNSON (Ch.)	*id.* r. Neuve-Saint-Augustin, n°. 28.	*id.*	22 janv.	5 ans.	Moulin à café perfectionné. (B. Imp. P.)
Le même	*id.*	*id.*	28 févr.	10 ans.	Perfectionnemens dans le système de cardage de la laine, du coton et autres matières filamenteuses, afin de produire directement par la carderie, et sans intermédiaire, la filature en gros ou la mèche. (B. Imp. P.)
JOLLIVET (B.)	*id.* rue des Arcis, n°. 22.	*id.*	25 janv.	5 ans.	Nouvelle manière de ferrer les lacets. (B. I. P.)
KALKBRENNER (F.)	*id.* r. Cadet, n°. 9.	*id.*	1 août.	5 ans.	Guide-main propre à faciliter l'étude du piano. (B. I. P.)
KENT (W.)	*id.* rue Lepelletier, n°. 15.	*id.*	25 janv.	10 ans.	Perfectionnemens dans la fabrication des brosses. (B. Imp.)
KLEIN (F.-J.)	*id.* r. Notre-Dame-des-Vict., n°. 36.	*id.*	10 juin.	15 ans.	Nouveau système de sécurité parfaite, applicable à tout équipage indistinctement. (B. I. P.)
KLENCK (F.-A.)	*id.* r. du Faub.-St.-Denis, n°. 184.	*id.*	10 sept.	5 ans.	Machine propre à fabriquer des clous d'épingle dits *pointes de Paris*. (B. I. P.)
KOECHLIN (A.)	Mulhausen.	Haut-Rhin.	3 mars.	5 ans.	Nouvelle méthode de filer et de tordre, par un système continu, le coton, la laine, le lin et toutes matières filamenteuses. (B. I.)
LABORDE (J.-A.)	Bordeaux.	Gironde.	30 juin.	5 ans.	Préparation d'un corps dur et transparent qu'il nomme *nouveau papier diaphane et perpétuel*, propre à recevoir toutes sortes d'écritures et de dessins. (B. I.)
DE LANCRY et CHAROY	Paris, r. Ménilmontant n°. 48.	Seine.	29 août.	5 ans.	Fusil de guerre et de chasse tirant deux coups avec un seul canon et une seule platine. (B. I.)
LAVERRIÈRE fils aîné	Lyon.	Rhône.	20 déc.	5 ans.	Procédé de soudage à l'étain des peignes de tissage et nouveau genre de peigne nommé *peigne-Laverrière*. (B. I.)
LEGRIS (*voy.* CHABERT).					
LENORMAND (L.-S.)	Paris, r Montmartre, n°. 15.	Seine.	22 août.	10 ans.	Eclairage nouveau à très grands effets de lumière. (B. I.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	DOMICILE.	DÉPARTEM.	DATE de la délivrance des Brevets.	DURÉE des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
LESQUIN (Ed.).....	Brest.	Finistère.	31 déc.	5 ans.	Confection de manœuvres dormantes en fil de fer, amarrages en fer et échappemens à adapter aux crémaillères. (B. I.)
LEWIS (*voy.* SCRIBE).					
LIEUTAUD (P.) et RICARD (J.)..	Ampus.	Var.	29 août.	15 ans.	Moulin à farine à meules de forme conique. (B. I.)
LIVRET (A.).....	Paris, r. Folie-Méricourt, n°. 31.	Seine.	30 juin.	5 ans.	Voiture destinée au transport du bois de chauffage tout cordé. (B. I.)
LOMBARDON (A.).....	Marseille.	B.-du-Rhône.	6 août.	5 ans.	Pompe qui donne constamment de l'eau par un jet continu. (B. I.)
MADDEN (J.-B.).....	Passy.	Seine.	31 janv.	5 ans.	Bateau-dragueur économique destiné à enlever le sable, le gravier, la vase ou autres matières du fond des rivières par le seul moyen de la force du courant. (B. I. P.)
MANCEAUX (*voy.* THONNELIER).					
MANESSE-MALLET.....	Valenciennes.	Nord.	31 déc.	10 ans.	Procédé de fabrication de béquets et de clous avec du fer laminé plat ou rond, sans perte de matière. (B. I.)
MAROUY (A.).....	La Chapelle-en-Serval.	Oise.	10 sept.	5 ans.	Nouvelle herse à trois roues dans laquelle l'axe de la roue de devant tourne horizontalement en tous sens, suivant la direction que le conducteur fait prendre à l'animal qui la conduit. (B. I. P.)
MASSOULLE (Ch.-F.).....	Paris, rue de la Perle, n°. 26.	Seine.	11 janv.	5 ans.	Cheminée portative dans laquelle le calorique, arrivant à l'aide de tubes dans des réservoirs, est renvoyé dans l'appartement par des bouches de chaleur. (B. I.)
MATHIEU DE DOMBASLE.....	Roville.	Meurthe.	19 mai.	15 ans.	Appareil qu'il nomme *procédé de coction*, propre à extraire la matière sucrée de la betterave. (B. I.)
MEARES (J.).....	Paris, r. Neuve-S.-Augustin, n°. 28.	Seine.	11 janv.	5 ans.	Mécanique propre à tondre ou faucher le gazon. (B. Imp. P.)
MENESSIER et JAEGER.....	*id.* rue St.-Martin, n°. 34.	*id.*	22 févr.	15 ans.	Nouvelle boisson qu'ils nomment *gerambing*. (B. I.)
MESNARD (*voy.* CUISSARD).					
METOIS (*voy.* CUISSARD).					
MEUNIER (J.-L.).....	Vitry.	Marne.	31 déc.	5 ans.	Charrue mécanique. (B. I.)
MILES-BERRY.....	Paris, r. Neuve-S.-Augustin, n°. 28.	Seine.	6 août.	5 ans.	Pédomètre perfectionné. (B. Imp. P.)
MILLIGAN (J.).....	*id.* r. Neuve-S.-Augustin, n°. 30.	*id.*	5 juin.	15 ans.	Procédés propres à épurer et à préparer le sucre brut et autres substances. (B. I. P. Imp.)
Le même.....	*id.*	*id.*	1er. août.	15 ans.	Appareil propre à régler la température dans la volatilisation, la distillation et autres opérations analogues. (B. I. P. Imp.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	DOMICILE.	DÉPARTEM.	DATE de la délivrance des Brevets.	DURÉE des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
MINETTE (J.) et CHARDOT (J.).	Paris, r. de Richelieu, n°. 104.	Seine.	25 janv.	10 ans.	Machine propre à broyer et à battre toutes sortes de substances pulvérisables et filamenteuses. (B. I.)
MORAND (S.).	*id.* r. Saint-Honoré, n°. 374.	*id.*	21 nov.	15 ans.	Machine propre à rendre aux tissus et étoffes de toute espèce leur largeur primitive lorsqu'ils l'ont perdue par le blanchissage, par la teinture ou par l'impression. (B. I. Imp. P.)
MORATEUR et THIBAUDON.	Lyon.	Rhône.	22 août.	5 ans.	Procédé propre à faire monter, par une ascension constante, oblique ou verticale, un volume d'eau de 16 centimètres de diamètre, à la hauteur des édifices les plus élevés, même des montagnes ordinaires, à l'aide d'une pompe à vent. (B. I.)
MOUSSET (Th.).	*id.*	*id.*	22 août.	5 ans.	Mécanique propre au dévidage des soies. (B. I.)
NEWTON (W.).	Paris, r. Neuve-S.-Augustin, n°. 28.	Seine.	6 août.	10 ans.	Perfectionnemens dans les lumières et les amorces des armes à feu détonant par la percussion. (B. Imp. P.)
OSBORN (*voy.* COWMEADOW).					
PAINPARÉ (J.).	*id.*	*id.*	31 oct.	5 ans.	Application en or, en argent et de toutes sortes de couleurs, sur bois vernis de toute espèce, toiles peintes et vernies et taffetas gommés. (B. I.)
PAPE (H.).	*id.* r. des Bons-Enfans, n°. 29.	*id.*	25 janv.	5 ans.	Roulettes à ressorts. (B. I.)
PEPIN (P.-Ch.).	*id.* r. du Faub.-St.-Antoine, n°. 1.	*id.*	6 août.	15 ans.	Machine propre à décortiquer les grains, graines et légumes secs et fabriquer l'orge mondé, sec et perlé. (B. I. P.)
PERPIGNA.	*id.* r. Lepelletier, n°. 15.	*id.*	30 mai.	5 ans.	Mécanismes perfectionnés au moyen desquels un seul ouvrier peut faire marcher deux métiers à tisser. (B. Imp.)
PERRY (J.).	*id.* r. Neuve-S.-Augustin, n°. 28.	*id.*	20 déc.	10 ans.	Plumes métalliques qu'il nomme *plumes de Perry*. (B. Imp. P.)
POUILLOT (J.).	*id.* r. de la Roquette n°. 13.	*id.*	16 août.	15 ans.	Procédés de fabrication de combustibles composés. (B. I.)
RABAUD frères.	Marseille.	B.-du-Rhône.	18 juin.	10 ans.	Machine nommée par les inventeurs *chantier à vis*, propre à élever les navires au dessus de l'eau. (B. Imp.)
RENAUD (J.-F.).	Lyon.	Rhône.	27 avril.	5 ans.	Moyens de perfectionnement d'un procédé de teinture de divers tissus. (B. I.)
RICARD (*voy.* LIBUTAUD).					
RINDERHAGEN (A.-J.).	Paris, r. Notre-Dame-des-Victoires, Hô. des Ambass.	Seine.	13 juill.	10 ans.	Malles d'officiers, malles-fourgons, tentes militaires, porte-manteaux, havre-sacs, baudriers, etc. (B. I.)
RIVIÈRE (A.) et BRAITHWAITE.	*id.* r. Neuve-des-Mathurins, n°. 26	*id.*	20 déc.	10 ans.	Procédé de fabrication et de cristallisation des sels blancs. (B. Imp. P.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des Brevetés.	DOMICILE.	DÉPARTEM.	DATE de la délivrance des Brevets.	DURÉE des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
Robert (J.)	Paris, r. St.-Dominiq.-d'Enfer, n°. 19.	Seine.	27 avril.	15 ans.	Arme à feu se chargeant par la culasse et s'armant par le mouvement qui la lève. (B. I. P.)
De Rochefort (C.)	*id.* r. de Richelieu, n°. 61.	*id.*	31 déc.	15 ans.	Nouveau harnachement complet de cheval. (B. I. P.)
De Rochelines et Servel	Montpellier.	Hérault.	30 juin.	5 ans.	Voiture inversable. (B. I.)
Rouen P.-I.	Paris, r. des Gr.-Augustins, n°. 26.	Seine.	16 août.	10 ans.	Balancier hydraulique régulateur du cours et de l'action des liquides et des fluides. (B. I.)
Saint-Etienne (Fr.-X.)	*id.* r. de la Colombe, n°. 4.	*id.*	22 févr.	10 ans.	Machine qu'il nomme *appareil à trois systèmes mécaniques*, propre à extraire et à fabriquer la fécule de pommes de terre et l'amidon. (B. I. P.)
Salaire (J.-C.)	Nîmes.	Gard.	17 octob.	5 ans.	Outil destiné à l'agriculture, qu'il nomme *amputateur*. (B. I.)
Salichon (J.)	Paris, r. Folie-Méricourt, n°. 49.	Seine.	27 juin.	15 ans.	Nouveau système de navigation. (B. Imp. P.)
Salmer (A.)	*id.* rue de la Sorbonne, n°. 4.	*id.*	14 nov.	5 ans.	Pessaires de différentes formes en gomme élastique. (B. I. P.)
Sanford (H.)	*id.* r. de Rochechouart, n°. 61.	*id.*	10 sept.	5 ans.	Machine qu'il nomme *épurateur*, propre à dégager de la pâte à papier toutes les parties qui le salissent et forment des boutons. (B. Imp.)
Santerre (A.)	*id.* r. Notre-Dame-des-Ch., n°. 7.	*id.*	7 mars.	15 ans.	Appareils nouveaux propres à la prompte évaporation des liquides. (B. I.)
Sarrazin (L.) et Devayer	Bordeaux.	Gironde.	28 févr.	15 ans.	Nouveau genre de moulin propre à moudre le blé, les graines oléagineuses et toutes les substances qui ont besoin d'être triturées. (B. I.)
Sautereau (A.-P.)	Paris, r. de l'Echiquier, n°. 24.	Seine.	12 déc.	5 ans.	Appareil propre à la fabrication du gaz de l'huile, qu'il nomme appareil *oléogazogène à gouverneur*. (B. I.)
Sauvage (*voy.* Crosnier).					
Schlumberger (N.)	Guebviller.	Haut-Rhin	20 déc.	5 ans.	Machine qui opère en même temps le cardage et le laminage du coton et renvide sur les bobines en mèches propres à subir immédiatement la filature en fin. (B. I.)
Scribe et Lewis	Paris, rue Michel-le-Comte, n°. 34.	Seine.	25 janv.	5 ans.	Emploi des peaux chamoisées à la fabrication des cols. (B. I.)
Ségnier (A.-P.)	*id.* r. Garancière, n°. 13.	*id.*	12 déc.	10 ans.	Appareil à vapeur nouveau particulièrement applicable à la navigation. (B. I.)
Servel (*voy.* Rochelines).					
Sire (L.) et Girardot (C.)	Beaumont-lès-Montbazon.	Haute-Saône.	22 août.	5 ans.	Fourneau économique en fonte à l'usage des habitans des campagnes. (B. I.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des Brevetés.	DOMICILE.	DÉPARTEM.	DATE de la délivrance des Brevets.	DURÉE des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
Sirhenry (Ch.-L.).....	Paris, place de l'École de Médec., n°. 5.	Seine.	27 janv.	5 ans.	Instrument de lithotritie et de chirurgie propre à broyer et détruire les pierres ou calculs vésicaux. (B. I.)
Demoiselle Soulhanet.....	*id.* r. St.-Honoré, n°. 274.	*id.*	5 déc.	15 ans.	Machine à vapeur dite *pompe à bouilleur raréfacteur*, avec vannes contiguës, propre à la navigation. (B. I.)
Storey (Ch.).....	*id.* rue Cadet, n°. 9.	*id.*	11 août.	10 ans.	Croisée impénétrable au vent et à l'eau. (B. Imp.)
Taillepied de la Garenne....	*id.* r. du Palais-Bourbon, n°. 39.	*id.*	29 août.	5 ans.	Procédés propres à obtenir et utiliser la force motrice concentrée et docile, qu'il nomme *vicissim'aquaterre*. (B. I.)
Taylor (L.).....	Grenelle, près Paris	*id.*	29 août.	10 ans.	Nouveau mesureur de gaz. (B. Imp.)
Terrasson de Fougères.....	Le Teil.	Ardèche.	31 déc.	5 ans.	Fabrication des briques, tuiles et carreaux par des moyens mécaniques. (B. I. P.)
Thibaudon (*voy.* Morateur.)					
Thilorier (A.-J.).....	Paris, place Vendôme, n°. 21.	Seine.	16 mai.	10 ans.	Perfectionnement d'une machine à comprimer le gaz. (B. I.)
Thonnelier (H.) et Manceaux.	*id.* rue des Gravilliers, n°. 30.	*id.*	12 mars.	15 ans.	Fabrication de canons d'armes à feu. (B. I.)
Triquet (V.-P.).....	*id.* r. Martel, n°. 16.	*id.*	18 juill.	10 ans.	Perfectionnement dans la construction des pianos. (B. I. P.)
Trompette (A.-E.).....	*id.* r. des Morts, n°. 30.	*id.*	7 mai.	10 ans.	Nouveau système de suspension de caisse de cabriolet. (B. I.)
Vignaux (J.-E.).....	*id.* r. des Enfans-Rouges, n°. 8.	*id.*	5 déc.	10 ans.	Socques qu'il nomme *adiaperastes*, en cuir imperméable verni, sans couture. (B. I.)
Virebent frères.....	Toulouse.	Haute-Garonne	18 juin.	10 ans.	Nouveau genre de fabrication de briques taillées par des procédés mécaniques. (B. I.)
Vouillemont (Fr.-B.).....	Joinville.	Haute-Marne.	6 août.	10 ans.	Nouvelle charrue simple dans laquelle le soc et le sep ne forment qu'une seule et même pièce de fonte. (B. I.)
Vourey (J.).....	Louviers.	Eure.	30 juin.	10 ans.	Machine qu'il nomme *foulon rotatif*, propre au foulage et au feutrage. (B. I.)

IMPRIMERIE DE MADAME HUZARD (née VALLAT LA CHAPELLE), rue de l'Éperon, n°. 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE (N°. CCCXXXIII). MARS 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS MÉCANIQUES.

Description des scieries à bois construites par M. Mirault (1) *dans l'établissement de M.* Belot de la Digne, *propriétaire à Bélesta (Ariége).*

L'établissement de M. *Belot de la Digne* consiste en quatre scieries à lames verticales et à mouvement alternatif, système de M. *Cochot*, pour débiter, de quelque épaisseur que ce soit, des bois de sapin de 1 à 3 pieds de diamètre. Les lames de scie proviennent de la fabrique de M. *Mongin* à Paris, elles ont 6 pieds de long et deux tiers de ligne à 1 ligne d'épaisseur; ce qui fait, avec le chemin, des traits de 1 ligne un quart à 1 ligne deux tiers; leur course est de 3 pieds.

Une scie circulaire de 2 pieds 7 pouces de diamètre est placée à côté des scies alternatives, dans un autre emplacement de 50 pieds de long, avec un parallélogramme qui, au moyen de trois vis portant chacune un pignon et une chaîne à la *Vaucanson*, divise les bois comme dans les scieries verticales, de quelque épaisseur que ce soit; on y scie jusqu'à 24 pieds de long d'un seul trait continu. Cette scie est destinée à débiter des bois de 6 pouces à 1 pied de diamètre, pour faire de petites solives de 3 pouces sur 4 et de 4 sur 5, ainsi que de la latte de 3 lignes et demie d'épaisseur sur 8 pouces de large. Souvent aussi l'on débite des madriers aux scies verticales, et on les convertit en solives à la scie circulaire.

(1) M. *Mirault* a obtenu une médaille d'or de 2e. classe au dernier concours pour les scieries à bois. (Voyez *Bulletin* de décembre 1831, p. 549.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une roue à augets, de 9 pieds de diamètre sur 5 pieds de large, fait mouvoir les quatre scieries à mouvement alternatif et celle circulaire : cette roue fait environ dix-huit tours par minute ; et, au moyen de deux engrenages qui se communiquent, elle fait faire à un arbre de couche trente tours environ. Sur cet arbre de couche sont placées quatre poulies de 6 pieds de diamètre, qui, au moyen de courroies, transmettent le mouvement au volant portant la bielle, par une poulie de 16 pouces de diamètre. L'arbre de couche et les volans sont dans une cave; la bielle tenant au volant et au balancier sort à travers le plancher.

La vanne étant levée de 3 pouces sur 4 pieds de large, les quatre scies alternatives donnent de 100 à 105 battemens par minute, le chariot s'avançant de 3 lignes à chaque battement; la scie circulaire fait 110 révolutions, le chariot s'avançant de 4 lignes à chaque révolution. Lorsqu'une scie verticale achève son trait, les oscillations des trois autres s'accélèrent; s'il y en a deux, elles se multiplient encore davantage, mais elles ne dépassent pas 115 par minute.

Une des scieries alternatives peut scier 16 pieds de long d'un seul trait continu.

La scie circulaire se meut également par une courroie : une poulie de 8 pieds de diamètre est placée à un bout de l'arbre de la roue hydraulique correspondant à une autre poulie de 14 pouces de diamètre, fixée sur l'arbre de la scie; à côté de cette poulie en est une autre d'égal diamètre, appelée *poulie folle;* elle sert à arrêter le mouvement au moyen d'une fourchette, qui fait passer la courroie d'une poulie sur l'autre. La scie circulaire fut mise en activité vers le 15 janvier 1831 ; les quatre autres ne commencèrent à travailler que dans les premiers jours d'avril suivant.

M. *Belot de la Digne* avait auparavant, dans le même emplacement, deux scieries à lames verticales : ces lames, fabriquées par les serruriers et maréchaux du pays, ont 2 lignes d'épaisseur; ce qui faisait, avec le chemin, 3 lignes et plus. La quantité d'eau employée pour chaque lame était égale à un volume de 18 pouces carrés, tombant d'environ 10 pieds de haut sur une roue de 3 pieds de diamètre, qui portait six palettes en forme d'aubes, faisant faire au châssis de 50 à 60 oscillations par minute; le bois était poussé en avant avec le pied.

Il résulte de cet exposé qu'on emploie à peine, pour faire marcher les quatre scieries alternatives et celle circulaire, le sixième de la quantité d'eau employée auparavant pour faire marcher deux lames; on obtient une grande économie sur le bois, et la qualité du sciage est bien supérieure aux scieries en usage dans le pays. Le prix du sciage est de 40 centimes par charge

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de six planches de 8 pieds de longueur; lorsque les planches ont plus de 8 pieds, elles sont payées en sus, à proportion des longueurs.

Explication des figures de la Pl. 500.

Fig. 1. Élévation latérale et coupe suivant la ligne AB du plan, de la scierie à lames verticales et à mouvement alternatif de M. *Mirault.*

Fig. 2. Plan de l'étage supérieur au dessus du châssis de la scie.

Fig. 3. Coupe et élévation vues par devant.

Fig. 4. Châssis-porte-lames vu de face et de profil.

Fig. 5. Chariot portant la pièce de bois à débiter; il est muni d'une crémaillère dans laquelle engrène un pignon fixé sur l'axe d'une roue à rochet.

Fig. 6 et 7. Conducteurs en fer dans l'intérieur desquels est soudée une lame d'acier trempé.

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

A, grande vis en fer disposée transversalement sous le chariot et destinée à lui faire prendre un mouvement de translation latéral, proportionné à l'épaisseur des planches à débiter. Cette vis passe dans un écrou en cuivre fixé à l'équerre en fonte D, et tourne sur des coussinets adaptés au bâtis E′.

B, arbre en fer muni d'une rainure dans laquelle glisse le pignon H.

C, pièce de bois à débiter.

D, équerres en fonte faisant corps avec le chariot.

E, chariot sur lequel est solidement établie la pièce de bois à débiter.

E′, bâtis sur lequel roule ce chariot.

F, châssis-porte-scie.

G, roue à rochet en bois, dont la denture est en fonte, et qui, au moyen d'un cliquet, fait avancer le bloc de bois contre la scie d'une ou deux dents à chaque battement, selon que l'on monte ou descend la coulisse du cliquet : chaque dent fait parcourir à la pièce de bois 1 ligne et demie d'étendue.

H, pignon monté sur l'arbre du rochet G, et engrenant dans la crémaillère I du chariot E, pour faire avancer la pièce de bois contre la scie.

J, châssis-porte-couteau sur lequel est fixé par des boulons le châssis-porte-scie. Chaque scierie a trois châssis-porte-lames de rechange. Lorsqu'une scie ne coupe plus, on dévisse les deux boulons et on en replace une autre. Chaque scierie peut scier de 2 pieds 2 pouces à 2 pieds 4 pouces de large, parce qu'à cette distance il y a, en dessus et en dessous de la pièce à débiter, des conducteurs dans lesquels passe la scie. Si les pièces sont petites, on peut en réunir plusieurs les unes sur les autres, pourvu qu'elles soient à arêtes vives.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

K, petit rouleau contre lequel monte et descend le châssis-porte-scie.

L, rouleaux en chêne qui facilitent le mouvement du chariot portant le bois à débiter.

M, montant en sapin, soutenu par une pièce transversale, de la longueur du bâtiment, qui appuie les montans des quatre scieries.

N, traverse portant les coussinets des quatre balanciers.

O, grand balancier qui fait monter et descendre le châssis-porte-scie.

P, bielle faisant mouvoir le balancier; elle est attachée à l'un des rayons du volant Q, qui reçoit son mouvement de la courroie R, passant sur la grande poulie S fixée sur l'arbre de couche, et sur la poulie T montée sur l'axe du volant.

U, tendeur qu'on monte et descend à volonté, pour permettre ou interdire le mouvement, en faisant éprouver à la courroie un frottement sur le volant Q.

V, seconde bielle en fer, attachée d'une part à la partie antérieure du balancier, et de l'autre à une manivelle X montée sur la poulie Y. Cette poulie est tournée par la courroie Z, qui enveloppe également la grande poulie S.

a, tringle coudée en équerre, attachée au balancier et qui soulève le cliquet *b*, lequel fait avancer la roue à rochet G.

cc, tringles à articulations, tenant suspendus les châssis-porte-scie.

d, coulisseaux en bois d'amandier, pour remplacer le gaïac.

ee, pignons dans lesquels engrène la chaîne à la *Vaucanson*.

f, pignon monté sur l'axe de la manivelle *g*.

h, cadran fixé sur cet axe, sur lequel sont marquées des divisions qui indiquent l'épaisseur à donner à chaque planche.

i, aiguille de ce cadran.

k, traverse en sapin portant feuillure en chêne à recouvrement, sur laquelle glissent les équerres D.

l, autres traverses, aussi en sapin, servant à assembler le châssis.

m, guides à rainures tenant aux équerres D, et entre lesquels glisse le chariot à crémaillère.

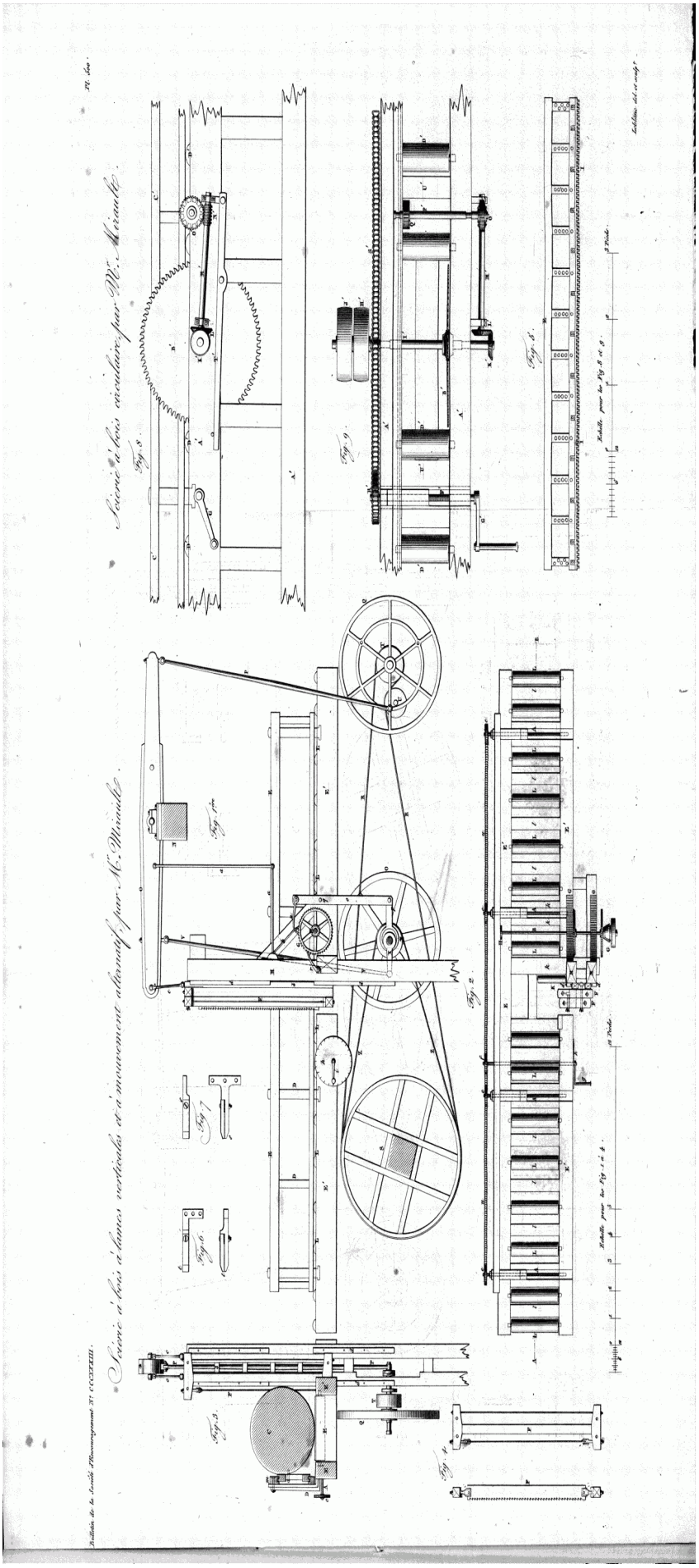
n, cliquet à crochet, engrenant dans les dents du rochet G, et qui concourt avec celui *b* à le faire tourner; il est fixé à une bielle en bois *o* réunie à l'excentrique *p*, et basculant autour du boulon *q*.

r, cliquet pour empêcher le retour du rochet.

s, conducteur boulonné sur une pièce en chêne placée en avant du petit rouleau.

t, autre conducteur fixé au montant M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

u, chaîne à la *Vaucanson*, engrenant dans le pignon *f*, et transmettant le mouvement qu'elle en reçoit aux pignons *e*, et par suite aux grandes vis A.

Fig. 8. Élévation latérale d'une partie de la scie circulaire.

Fig. 9. Plan de la même.

A′, bâtis ou établi dans lequel est placée la scie circulaire B′, qui reçoit un mouvement rapide de rotation par l'intermédiaire de la poulie H′.

C′, chariot portant la pièce de bois à débiter, et roulant sur le bâtis.

D′, rouleaux qui facilitent le mouvement du chariot.

F′, grande vis en fer, à pas carrés, qui opère la translation du chariot dans le sens latéral.

G′, manivelle de cette vis.

H′, poulie fixée sur l'arbre moteur I′; elle reçoit son mouvement d'une courroie dont elle est enveloppée.

J′, poulie folle tournant autour de cet arbre, et sur laquelle on fait passer la courroie quand on veut arrêter la scie.

K′, roue d'angle montée sur l'arbre I′, et engrenant dans une autre roue d'angle L′ de l'arbre incliné M′.

N′, vis sans fin qui mène une roue dentée O′, dont l'arbre P′ porte un pignon Q′, qui engrène dans la crémaillère du chariot C′, pour le faire avancer contre la scie.

R′, pignon monté sur la vis F′, et faisant tourner la chaîne à la *Vaucanson* S′.

T′, levier servant à engrener et désengrener la vis sans fin.

U′, traverses qui assemblent les pièces du bâtis.

Rapport fait par M. Héricart de Thury, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur le monument solaire présenté à la Société par M.* de Laperrelle, *professeur de stéréotomie.*

Messieurs, quel est celui d'entre nous qui n'a pas été témoin, dans nos campagnes, de l'assurance avec laquelle certains empiriques, maçons ou badigeonneurs, sans autre guide que leur simple routine, s'en vont hardiment tracer partout des cadrans solaires, et par de plates ou banales épigraphes, se font les oracles de nos villages; tandis que l'horloge plus que séculaire du clocher communal indique près d'une heure de différence avec les lignes horaires de ces solaires bariolés de toutes couleurs, et chamarrés ou décorés des plus misérables enjolivemens?

Sous ce rapport, nous pensons, Messieurs, que vous ne regarderez point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme hors des attributions de la Société les encouragemens à accorder aux artistes qui, guidés par une pratique sage et éclairée, ou mieux encore par la théorie, ne dédaignent point de se livrer à la construction des monumens solaires, surtout si vous voulez bien considérer que cet art, la gnomonique des anciens, enseignée dans les siècles les plus reculés (1), par les *Thalès*, les *Borose*, les *Anaximène*, les *Aristarque*, les *Ératosthène*, etc., etc., et dans les temps modernes par *Clavius*, *Wolf*, *Sturmius*, *Welperus*, *Picard*, *La Hire*, *Cassini*, *Maraldi*, *Bianchini*, *Gassendi*, *Lemonnier*, *Rivard*, *Deparcieux*, etc., etc.; la gnomonique, ou l'art de construire les monumens solaires, est fondée sur le mouvement des corps célestes, et principalement sur celui du soleil, ou plutôt sur le mouvement diurne de la terre, et qu'ainsi, pour construire un bon cadran solaire, il est nécessaire de connaître les élémens de trigonométrie rectiligne, sphérique et de l'astronomie, d'où nous tirons cette conséquence que les artistes qui se livrent à l'étude de la gnomonique ont réellement, par leurs recherches et leurs travaux, des droits à votre attention et à votre bienveillante sollicitude.

M. *de Laperrelle*, appareilleur en chef des travaux de l'arc de l'Étoile et professeur de stéréotomie, auteur d'un excellent Traité pratique de la coupe des pierres (2), qui a été distingué et recommandé par la Direction des travaux publics, vous a présenté, Messieurs, un modèle de monument solaire propre à toute localité d'une latitude déterminée, en vous prévenant qu'il vient d'en exécuter plusieurs en pierre, d'après ce même modèle, dans le chantier de l'arc de triomphe de l'Étoile, dont un pour la commune de Châtillon, près Paris.

---

(1) Les Grecs donnaient à cet art les noms de *gnomonica*, *sciaterica* et *photosciaterica*. Long-temps avant les Grecs, des monumens solaires avaient été construits en Egypte, en Perse, en Chaldée; mais le plus ancien qui soit consigné dans l'histoire est celui d'*Achaz*, qui commença à régner 400 ans avant *Alexandre*, et 12 ans après la fondation de Rome. C'est au sujet de ce cadran que le prophète *Isaïe* cite, par rapport à la guérison du roi *Ezéchias*, un fait plus curieux et plus extraordinaire que facile à comprendre et à expliquer, lorsqu'il dit que *l'ombre du soleil, qui était descendu de* 10 *degrés sur le cadran d'*Achaz, *retourna de* 10 *degrés en arrière, et que le soleil remonta des* 10 *degrés en arrière par lesquels il était déjà descendu*. Isaïe, cap. XXXVIII, v. 8. — Ecclesiastiq., cap. XLVIII, v. 26. — Reg., lib. IV, cap. XX, v. 9, 10 et 11.

(2) *Traité pratique de la coupe des pierres*, ou *Art particulier du trait pour la construction des voûtes en général et autres parties du bâtiment, mis à la portée des ouvriers, appareilleurs, conducteurs*, etc., etc.; par M. *J.-F.-H. de Laperrelle*, professeur de coupe des pierres. Paris, chez l'auteur, au bureau de l'arc de l'Étoile, ou à Périers, près Caen, et chez *Carilian-Gœury*, 1830, 2 vol. in-4°.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Je vais tâcher de vous présenter l'explication de ce monument, qui m'a paru devoir fixer votre attention.

Il se compose d'une base ou piédestal, portant un socle évidé, sculpté et gravé, surmonté d'une sphère ou globe terrestre, sur un piédouche. Tout le monument peut avoir $1^{m},80^{c}$ à $1^{m},90^{c}$ de hauteur, ou plus, si on le désire.

D'après les différentes situations des plans et celles des figures des surfaces, M. *de Laperrelle* a disposé et gravé sur les différentes parties que présente ce socle, soit horizontales, verticales et inclinées, soit coniques et conoïdes, soit sur des surfaces cylindriques et sphériques, convexes et concaves, soit enfin sur des surfaces mixtes, vingt-quatre cadrans solaires séparés et bien distincts les uns des autres, de manière que ce monument réunit une collection de ces divers cadrans que les anciens auteurs de gnomonique désignaient sous les noms de cadran équinoxial, solsticial, méridional, septentrional, oriental, occidental, vertical, horizontal, polaire, direct, élevé, cylindrique, inclinant, réclinant, déclinant, et autres dénominations de ce genre.

Ainsi, sous le n°. 1, est un cadran horizontal à surface plane, dont le style est placé, suivant la hauteur du pôle à la latitude de Paris, de 48° 50′.

Le n°. 2 est une surface conoïde convexe, représentant une espèce de trompe, qui semble supporter une partie du monument.

Les n^{os}. 3 et 4 sont deux surfaces verticales, l'une déclinant du sud à l'est de 44° 30′, l'autre du sud à l'ouest de la même déclinaison.

Le n°. 5 est une surface plane verticale directe, sur laquelle est décrite la méridienne du temps moyen, avec le passage du soleil aux signes du zodiaque, le 22 de chaque mois.

Les n^{os}. 6 et 7 sont deux surfaces planes parallèles à l'équateur et à angle droit avec l'axe du globe terrestre : le n°. 6, qui est inférieur, ne marque que pendant l'hiver, tandis que le n°. 7, qui est supérieur, marque en été.

Aux n^{os}. 8, 9, 10 et 11, sont quatre demi-surfaces coniques, formant pénétration par leur base, deux à deux, orientale et occidentale : l'ombre solaire est projetée par les angles et des styles disposés toujours parallèlement à l'axe du globe terrestre.

Les n^{os}. 12 et 13 sont deux demi-surfaces sphériques concaves, ayant pour style l'axe du globe, l'une est orientale et l'autre occidentale.

Les n^{os}. 14, 15, 16 et 17 présentent deux surfaces cylindriques concaves ayant pour base deux plans inclinés parallèles à l'équateur; les angles des deux surfaces cylindriques déterminent en même temps la projection de l'ombre solaire sur la surface cylindrique et sur la surface plane.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Aux nos. 18 et 19 sont des surfaces conoïdes concaves, dont les angles supérieurs servent de style.

Les nos. 20 et 21 sont des surfaces mixtes, avec des styles parallèles à l'axe du globe, ayant pour hauteur le rayon de l'équateur.

Le n°. 22 est une surface plane inclinée, parallèle à l'axe du globe; la hauteur du style est le rayon de l'équateur.

Le n°. 23 est une surface verticale tournée directement au nord.

Enfin le n°. 24 est une surface sphérique ou globe à style mobile, indiquant le rapport des méridiens de la terre pour la latitude de Paris.

La construction de ce monument est ingénieuse : elle prouve que M. *de Laperrelle,* professeur de stéréotomie, est aussi versé dans la pratique de la coupe des pierres que dans la théorie, et que l'appareil des matériaux de la construction de l'arc de triomphe de l'Étoile ne pouvait être confié en des mains plus habiles et plus expérimentées. Son monument solaire est parfaitement exécuté : tout y est calculé et distribué avec autant d'intelligence que de dextérité, sous le double rapport de l'utilité et de l'agrément; aussi peut-il également servir, suivant ses dimensions, à la décoration des parterres des jardins publics et particuliers, des bibliothèques, des salles d'étude et même des appartemens.

Enfin le trait de ligne horaire, dans chacun des vingt-quatre cadrans, a été fait avec un tel soin et une telle précision, que la projection de l'ombre solaire est toujours uniforme, et sert de vérificateur ou de contrôle dans chacun des cadrans qui peuvent être éclairés par le soleil au même instant.

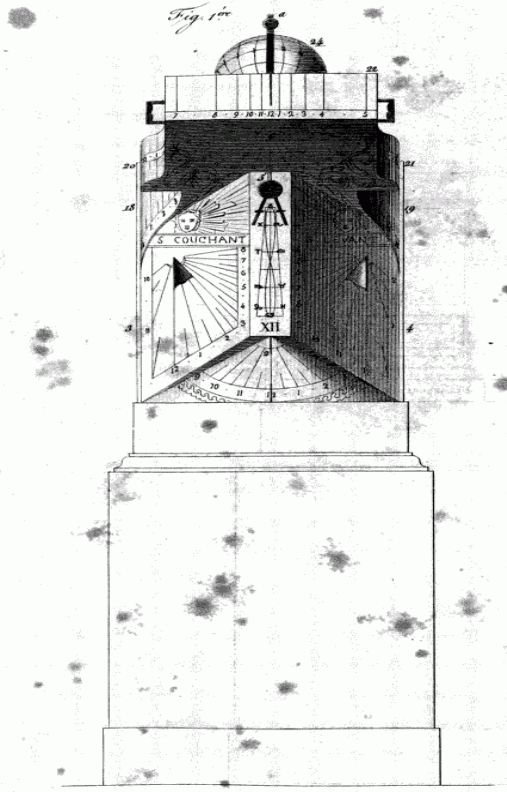
En résumé, Messieurs, le monument solaire de M. *de Laperrelle* nous paraît réunir les conditions exigées par les lois et principes de la gnomonique. La méridienne est parfaitement déterminée, les lignes horaires sont bien tracées, les directions bien établies, les styles bien posés; en un mot, la construction est soignée dans tous ses détails, et chaque partie sert réellement de contrôle aux autres et en atteste la rigoureuse précision.

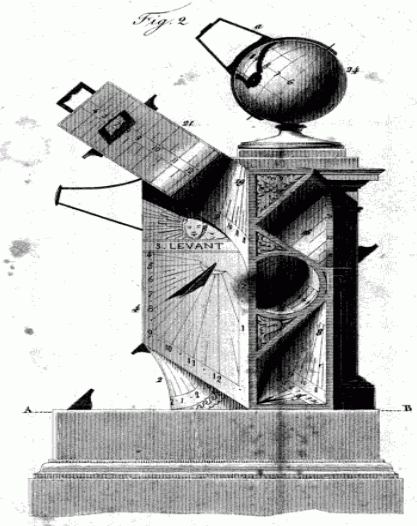
Déjà plusieurs monumens de ce genre sont placés en différens endroits, où ils ont obtenu l'assentiment unanime de tous ceux qui les ont observés. De ce nombre nous citerons particulièrement : 1°. celui du jardin de la préfecture de Caen, département du Calvados; 2°. celui de M. *Gaugain*, à Verson, département du Calvados; 3°. celui de M. *Boucher*, à Chérance, département de Seine-et-Oise; et 4°. celui qui est présentement en construction pour la commune de Châtillon, près Paris, etc.

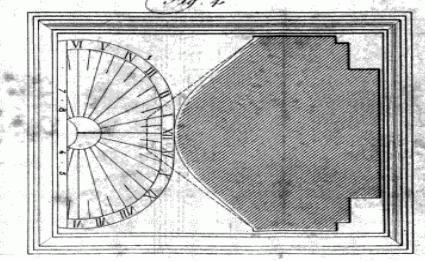
Nous avons l'honneur de vous proposer, Messieurs, de remercier M. *de Laperrelle* de la communication qu'il vous a donnée du modèle de son monument solaire, et de faire insérer ce rapport dans le *Bulletin de la Société*,

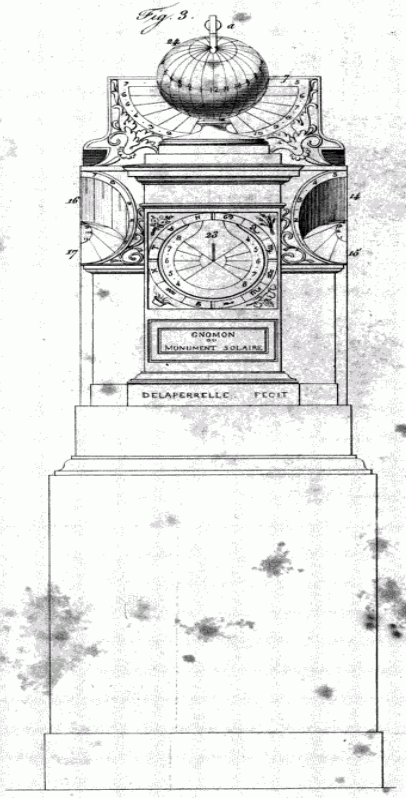
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Gnomon ou monument solaire, par M.r de Laparelle.









de Laparelle del. 10 Décimètres. Leblanc sculp.t

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec la gravure du monument dont M. *de Laperrelle* vous a remis un dessin.

Approuvé en séance, le 25 *janvier* 1832.

Signé HÉRICART DE THURY, *rapporteur.*

Explication des figures de la Pl. 501.

Fig. 1. Élévation du monument solaire présentant la face méridionale.

Fig. 2. Élévation latérale vue du côté du levant.

Fig. 3. Élévation vue du côté du nord.

Fig. 4. Plan coupé à la hauteur de la ligne AB de la *fig.* 2.

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

Fig. 1. N°. 2. Surface conoïde convexe.

N^os^. 3 et 4. Surfaces verticales déclinantes.

N°. 5. Surface plane verticale directe.

N°. 6. Surface plane parallèle à l'équateur.

N^os^. 18 et 19. Surfaces conoïdes concaves.

N^os^. 20 et 21. Surfaces mixtes.

N°. 22. Surface plane inclinée, parallèle à l'axe du globe.

N°. 24. Sphère ou globe terrestre, surmonté d'un style mobile *a*, ayant pour centre l'axe du globe.

Fig. 2. N^os^. 8 et 9. Surfaces coniques, se pénétrant par leurs bases. Les surfaces semblables marquées 10 et 11 sont placées du côté opposé.

N°. 12. Demi-surface sphérique concave. Celle semblable marquée 13 est placée du côté opposé.

Fig. 3. N°. 7. Surface parallèle à l'équateur.

N^os^. 14 et 16. Surfaces cylindriques concaves, ayant pour base les n^os^. 15 et 17, qui sont des plans parallèles à l'équateur.

N°. 23. Surface verticale tournée directement au nord.

Fig. 4. N°. 1. Surface plane horizontale.

RAPPORT fait par M. Baillet, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur un nouveau mode de fermeture des lampes de sûreté des mineurs.*

Messieurs, M. *Regnier,* ingénieur-mécanicien, rue de Sorbonne, n°. 4, vous a présenté dernièrement un nouveau genre de fermeture des lampes de sûreté, dont vous m'avez chargé de vous rendre compte.

Pour vous mettre à portée d'apprécier le moyen proposé par M. *Regnier,*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

je crois devoir vous faire connaître les faits qui s'y rattachent, et je vous soumettrai mes observations sur ce moyen même et sur quelques autres moyens analogues.

Les lampes de sûreté, dont l'invention est due à *Davy*, sont aujourd'hui employées généralement dans toutes les exploitations de mines où on a lieu de craindre la présence du gaz hydrogène carboné.

Une des conditions essentielles auxquelles ces lampes doivent satisfaire pour qu'elles puissent toujours prévenir le danger d'explosion, c'est qu'elles soient fermées de manière à ne pouvoir être ouvertes selon le gré ou le caprice du mineur.

Dans les premiers temps, on s'est servi d'un petit cadenas pour fermer ces lampes ; mais les dérangemens fréquens et le prix d'achat de ces cadenas les firent bientôt abandonner, et on leur a préféré presque partout l'emploi d'une tige à vis qui traverse dans un tube le réservoir d'huile et qui ne peut être tournée que par une clef particulière (1).

Toutefois, ce genre de fermeture n'est pas à l'abri de tout reproche. La disposition du tube qui traverse le réservoir d'huile complique un peu la construction de la lampe et rend sa fabrication plus coûteuse : les deux soudures de ce tube sur les deux fonds du réservoir exigent, en outre, de fréquentes réparations (2), et il n'est pas d'ailleurs sans exemple que les ouvriers soient parvenus à ouvrir ces lampes à l'aide d'une fausse clef ou d'une petite pince.

Ces considérations m'avaient conduit à penser, il y a déjà plusieurs années (3), qu'il pourrait être utile de substituer ou au moins d'ajouter à cette tige à vis une sorte de plomb timbré, semblable aux plombs qu'on applique sur les ballots et sur les caisses dans les bureaux de douane, ou aux plaques d'étain que l'Administration des Hospices fait adapter aux colliers des enfans-trouvés.

J'avais fait part alors de cette idée à feu M. *Regnier* père, et j'avais fait construire, pour l'École royale des mines, un modèle de lampe de sûreté disposée pour être plombée. M. *Regnier* père jugea que ce moyen de fermer les lampes serait trop coûteux.

J'en ai parlé depuis à M. *Regnier*, son fils, en le priant de rechercher

---

(1) Voyez *Annales des Mines*, tome X, p. 13 et 25.

(2) Voyez *Annales des Mines*, tome X, p. 31.

(3) A l'époque où je m'occupais, d'après l'ordre de M. le directeur général, de rédiger le projet d'une instruction *sur l'emploi des lampes de sûreté dans les mines, et sur les moyens de pénétrer sans danger dans les lieux méphitisés*, projet d'instruction qui a été adopté et publié dans le tome X des *Annales des Mines*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quelque procédé extrêmement économique de plomber les lampes de sûreté.

Dans le mois de novembre dernier, M. *Regnier* fils écrivit à M. le directeur général des ponts et chaussées et des mines que, sur mon invitation, il s'était occupé de la recherche de ce perfectionnement de la lampe de *Davy*, et qu'il avait trouvé un moyen peu dispendieux d'empêcher les mineurs d'ouvrir leur lampe sans qu'on s'en aperçût. Il annonçait dans cette lettre « que ce moyen » consistait à fixer un plomb sur le grillage de la lampe comme sur un *coli*, » à l'aide d'une petite presse portative de son invention, qui couvre en » même temps toutes les faces d'empreintes, de telle sorte qu'on ne peut » retirer le grillage sans altérer l'intégrité du plomb et sans rompre le fil » qui le retient. » Il ajoutait que ce plombage prompt et facile ne reviendrait pas à plus d'un centime par journée de travail, et s'appliquerait à chaque lampe au moment même où on l'allume.

M. le directeur général m'a fait le renvoi de cette lettre, en me chargeant d'examiner le perfectionnement annoncé. Dans une première entrevue que j'ai eue avec M. *Regnier*, cet ingénieur mécanicien me montra une petite presse portative ayant la forme d'un étau, et de petits plombs creux, percés de quatre trous, et traversés par un fil, comme les plaques des colliers qui sont à l'usage des hospices, mais ayant des dimensions beaucoup plus petites, et ne pesant chacun que 3 grammes et demi (1). Il me dit que c'était avec ces plombs qu'il voulait fermer les lampes des mineurs, et qu'il les timbrerait avec cette presse, qui était très facile à manœuvrer.

Je lui représentai que ce moyen, employé de la manière qu'il venait de m'expliquer, me paraissait offrir plusieurs difficultés qui empêcheraient de l'adopter; que le fil trop fin serait exposé à être rompu, soit par un choc, soit par la chute de la lampe, soit par tout autre accident qu'il était impossible de prévoir; que ce fil pourrait aussi être altéré ou détruit par l'effet de la haute température que le tissu métallique de la lampe acquiert en certains cas, quand le gaz a brûlé pendant quelque temps dans l'intérieur de cette lampe; que, quand bien même, pour éviter ces inconvéniens, on substituerait un fil de fer ou de cuivre au fil de lin ou de coton, la dépense du plombage, ne fût-elle que de 1 à 2 centimes par lampe, serait encore trop considérable; mais que je pensais que si, au lieu d'un fil et d'un plomb creux coulé exprès, on employait une lame étroite de plomb laminé dont on rapprocherait les deux bouts en la pliant et qu'on marquerait d'une double empreinte, en les comprimant fortement à l'aide d'une presse, la dépense

(1) Les plaques creuses en étain des colliers des enfans-trouvés ont 17 à 18 millimètres de diamètre; elles pèsent 9 à 10 grammes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ce genre de fermeture serait peut-être assez modique pour n'être pas un obstacle à son adoption.

M. *Regnier* reconnut qu'il serait en effet très possible de fermer les lampes avec une lame étroite ou une lanière de plomb laminé, et que ce procédé serait beaucoup moins coûteux. Après quelques essais dont il est inutile de rendre compte, il a adopté l'espèce de fermeture qu'il a appliquée à la lampe n°. 1, qu'il vous a présentée.

Cette fermeture se compose 1°. d'une tige mobile en fil de fer de 4 millimètres et demi de diamètre, et d'une longueur suffisante pour traverser le chapeau en tôle et la virole en cuivre de la lampe, et pour pénétrer dans un trou cylindrique creusé dans le fond supérieur du réservoir d'huile, et 2°. d'une petite lame de plomb, longue de 25 à 27 millimètres, large de 2 millimètres et demi, épaisse de 1 et demi à 2 millimètres, qui traverse une ouverture longitudinale (1) pratiquée dans la partie inférieure de la tige mobile, entre la virole et le réservoir, et dont les deux bouts repliés et rapprochés l'un de l'autre, comme je l'ai dit plus haut, sont en quelque sorte soudés à froid et marqués d'une double empreinte à l'aide d'une petite presse portative.

La tige mobile de fil de fer a la même grosseur que les tiges qui forment ordinairement la cage de la lampe, et qui servent à protéger la cheminée en tissu métallique contre tout choc extérieur; elle peut être mise à la place d'une de ces tiges et en tenir lieu.

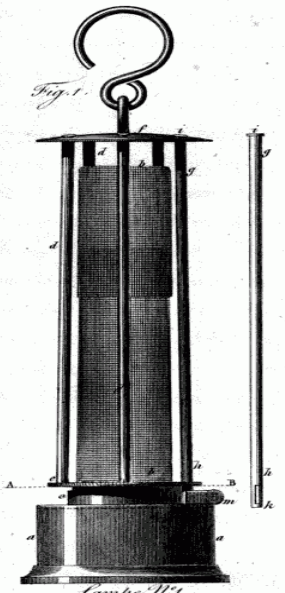
Quant au trou percé dans le fond supérieur du réservoir, il doit être assez profond pour qu'on ne puisse pas en retirer entièrement la tige mobile, quand elle est traversée par la lame de plomb timbrée, et quel que soit le jeu ou l'intervalle restant entre cette lame et la virole de la cage; et comme il convient que ce trou n'ait aucune communication avec l'intérieur du réservoir d'huile, il faudra, si le fond supérieur de ce réservoir n'a pas une épaisseur suffisante, ajouter au dessus ou au dessous de ce fond soit une plaque de cuivre soudée à la soudure forte, soit une petite masse ou poupée de cuivre soudée ou vissée.

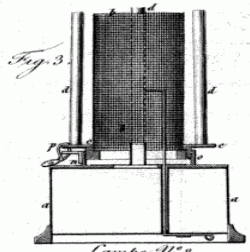
Cette espèce de fermeture paraîtra sans doute fort simple et d'une exécution facile; elle a l'avantage de conserver à la lampe et à sa cage leur disposition ordinaire : elle dispense d'employer la tige à vis et le tube qui traverse le réservoir d'huile; elle diminue ainsi plutôt qu'elle n'augmente les frais de fabrication et d'entretien, et on est fondé à croire que la dépense que coûteront chaque jour le renouvellement et le timbrage du plomb sera

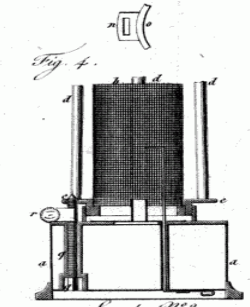
(1) Semblable à l'œil d'une aiguille ou d'un carrelet.

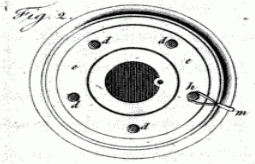
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

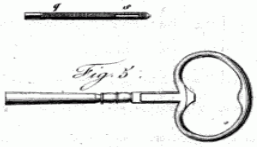
Lampes de sureté des mineurs.



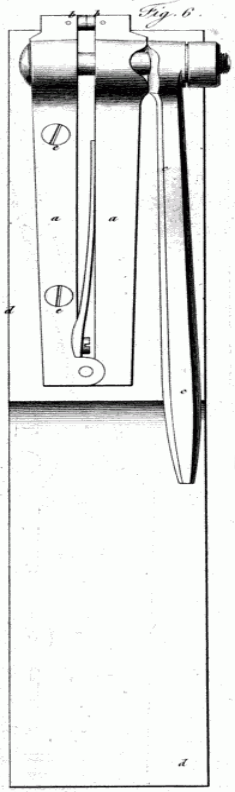


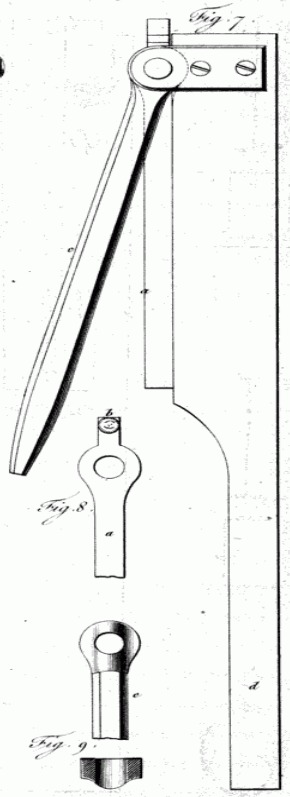






Presse à plomber les lampes de sureté.







Ichtanc del. et sculp.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au dessous d'un neuvième ou d'un dixième de centime, surtout si on en défalque la valeur du vieux plomb (1).

L'opération du plombage des lampes, au moment même où on les allume, n'exigera pas une main-d'œuvre bien longue, quel que soit leur nombre, si elle est convenablement ordonnée, et surtout si on la divise entre plusieurs ouvriers, dont le premier allume la lampe et la ferme, dont le second met la lame de plomb en place et la plie, et dont le troisième frappe le plomb d'une double empreinte par un seul coup de la presse, qui est fixée solidement sur une table.

La lampe n°. 2, dont j'ai fait faire le modèle il y a déjà plusieurs années pour l'École des mines, paraîtra peut-être plus simple encore que la précédente. Elle n'a point de tige mobile en fil de fer; mais on a rivé, sur l'anneau ou collet cylindrique du réservoir d'huile, une petite pièce de cuivre saillante et percée d'un trou qui correspond à un trou semblable dans la virole de la cage. C'est dans ces trous qu'on introduit la lame de plomb, dont on rapproche ensuite les deux bouts pour les timbrer.

Ces deux lampes n°s. 1 et 2, celle de M. *Regnier* et celle de l'École des mines, offrent, comme on le voit, la même espèce de garantie contre l'imprudence des ouvriers; garantie uniquement morale, il est vrai, puisqu'elle ne repose que sur la crainte d'une réprimande ou d'une punition que les mineurs encourraient, si on reconnaissait qu'ils ont ouvert leur lampe, au mépris du réglement qui le leur défend; mais garantie néanmoins qui sera suffisante dans la plupart des cas, si la lampe de chaque mineur porte son nom ou son numéro (2), si les surveillans font leur devoir, et si le réglement est ponctuellement exécuté.

La lampe n°. 3, que j'ajoute aux deux précédentes, réunit les deux espèces de fermeture, c'est à dire la tige à vis et la lame de plomb timbrée. Celle-ci traverse la partie supérieure de la tige à vis entre le réservoir d'huile et la virole de la cage, et son emploi, comme il est aisé de le reconnaître, n'exige l'addition d'aucune pièce nouvelle (3).

La lampe ainsi fermée me paraît offrir plus de sécurité et doit inspirer plus de confiance; car il est bien peu probable qu'un ouvrier puisse avoir à

---

(1) Chaque lame, longue de 27 millimètres, large de 2 millimètres et demi, et épaisse de 1 millimètre et demi, ne peserait que 9 décigrammes.

(2) Voyez *Annales des Mines*, t. X, p. 25.

(3) Il est presque inutile de remarquer que la presse en forme d'étau doit être couchée horizontalement pour plomber les lampes n°s. 1 et 3, et qu'elle devra être placée verticalement pour le plombage de la lampe n°. 2.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sa disposition une fausse clef et qu'il ose se hasarder à en faire usage quand il sera certain que sa contravention sera reconnue et punie.

Conclusion.

Il résulte des observations qui précèdent, que le mode de fermeture de la lampe de sûreté à l'aide du plombage, qui avait jusqu'ici été regardé comme trop coûteux, peut être employé aujourd'hui avec beaucoup de facilité et presque sans dépense, si on fait usage de la petite presse en forme d'étau de M. *Regnier*.

Je pense, en conséquence, qu'il serait utile de faire connaître ce procédé au public, en insérant dans le *Bulletin de la Société*, à la suite de ce rapport, la description de la presse portative et des lampes n°. 1, n°. 2 et n°. 3. Je pense, en outre, qu'il y a lieu de remercier M. *Regnier* de sa communication, et de le féliciter d'avoir rendu le plombage des lampes de sûreté exécutable à peu de frais à l'aide de la presse dont il est l'inventeur.

Approuvé en séance, le 21 mars 1832.

Signé BAILLET, *rapporteur.*

Explication des figures de la Pl. 502, *qui représentent diverses sortes de fermeture des lampes de sûreté.*

Fig. 1. Élévation de la lampe de sûreté n°. 1, fermée par une lame de plomb timbrée, qui traverse la partie inférieure d'une tige mobile de gros fil de fer.

Fig. 2. Plan de la même lampe coupé au niveau de la ligne AB, *fig.* 1.

aa, réservoir d'huile de la lampe.

bb, cheminée ou lanterne en tissu métallique.

cc, cage de la lampe.

dd, tiges ou barreaux de cette cage, rivés par un bout sur la virole de cuivre *e*, et par l'autre sur le dôme en tôle *f*.

gh, tige mobile en gros fil de fer, mise à la place d'un des barreaux de la cage.

i, tête de cette tige.

k, son bout inférieur qui pénètre dans le fond supérieur du réservoir d'huile.

l, plaque de cuivre soudée sous le trou qui reçoit le bout *k* de la tige mobile.

m, lame de plomb laminé qui traverse l'œil de la partie inférieure de la tige *gh*, et dont les deux bouts repliés et rapprochés l'un de l'autre sont timbrés d'un seul coup, à l'aide de la presse qui est représentée *fig.* 6 et 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 3. Lampe de sûreté n°. 2, vue en coupe et fermée par une lame de plomb timbrée qui traverse la virole de la cage.

aa, réservoir d'huile.

b, cheminée en tissu métallique.

c, cage de la lampe.

d, barreaux de cette cage.

e, sa virole en cuivre.

n, pièce de cuivre rivée sur le collet ou rebord saillant *oo* du réservoir (1).

p, lame de plomb qui traverse deux trous correspondans dans cette pièce de cuivre *n* et dans la virole *e*. Les deux bouts repliés de cette lame sont timbrés avec la presse, *fig.* 6 et 7.

Fig. 4. Coupe de la lampe de sûreté n°. 3, munie de deux sortes de fermeture, la lame de plomb timbrée et la tige à vis qui ne peut être tournée que par une clef particulière (2).

a, réservoir d'huile.

b, cheminée en tissu métallique.

c, cage de la lampe.

d, barreaux de cette cage.

e, sa virole en cuivre.

qq, tige à vis qui traverse dans un tube le réservoir d'huile, et dont le sommet pénètre dans un trou percé dans la virole *e*.

r, lame de plomb timbrée traversant un œil *s* percé dans la partie supérieure de la vis entre le réservoir et la virole.

Fig. 6 et 7. Plan et élévation de la presse en forme d'étau pour timbrer les lames de plomb qui servent à fermer les lampes de sûreté.

aa, mâchoires de l'étau.

bb, coins d'acier portant les empreintes qu'on veut imprimer sur les plombs.

cc, levier qui sert à manœuvrer cette presse.

dd, planche sur laquelle l'étau est fixé par les vis *ee*, et qu'on fixe elle-même, quand on le veut, sur une table ou sur un banc, dans l'atelier où on allume et où on ferme les lampes de sûreté, avant de les remettre aux mineurs.

Fig. 8. L'une des mâchoires de l'étau, vue séparément, montrant le coin d'acier qui y est adapté.

Fig. 9. Élévation vue de face et coupe transversale du levier *c*.

---

(1) Cette pièce est représentée en plan au dessous de la *fig.* 3.

(2) Cette tige à vis et cette clef sont représentées séparément, *fig.* 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur la fabrique d'agrafes de M.* Hoyau, *ingénieur-mécanicien, rue Jean-Robert,* n°. 17, *à Paris.*

Messieurs, il y a quelques années, j'ai eu l'honneur de vous présenter un rapport, au nom du Comité des arts mécaniques, ayant pour objet une machine inventée par M. *Hoyau,* destinée à fabriquer des agrafes, et vous avez approuvé ce rapport. Depuis cette époque, la machine a été en activité permanente, et les produits qu'elle a donnés ont été assez considérables pour que M. *Hoyau* ait cru devoir vous prier de les constater; ce mécanicien a sollicité une nouvelle visite dans ses ateliers. Vous m'avez chargé de ce soin, et je vais avoir l'honneur de vous rendre compte des faits dont je me suis assuré.

La machine est établie dans une petite chambre : un seul ouvrier, tourneur de roue, fait marcher l'appareil du matin au soir, et n'y emploie guère que le quart de sa force; l'arbre de couche fait travailler dix-huit mécaniques, dont chacune exécute des agrafes d'un numéro particulier : il y a quatorze numéros, selon la grandeur de ces pièces. Un second ouvrier, l'ajusteur, répare et entretient les machines; enfin un troisième envide le fil de métal sur les tambours d'alimentation, et soigne le travail des parties.

Quelques modifications que M. *Hoyau* a apportées dans son appareil exigent de nouveaux détails que je vais vous exposer.

Par le fait de la rotation de la manivelle et de son volant, chaque tambour développe et fournit peu à peu son fil métallique à la machine, qui le coupe de longueur et lui imprime la flexion pour le contourner en *porte* ou en *crochet;* mais cette machine n'exécute plus, comme dans l'origine, le ployage du crochet. M. *Hoyau* a trouvé plus d'économie et de perfection à faire faire ce travail séparément.

Ainsi le battage de chaque pièce, le ployage et l'achèvement se font et se paient à part. M. *Hoyau* a imaginé une petite machine fort ingénieuse qui, entre les mains des enfans détenus aux Madelonnettes, plie le crochet avec une extrême précision. Ce travail se paie de 2 centimes et demi à 15 centimes le marc, selon les numéros. Le battage coûte moitié moins.

On ne fabriquait d'abord que sept numéros; aujourd'hui on fait quatorze grandeurs. Il y a des agrafes aplaties sous le marteau, et d'autres qui ne sont plates qu'au crochet, en forme de petite spatule, selon la méthode lyonnaise.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On en fait en fil de cuivre rouge couvert d'argent et passé par la filière, on tire ce fil de Lyon ; il y en a d'autres en fil de fer noircies, ou étamées, ou bronzées au feu. Mais le plus ordinairement on se sert de fil de cuivre-rosette ou de laiton argenté par la décomposition de l'hydrochlorate d'argent.

Il me reste maintenant à vous faire apprécier l'utilité et même l'importance de cette fabrication. M. *Hoyau* m'a mis à même de tirer de ses registres, et des comptes rendus à son associé commanditaire, les résultats numériques suivans :

La fabrication a commencé le 1^er^. avril 1827, et la première année les accroissemens ont déjà été sensibles ; mais depuis ils ont été de plus en plus marqués, malgré les événemens publics qui en ont dû entraver la marche commerciale. Les produits, qui ne s'élevaient en six mois qu'à 12,000 fr., ont été portés récemment jusqu'à 70,000 fr. pour le même laps de temps : en sorte que, durant quatre années, cette fabrique a livré à la consommation pour plus de 400,000 fr. d'agrafes. Le nombre des personnes qui sont employées habituellement aujourd'hui varie de cinquante à soixante-dix, tant en ouvriers libres qu'en enfans et prisonniers, en y comprenant les cartonnages, l'argenture et autres menus détails.

Si l'on considère ce qu'était la fabrication des agrafes en France avant l'établissement de M. *Hoyau*, on verra qu'elle se réduisait à suffire à la consommation intérieure : l'Angleterre et l'Allemagne fournissaient la majorité des produits réclamés du commerce extérieur. Mais la perfection des agrafes et l'abaissement des prix ont considérablement accru cette branche d'industrie : la consommation intérieure a triplé, et l'étranger n'obtient plus la préférence sur nous pour le commerce d'outre-mer.

Les agrafes se vendent au marc ou quart de kilogramme ; les prix actuels varient avec les numéros, depuis 1 fr. jusqu'à 1 fr. 40 c., en trait de laiton blanchi, des n^os^. 1 à 7. Ces prix ont ainsi baissé de 33 pour 100 ; et non seulement la machine de M. *Hoyau* a amené cet heureux résultat, mais encore les petites fabriques se sont agrandies et perfectionnées pour soutenir la concurrence. On ne peut guère évaluer au delà de 300,000 fr. la valeur des agrafes qu'on fabriquait annuellement autrefois ; aujourd'hui elle dépasse un million. On peut voir, d'après ce résultat, qu'en industrie il n'y a rien de petit pour l'homme d'État, puisqu'un produit qui semblait d'abord de si peu d'importance en a réellement acquis une fort grande.

Les détails qui ont été donnés par M. *Hoyau* sur les dépenses de tout genre pour former sa fabrique, établir sa machine, l'entretenir, la modifier, etc., prouvent que les frais ne dépassent pas en tout 35,000 fr. C'est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec des moyens aussi restreints qu'il a réussi à vendre en quatre années pour plus de 400,000 fr. d'agrafes, et à se mettre en mesure d'en livrer au commerce pour 300,000 fr. chaque année.

Ces résultats intéressans pour l'industrie française me paraissent devoir attirer l'attention de la Société d'Encouragement; et il est juste de renvoyer à la Commission des médailles la proposition que j'ai l'honneur de vous faire d'accorder à M. *Hoyau* cette récompense. Je rappellerai, à cet égard, que cet artiste a des titres à votre bienveillance par ses divers travaux, parmi lesquels je citerai la description, dans votre *Bulletin*, de la machine à vapeur d'*Edwards*, de la machine à calculer, etc.; il a travaillé, pendant huit ans, à la gravure des planches de cette publication, et est un de nos membres les plus zélés et les plus instruits.

Approuvé en séance, le 21 *mars* 1832.

Signé FRANCŒUR, *rapporteur.*

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT fait par M. Mérimée, *au nom du Comité des arts chimiques, sur une imitation de la dorure présentée par M.* Petit, *fabricant de perles, rue Saint-Martin,* n°. 193.

On a, depuis long-temps, cherché différens moyens pour produire l'effet de la dorure sans employer les feuilles d'or. Les cuirs dorés que l'on employait autrefois comme tapisseries n'offraient, pour la plupart, qu'une fausse dorure produite par un vernis jaune appliqué sur des feuilles d'argent ou même d'étain. Dans quelques endroits d'Italie, on se sert encore d'un moyen semblable pour la décoration des meubles, et cette imitation de la dorure produit un bon effet quand l'opération a été faite avec soin.

Mais de tout ce que nous avons vu de mieux en ce genre, rien ne nous paraît faire autant d'illusion que les bordures qui vous ont été présentées par M. *Petit*. Placées au milieu de vraies dorures, l'œil le plus exercé aurait de la peine à les distinguer au premier coup-d'œil.

Cette imitation se fait au moyen d'une couleur que l'on applique au pinceau sur l'apprêt de blanc à la colle enduit préalablement d'une couche de couleur jaune, qui remplace ce que les doreurs appellent l'*assiette*.

L'effet produit par l'application de cette couleur est celui de l'or mat. Le brunissoir ne changerait pas son apparence; aussi est-on obligé d'employer des feuilles d'or pour les parties qui doivent être brunies; mais,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme elles ne forment qu'une très petite partie de la pièce dorée, il y a économie de plus de moitié dans le procédé de M. *Petit*.

La matière avec laquelle M. *Petit* imite la dorure a déjà été employée au même usage, mais très en petit et non pas de la même manière; nous croyons donc qu'il y aurait une excessive rigueur à lui refuser le mérite de l'invention : il a du moins celui d'une nouvelle application beaucoup plus étendue.

M. *Petit* n'est pas doreur; il serait donc obligé, s'il voulait tirer parti de sa découverte, de former un établissement de dorure qu'il joindrait à la branche de commerce qu'il cultive; mais deux surveillances compliquent les difficultés. Il est donc à désirer que M. *Petit* cède son procédé à quelque doreur intelligent qui pourrait y apporter des perfectionnemens dont il nous paraît susceptible.

Quoi qu'il en arrive, cette découverte nous paraît digne de fixer votre attention, et à ce titre nous vous proposons, Messieurs, de donner à M. *Petit* un témoignage de votre approbation en ordonnant l'insertion de ce rapport dans votre *Bulletin*.

Approuvé en séance, le 21 *mars* 1832.

Signé MÉRIMÉE, *rapporteur*.

Rapport fait par M. Mérimée, *au nom des Comités des arts chimiques et mécaniques, sur les perfectionnemens apportés dans la fabrication des papiers de tenture, par MM.* J. Zuber *et compagnie, de Mulhausen.*

Un ingénieur anglais, M. *W. Newton*, a pris, au mois d'août 1830, un brevet d'invention pour l'application aux papiers de tenture des cylindres gravés employés, depuis plus de trente ans, à l'impression des toiles peintes.

La description de l'appareil de M. *Newton* ayant été insérée dans le N°. CCCXXIX du *Bulletin* de notre Société, MM. *J. Zuber* et compagnie, fabricans de papiers de tenture à Mulhausen, réclament la priorité d'invention, et à cet effet ils appellent votre attention sur trois perfectionnemens dont ils sont les inventeurs.

Ces perfectionnemens vous sont présentés dans l'ordre suivant :

1°. L'application à la brosse, ainsi qu'à l'impression, de teintes dégradées et fondues insensiblement l'une dans l'autre;

2°. L'application aux papiers de tenture des cylindres gravés en taille-douce, employés dans l'impression des toiles peintes;

3°. L'établissement d'un nouveau système de machine à fabriquer le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

papier en rouleaux d'une seule feuille de 9 mètres, pour remplacer les rouleaux obtenus par l'assemblage de vingt-quatre feuilles de papier en rames.

Vous avez chargé vos Comités des arts chimiques et mécaniques de vous faire un rapport sur ces perfectionnemens. Je vais avoir l'honneur de vous rendre compte du résultat de leur examen.

Avant la découverte du procédé à l'aide duquel on peut appliquer, à la brosse ou à l'impression, une série de couleurs ou de teintes dégradées insensiblement, on était obligé d'appliquer séparément chaque couleur et chaque teinte; ce n'est qu'en multipliant les teintes qu'on pouvait obtenir une dégradation, une fusion d'ailleurs très imparfaite.

En voyant combien le procédé de M. *Zuber* est simple, on est étonné qu'il n'ait pas été découvert depuis long-temps. Il consiste à placer dans une auge à compartimens une série de couleurs parfaitement dégradées. On plonge dans cette auge une brosse plate, que l'on applique ensuite soit directement sur le rouleau, soit sur le châssis à l'aide duquel on garnit de couleur les planches gravées.

Dans toutes nos fabriques de papiers de tenture, on s'est empressé d'adopter le procédé des teintes fondues; mais on s'est borné à l'employer en lignes droites. Les inventeurs, et cela est dans l'ordre, devaient mieux que personne imaginer d'autres applications des teintes fondues employées en lignes courbes régulières ou irrégulières : ils sont, en effet, les premiers qui les aient considérées comme un moyen de rendre beaucoup plus parfaite l'imitation des tableaux. Vous avez pu voir, Messieurs, dans un immense paysage et dans un devant de cheminée ou dessus de porte, le parti avantageux que l'on peut tirer de ce moyen de dégradation.

Il nous semble que si le chef d'atelier qui prépare les teintes avait quelques notions de peinture, si le peintre qui compose ou exécute les sujets était assez instruit des procédés de fabrication pour diriger l'exécution; il nous semble que l'on verrait sortir des fabriques de papiers de tenture des peintures qui, sous le rapport de l'effet et de l'harmonie, ne différeraient pas sensiblement d'un tableau de décoration peint à gouache.

La découverte du moyen d'appliquer en une seule fois une série de couleurs parfaitement dégradées est donc un perfectionnement important. MM. *Zuber* déclarent que leur parent, M. *Michel Spoerlin* de Vienne, partage avec eux le mérite de l'invention.

L'application faite par ces fabricans des cylindres gravés en taille-douce remonte à l'année 1827, ainsi que nous en avons la preuve par le rapport fait l'année suivante à la Société industrielle de Mulhausen, et par des circulaires adressées par MM. *Zuber* à leurs correspondans pour leur annoncer les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nouveaux produits résultant de cette application. Il est donc assez probable que M. *Newton*, qui n'a pris sa patente qu'en 1830, n'a exécuté son appareil qu'après avoir vu quelques échantillons de papiers expédiés en Angleterre par MM. *Zuber*.

L'application aux papiers de tenture des premiers procédés employés pour l'impression des toiles peintes n'a dû présenter aucune difficulté. Ces procédés sont absolument les mêmes, et dans l'origine les mêmes ouvriers ont pu être occupés dans l'une et dans l'autre manufacture : il n'en est pas de même de l'application des cylindres gravés en creux. La toile est souple et spongieuse ; elle entre facilement dans les tailles de la gravure et s'y imbibe de la couleur qu'elles contiennent : mais pour que le papier puisse recevoir l'empreinte d'une gravure, il faut qu'on l'ait préalablement ramolli en le mouillant. Le papier de tenture est très ferme, quelquefois même il est lissé : nous ignorons comment MM. *Zuber* ont surmonté cette difficulté ; ce qui est incontestable, c'est qu'elle l'a été complétement. Les papiers imprimés par ce procédé ne présentent aucune imperfection ; l'examen le plus minutieux ne fait pas découvrir le moindre défaut dans l'impression des traits de la gravure.

Ce nouveau moyen n'offre pas d'avantage sur le prix de la main-d'œuvre, car l'économie du temps ne fait que compenser la dépense de la gravure, qui est considérable ; mais il donne lieu à un genre particulier de décoration qui, par sa nouveauté et sa délicatesse, a dû plaire aux consommateurs. Ainsi que nous, Messieurs, vous avez sans doute admiré un rouleau de tenture imitant une draperie en tulle brodé : nul autre procédé n'eût rendu son exécution possible.

Aussitôt qu'on eut découvert le moyen de fabriquer du papier d'une longueur indéfinie, on dut regarder comme un résultat important de ce nouveau mode de fabrication d'avoir des rouleaux de papier d'une seule feuille. MM. *Zuber*, propriétaires d'une papeterie qui alimente leurs ateliers, désiraient plus que personne ce résultat. Après des essais infructueux entrepris dès 1820 dans la papeterie mécanique de MM. *Berthe* et *Grevenich*, et plus tard dans l'établissement de Jandheure (département de la Meuse), désespérant de pouvoir obtenir un produit satisfaisant des machines du système de *Robert* perfectionné par *Didot*, ils adoptèrent celui de *Leistenschneider*, avec des modifications importantes, et en le complétant par un appareil de séchage et d'apprêt inventé par M. *Amédée Rieder*, associé de leur maison.

Vos Comités, Messieurs, n'ont pu voir la machine fonctionner, mais ils en ont compris l'effet d'après les plans qui ont été mis sous leurs yeux. C'est d'ailleurs par les résultats qu'il faut juger les machines, et en examinant at-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tentivement les rouleaux de tenture, ils se sont convaincus qu'ils étaient d'un bout à l'autre parfaitement planes, d'épaisseur et de largeur égales, et qu'ainsi le problème était complétement résolu. Le mode de dessiccation rapide sur des cylindres chauffés par la vapeur et autour desquels le papier est roulé, ce mode a paru très ingénieux, d'autant que dans cette opération il se trouve parfaitement apprêté.

Depuis trois ans que la machine de MM. *Zuber* est en activité, elle produit par jour quatre à cinq cents rouleaux de 9 mètres, qui sont tous employés dans leur manufacture; une seconde machine semblable, qu'ils font établir, les mettra bientôt à même d'approvisionner de ces rouleaux d'une seule pièce quelques unes de nos manufactures qui les demandent.

Tels sont, Messieurs, les principaux perfectionnemens que MM. *Zuber* ont apportés dans la fabrication des papiers de tenture. Cette branche d'industrie est une de celles dans lesquelles la France n'a point de rivale. Aussi cet article est-il un objet assez important dans la balance de notre commerce. Tout ce qui tend à améliorer ou à conserver cet état de choses ne peut donc manquer d'exciter puissamment votre intérêt.

D'après ces considérations, Messieurs, vos Comités croient entrer pleinement dans vos vues en vous proposant de témoigner à MM. *Zuber* toute la satisfaction que vous avez éprouvée à la vue des résultats des perfectionnemens qu'ils ont apportés à la fabrication des papiers de tenture.

Persuadés que des perfectionnemens de cette importance méritent un encouragement distingué, ils vous proposent, Messieurs, de renvoyer ce rapport à vos Commissions des médailles.

Approuvé en séance, le 21 *mars* 1832.

Signé Mérimée, *rapporteur.*

ARTS ÉCONOMIQUES.

Description d'un appareil pour cuire les sirops par la vapeur à haute pression, construit par M. Moulfarine, *ingénieur-mécanicien, rue Basse-Saint-Pierre, boulevart Saint-Antoine, à Paris.*

On sait que ces appareils consistent à produire un courant continu de vapeur dans un grand nombre de tubes en communication et placés au fond d'une chaudière qui renferme le sirop à cuire.

Le principal avantage de celui de M. *Moulfarine*, et qui est rep résenté

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pl. 503, se trouve dans la nouvelle disposition qu'il y a apportée pour la distribution et la circulation de la vapeur, tout en rendant la construction et la manœuvre faciles.

Explication des fig. de la Pl. 503.

La *fig.* 1 représente une élévation latérale de cet appareil vu du côté de l'arrivée de la vapeur.

Fig. 2. Coupe verticale prise par le milieu de sa longueur.

Fig. 3. Plan vu en dessus.

Fig. 4. Coupe horizontale par l'axe de la grille, dessinée sur une échelle double.

A, chaudière en cuivre de forme rectangulaire, posant sur quatre colonnes en fonte, qui elles-mêmes sont ordinairement fixées sur un massif en maçonnerie.

B, grands tubes en cuivre placés à égale distance au fond de la chaudière, où ils forment une grille horizontale, qui est enveloppée par le sirop à cuire. Ils sont fermés d'un bout par un *six-pans* destiné à recevoir une clef au moyen de laquelle on peut les visser dans la pièce en cuivre C.

On reconnaît, par les *fig.* 3 et 4, que cette pièce est terminée d'une part par un tronc de cône percé latéralement comme la bague en cuivre qui l'enveloppe, pour permettre la libre communication entre les tubes extérieurs B et le tuyau coudé F; elle est ensuite portée à l'autre extrémité par la pointe d'une vis *j* (*fig.* 3) : par cette disposition, on a la facilité de relever la grille en la faisant pivoter autour de l'axe ainsi établi de la pièce C, et de nettoyer le fond de la chaudière.

D, autres tubes renfermés dans les premiers, avec lesquels ils communiquent; ils sont réunis également à vis au diaphragme *a*, qui sépare en deux parties l'intérieur de la pièce *c* avec laquelle il est fondu.

E, robinet à double orifice, que l'on ouvre ou que l'on ferme en même temps par la clef *b*. (Voyez la *fig.* 6, qui représente ce robinet coupé suivant la ligne *xx* du plan *fig.* 4.)

Le premier orifice *c* sert à l'introduction de la vapeur, qui arrive par le tuyau *d* (*fig.* 3 et 4) de la chaudière où elle se forme, et qui se rend dans les tubes D lorsque cet orifice est ouvert, comme l'indiquent les *fig.* 4 et 6. La vapeur, après avoir circulé dans ces tubes et ceux qui les enveloppent, sort par l'ouverture *e* pour retourner au générateur.

F, tuyau recourbé établissant la communication entre les grands tubes B et le tuyau de sortie G, qui ramène la vapeur à la chaudière où elle s'est produite.

H, robinet placé au dessous et au centre de la chaudière, pour la vider

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lorsque le sirop est cuit. Pour faciliter cet écoulement, le fond de la chaudière est tant soit peu concave; dans d'autres appareils, où le sirop se vide à l'extrémité, la chaudière est seulement un peu inclinée.

Fig. 5. Vue extérieure du double robinet E, des tuyaux d'entrée et de sortie de la vapeur, et d'un fragment de la pièce C, dégarnie des tubes qui viennent y aboutir.

Fig. 6. Coupe verticale par l'axe de ce robinet.

Fig. 7. Coupe suivant la ligne *yy* de la *fig.* 4.

Fig. 8. Détails de la traverse I, qui maintient l'écartement des tubes B; elle se compose de deux parties qui se réunissent aux extrémités par des vis, et qui laissent autant d'ouvertures circulaires qu'il y a de tubes pour recevoir ces derniers; les vis de pression *f* sont destinées à servir d'appui à la grille en laissant un intervalle entr'elle et la chaudière.

Fig. 9. Élévation du support J enveloppant la bague *i* dans presque toute sa circonférence.

Jeu de l'appareil.

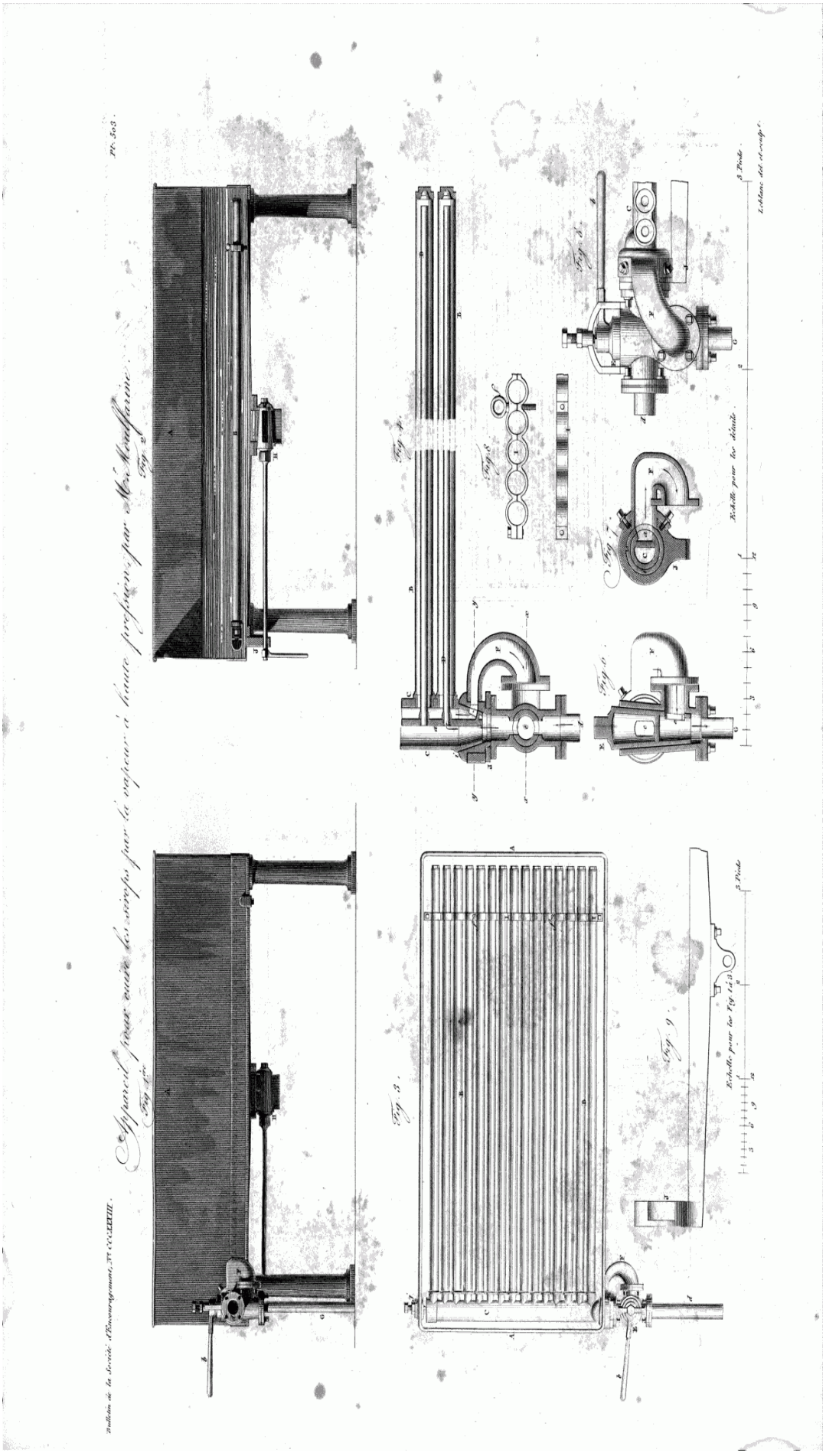
Lorsque le sirop qui découle d'un réservoir placé au dessus de la chaudière A a rempli environ le tiers de celle-ci, on ouvre le double robinet E pour permettre à la vapeur d'entrer par l'orifice *c* et de se précipiter dans les tubes intérieurs D, avec une tension de trois à quatre atmosphères; après avoir circulé jusqu'à l'extrémité de ces tubes, elle passe dans les grands tubes B, qu'elle traverse dans toute leur longueur, et revient ensuite vers le diaphragme *a*, pour retourner de là au générateur par l'orifice *e*, que le même robinet E laisse ouvert en même temps que le premier *c*.

Cette circulation de la vapeur, qui est bien exprimée par la direction des flèches, *fig.* 4 et 6, se continue jusqu'à ce que le sirop, qui, dès les premiers instans, est mis en ébullition par la haute température de la vapeur, soit arrivé à l'état de cuisson parfaite, ce qui a le plus ordinairement lieu au bout de douze à quinze minutes. A ce moment, on ferme le double robinet E, et on ouvre celui H placé sous la chaudière, pour laisser écouler le liquide qui, aussitôt déversé, est remplacé par celui que l'on fait de nouveau arriver du réservoir, afin de recommencer l'opération. L'appareil, travaillant ainsi pendant une journée de douze heures, est capable de cuire une quantité suffisante de sirop pour faire quatre cents pains de sucre de 4 kilogrammes chaque.

Plusieurs de ces appareils, dans lesquels M. *Moulfarine* a fait diverses modifications, sont en usage dans des raffineries de sucre à Paris.

Nota. Pour éviter de répandre dans l'atelier la vapeur que produit le sirop

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pendant l'ébullition, on recouvre la chaudière A de planches qui, vers le centre, s'élèvent en forme de cheminée pour conduire la vapeur au dehors.

Rapport fait par M. Gourlier, *au nom du Comité des arts économiques, sur un mémoire de M.* Lebrun *jeune, architecte à Alby, département du Tarn, relatif à l'emploi du* béton *pour la construction* entière *d'une maison d'habitation.*

On sait qu'on entend généralement par *béton* un mortier composé ordinairement de chaux plus ou moins hydraulique et de sable ou ciment (c'est à dire d'une matière plus ou moins énergique, en raison inverse du degré d'hydraulicité de la chaux), et mélangé de petits matériaux irréguliers, tels que cailloux, graviers, meulières, moellons concassés, morceaux de briques ou autres de même genre, dont la destination est de concourir à la solidité de l'ouvrage, tout en économisant l'emploi de ces sortes de mortiers, toujours assez coûteux.

Ce mode de construction s'emploie ordinairement par *blocage* ou *encaissement;* il convient particulièrement aux massifs et aux fondations, et surtout, lorsque les matières employées à la confection du mortier sont suffisamment hydrauliques, aux travaux qui ont à résister à l'action de l'eau et de l'humidité.

Les anciens Romains en ont, dans ces différens cas, fait usage très fréquemment et de la manière la plus importante, principalement dans les constructions qui appartiennent aux temps des empereurs, ainsi que le prouvent les restes des naumachies, des thermes, d'une partie des théâtres et amphithéâtres, du Panthéon, du temple de la Paix, etc.

Jusqu'à ces derniers temps, les modernes ont également plus ou moins fait usage de ce mode de construction, partout où il se trouvait favorisé par la qualité naturellement supérieure des chaux et des cimens, par exemple en Italie et dans certaines parties de la France, telles que le Lyonnais, le pays Messin, etc.; mais ils ne l'ont guère employé que pour les ouvrages en fondation, ou pour les travaux destinés à être immergés, l'intervention de l'humidité et même de l'eau, ou au moins l'absence plus ou moins complète de l'action de l'air, étant en général ou nécessaire ou désirable pour le succès des chaux purement hydrauliques. Ainsi l'*Encyclopédie méthodique* rapporte, au mot *Voûtes*, la méthode usitée en quelques endroits de la Bresse ou du Lyonnais, pour la construction en béton des *voûtes de caves* et même des murs.

Les belles recherches de MM. *Berthier*, *Vicat* et autres savans sur la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nature des chaux, et en général sur *l'art de composer et employer les mortiers*, ont dû nécessairement rendre plus fréquent et plus général l'emploi du *béton*. Aussi en a-t-il été fait récemment de nombreuses et importantes applications, soit dans les grands travaux exécutés pour le Gouvernement par MM. les ingénieurs des ponts et chaussées, soit dans d'autres entreprises publiques ou particulières. Je me contenterai de citer ici les fondations de la partie neuve de l'église Bonne-Nouvelle, à Paris, et celles de la papeterie d'Écharçon, près Essonne, exécutées, les premières, dans un terrain entièrement composé de remblais, et les dernières dans un sol tourbeux et inondé.

Mais on voit qu'il ne s'agit toujours là que de l'emploi à l'abri de l'air, circonstance qui n'exige en général que des mortiers plus ou moins hydrauliques, tandis que l'emploi à l'air libre exige une qualité tout à fait supérieure, comme celle des *chaux éminemment hydrauliques*, qu'on peut appeler, par cette raison, *hydrauliques-aériennes*. Tels sont, par exemple, le *ciment romain*, employé ainsi depuis un assez grand nombre d'années en Angleterre; celui de même nature qu'on a trouvé à Boulogne, mais en trop petite quantité pour devenir l'objet d'une fabrication continue, et enfin celui qui a été découvert et mis en usage plus récemment par M. l'ingénieur *Lacordaire*, à Pouilly en Bourgogne.

Telle paraîtrait être à peu près aussi la matière qui fait l'objet du mémoire que M. *Lebrun* jeune, architecte à Alby, membre de la Société, lui a adressé. Je vais présenter ici un extrait de ce mémoire.

En raison de l'extrême rareté des moellons calcaires dans la plus grande partie du département du Tarn, les constructions en maçonnerie sont le plus ordinairement exécutées en briques, et le prix en revient à 16 ou 17 fr. le mètre cube pour les murs, 22 fr. pour les briques taillées des ouvertures, et 28 à 30 fr. pour les ouvrages avec moulures, et moyennement environ 20 fr., en raison de la proportion dans laquelle ces diverses sortes d'ouvrages sont ordinairement employées l'une par rapport à l'autre.

D'un autre côté, il paraît que certaines parties de ce département, et notamment les environs de Gaillac et d'Alby, fournissent de la chaux d'une qualité supérieure; ce dont le frère de M. *Lebrun*, entrepreneur des ponts et chaussées, s'étant convaincu dans un grand nombre de travaux hydrauliques, et notamment de barrages et écluses exécutés pour le prolongement de la navigation du Tarn, et presqu'entièrement en béton, il résolut de construire, également en béton, un petit bâtiment d'habitation sur un domaine qui lui appartient.

Je dépose sur le bureau une feuille de dessin présentant les plan,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

coupe et élévation de ce bâtiment, qui se compose d'un petit étage voûté en trois parties; d'un étage au dessus, formant trois pièces, et d'un grand grenier ou galetas au dessus, également voûté. Sur l'une des faces règne une galerie de toute la hauteur du bâtiment, élevée sur un petit étage voûté.

Je répète que la totalité de cette construction est en béton, même les arcades et moulures qui décorent les faces extérieures, les escaliers aussi extérieurs qui montent du sol à l'étage principal, les voûtes de l'étage inférieur qui ont, savoir : pour celle sous la galerie, 3 mètres de corde, 30 centimètres seulement de flèche, et 12 centimètres d'épaisseur à la clef, et pour chacune des trois autres 5 mètres 30 centimètres de corde, 1 mètre de flèche, 25 centimètres d'épaisseur aussi à la clef, et les deux voûtes en plein cintre qui forment le comble de ce bâtiment, dont la principale a 6 mètres 20 centimètres de diamètre intérieur, et une épaisseur de 25 centimètres à la naissance et de 15 centimètres à la clef, et celle de la galerie 3 mètres de diamètre, et une épaisseur de 15 centimètres à la naissance et 8 centimètres seulement à la clef. Quant aux planchers au dessus de l'étage principal, chacun d'eux est partagé en trois parties par deux poutres à 1 mètre 80 centimètres de distance, et l'intervalle est rempli par une petite voûte, également en béton, ayant 15 centimètres de flèche et une épaisseur de 25 centimètres au droit des poutres, et de 10 centimètres seulement au sommet.

Le béton a généralement été composé dans la proportion suivante :

1 partie de chaux éteinte par immersion ;

1 partie et demie de sable pur;

Et 2 parties de graviers (ou plutôt de cailloux) de 8 à 12 centimètres de grosseur, suivant l'épaisseur des parties auxquelles le béton devait servir. Ainsi, les plus gros étaient employés pour les murs et massifs, les plus petits pour les voûtes les plus minces, etc.

Le tout a été longuement mélangé à force de bras, puis fortement massivé dans des encaissemens, au moyen desquels la construction a eu lieu par assises régulières de 30 centimètres de hauteur, à peu près, ainsi qu'on reconnaît dans les ruines des édifices antiques de cette nature qu'ils ont dû être exécutés, et qu'on le fait encore pour la terre employée dans le Lyonnais et en Dauphiné, et pour les constructions en *pisé*, avec cette différence que les *banches*, au lieu d'être d'une longueur plus ou moins restreinte, comme pour le pisé, étaient placées en même temps dans toute l'épaisseur des murs. Les arcades et voûtes ont été établies au moyen de cintres en planches, et les moulures à l'aide d'encaissemens profilés en creux. On avait soin, en général, de placer au droit de toutes les surfaces destinées à être

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

apparentes une légère couche de mortier en sable tamisé qui, bien lissée après coup, a donné des paremens très unis et des arêtes très vives.

Le temps nécessaire pour amener le mortier à un premier degré de dessiccation était à peu près de six heures en été et de douze heures au printemps, et en général chaque assise étant continuée en même temps dans tout son pourtour, lorsqu'elle se trouvait terminée, la partie exécutée en premier lieu avait suffisamment fait prise pour permettre qu'on enlevât les banches, et qu'on commençât l'exécution de l'assise supérieure. Quant aux arcades et voûtes, les cintres ont été enlevés au bout de quatre jours pour les arcades, d'un mois pour les voûtes de la galerie, et de deux mois et demi pour la grande voûte, afin que le béton, ayant acquis un degré de consistance suffisant, ces voûtes ne formassent plus à cette époque qu'un massif sans poussée.

Les surfaces extérieures des murs de face et de la grande voûte formant comble ont été recouvertes de plusieurs couches de peinture à l'huile, tant comme décoration que dans la crainte qu'elles ne fussent pas encore en état de résister aux pluies et aux gelées de l'hiver qui a suivi l'été pendant lequel elles ont été exécutées; mais, dans un mémoire supplémentaire, M. *Lebrun* assure que des blocs isolés et non recouverts de peinture ont résisté à toutes les intempéries et à toutes les rigueurs des saisons.

Suivant M. *Lebrun*, cette construction exécutée, à ce qu'il paraît, depuis un ou deux ans, n'a pas éprouvé la moindre altération; et des certificats du préfet du département du Tarn et du sous-préfet de l'arrondissement de Gaillac, dont il donne la copie et dont il fournirait au besoin des originaux, attestent qu'elle paraît d'une parfaite solidité et qu'elle offre toute l'apparence des constructions en pierre.

Afin d'éprouver la solidité de l'une des voûtes de l'étage inférieur, trois mois après son décintrement, elle a été recouverte, dans toute son étendue, d'une couche de terre de 3 mètres de hauteur, sans éprouver la moindre altération.

Enfin, d'après M. *Lebrun*, ce mode de construction ne revient moyennement qu'à 8 fr. 20 c. le mètre cube; ce qui ferait plus de *moitié* d'économie comparativement aux constructions en briques dont on se sert ordinairement dans le pays, d'après ce que j'en ai dit en premier lieu.

Tels sont les faits qui résulteraient du mémoire de M. *Lebrun*.

Sans doute son témoignage, et comme architecte et comme membre de la Société, doit inspirer de la confiance, et il en est de même des attestations de MM. les préfet et sous-préfet. Mais le Comité des arts économiques a pensé et le Conseil pensera sans doute que, pour un objet de cette nature, il est nécessaire, avant de prononcer un avis définitif, d'abord d'attendre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les effets d'un temps plus long et ensuite d'être éclairé par l'opinion de gens de l'art entièrement désintéressés dans la question et jugeant *de visu*.

Du reste, on ne peut qu'applaudir au zèle et à l'intelligence avec lesquels M. *Lebrun* a cherché à introduire, dans le pays qu'il habite, un mode de construction sinon entièrement nouveau, au moins d'une application nouvelle, bien approprié à la nature des matériaux que ce pays produit et qui paraît devoir y être économique.

Toutefois, en admettant qu'en général les avantages de ce mode de construction soient susceptibles d'être confirmés par l'expérience, l'exemple qu'en a donné M. *Lebrun* paraîtrait susceptible de quelques objections.

Ainsi, quant à la construction des planchers, on pourrait craindre que l'action de la chaux ne détériorât promptement les poutres qui en forment les divisions. Dans la plupart des localités, il serait sans doute possible de se procurer du plâtre pour remédier à cet inconvénient à l'égard des planchers; mais il n'en serait pas de même quant aux faces longitudinales de ces poutres contre lesquelles les petites portions de voûtes en béton doivent nécessairement s'appuyer.

En général aussi, l'emploi du béton comme de toute autre matière plus ou moins analogue paraît peu applicable à former seul le corps des voûtes d'une épaisseur aussi minime; car si, soit par le tassement du sol, soit par toute autre cause, le moindre déchirement a lieu, la voûte entière est nécessairement en danger de s'écrouler.

Sauf le mérite de ces observations et la sanction de l'expérience dûment constatée par des gens de l'art, votre Comité des arts économiques pense qu'il y a lieu de remercier M. *Lebrun* de sa communication, et de le prier de témoigner à M. son frère tout l'intérêt que vous ont inspiré ses essais et tout le plaisir que vous éprouverez à les voir couronnés d'un succès constant.

Peut-être aussi penserez-vous qu'il ne serait pas inutile d'appeler sur cette nouvelle application l'attention des gens de l'art en publiant le présent rapport dans votre *Bulletin*.

Approuvé en séance, le 7 mars 1832.

Signé GOURLIER, *rapporteur*.

Rapport sur un procédé de M. Painparé, *qu'il appelle* typophonie; *par M.* Jomard.

La lecture du rapport général fait à la Société sur les différentes méthodes d'abréviation (1) a suggéré à M. *Painparé* un procédé analogue à la méthode

(1) Voyez *Bulletins* d'octobre et de novembre 1831, p. 460 et 491.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de *Coulon-Thévenot,* et qui consiste à toujours joindre la voyelle à l'extrémité de la consonne, pour en faire une écriture syllabique, écriture qui, suivant l'opinion de votre rapporteur, est la plus lisible et la plus conforme à la parole, bien qu'elle ne soit pas la plus rapide. Sans faire de nouvelles recherches sur la question des signes, c'est à dire l'énumération des élémens de la parole, et la distinction de leurs formes orthographiques, l'auteur a adopté l'alphabet de la tachygraphie ou le paradigme, en y ajoutant les finales ou diphthongues, *ion*, *ign*, *ieu*. Aux consonnes ou articulations, il a ajouté aussi les deux sons de l'*x*, savoir, *cs* et *gz*. Quant aux formes, il a adopté constamment la ligne verticale, avec un appendice, qui est tantôt en crochet ou en boucle, placé soit à la droite, soit à la gauche, tantôt rectiligne, horizontal ou incliné : cet appendice a aussi plusieurs variétés de formes. M. *Painparé* se sert du même caractère pour représenter la voyelle et la consonne, mais en le renversant; la syllabe se forme en joignant ces deux lignes droites renversées l'une à l'autre; la corrélation de ces deux espèces de signes est un peu arbitraire. Cette simple définition suffit pour montrer qu'il est possible et facile de composer typographiquement avec les signes dont il s'agit. Il y a aussi simplification relativement à l'écriture vulgaire, sans que l'abréviation soit cependant bien considérable. Chaque syllabe est toujours représentée par une seule figure, quand les *élémens-consonnes* sont simples, autrement il en faut deux. Dans ce dernier cas, l'auteur fait usage d'un point pour changer l'articulation simple en articulation composée. Enfin il n'est pas impossible de lier ensemble les syllabes ou bien les consonnes entr'elles, puisque la liaison n'est point une forme significative, si ce n'est peut-être l'appendice incliné du *v* et de l'*l*. Cette écriture paraît à l'œil un peu pesante; elle n'a pas l'apparence d'une écriture abrégée; cependant elle doit procurer une réduction d'environ moitié. M. *Painparé* a fait graver plusieurs de ses caractères pour composer quelques exemples de la typophonie. La dépense qu'il a faite à cette occasion prouve son désir de coopérer à un résultat dont l'utilité paraît reconnue. Le zèle d'un particulier qui fait des sacrifices pour le seul amour de l'art mérite d'être encouragé.

Depuis la lettre adressée à la Société par l'auteur, il lui est venu deux autres idées que nous allons exposer. La première est d'écrire sur un papier à musique, rayé aussi verticalement. La seule différence de position d'un signe, par rapport aux lignes horizontales et verticales, fournirait les voyelles et les consonnes; le signe qu'il propose se réduit à un point, un trait ou un petit quart de cercle. Ces signes simplifiés sont substitués à l'alphabet typophonique : sans que l'écriture occupe moins d'espace en longueur, ils sont cependant beaucoup plus abrégés. Plusieurs personnes ont déjà mis un procédé pareil en usage : *Coulon-Thévenot* est le premier qui l'ait fait. Mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce moyen est compliqué, susceptible d'erreurs, dont la probabilité augmente avec la rapidité de l'exécution ; il exige enfin que la main se porte du haut en bas ou du bas en haut à tout moment. La tachygraphie, et la typophonie même, qui en est une imitation, sont exemptes de cet inconvénient.

La seconde idée dont il s'agit consiste dans une réglette mobile que l'on fait glisser contre une règle fixe, la première renfermant les voyelles, la seconde les signes des consonnes. Chaque syllabe est formée dès qu'on fait mouvoir la première sur la seconde, et qu'on approche un signe de l'autre. C'est exactement le ruban syllabique de M. *Maitre*, adopté plus tard par M. *Bricaille*, et qui était usité, il y a trois ans, dans l'école centrale du douzième arrondissement, rue Saint-Hippolyte. Cet exercice doit servir à acquérir promptement la connaissance de l'alphabet typophonique.

Le procédé de M. *Painparé* est fondé sur une bonne théorie, celle de la division syllabique des mots. Les signes n'ont pas toute la simplicité possible, même celle de la tachygraphie, dont l'auteur a emprunté le principe ; mais ils peuvent s'adapter assez bien à la composition typographique. Toutefois l'addition matérielle de la voyelle à la consonne, par le rapprochement de deux caractères distincts, est une sorte d'épellation écrite (s'il est permis de s'exprimer ainsi), quoique moins compliquée qu'une épellation proprement dite. Il est préférable que le signe de la syllabe soit monogramme, de même que le son complet de cette syllabe est unique, c'est à dire produit par une seule émission. En résultat, le zèle de M. *Painparé* mérite des éloges, et nous pensons que l'auteur doit être remercié de sa communication.

Dans le rapport général dont il a été question, on a fait mention d'une machine tachygraphique inventée par un Italien, M. *Galli*. Je dois saisir la première occasion qui se présente de signaler une machine ayant tout à fait le même objet, et qui est bien antérieure ; l'inventeur est M. *Gonod*, bibliothécaire à Clermont-Ferrand : il l'a soumise à la Société académique de cette ville en avril 1827, et l'exposé de son invention a été publié dans les *Annales scientifiques de l'Auvergne*, au numéro de mars 1828. Les idées sur lesquelles s'est fondé l'inventeur sont parfaitement justes. Il a compris, par la rapidité de l'exécution musicale, que la main de l'homme pouvait imiter la vélocité de la voix. M. *Gonod* se sert d'un double clavier, disposé de telle façon que chaque main produit au dehors l'un des deux élémens complets de chaque syllabe. Je ne m'arrêterai pas au système d'écriture : il suffira de dire qu'il se compose de *seize* signes pour les sons dits *permanens* ou les voyelles, et *dix-neuf* pour les sons *transitifs* ou les articulations, encore comme dans la tachygraphie. Le point rond et le point en losange, combinés un à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un, ou deux à deux, ou trois à trois, forment toute l'écriture, en raison de leur position relativement à une même ligne. Deux rangs de dix touches chacun, et pour chaque main, correspondent à autant de contre-touches placées sur quatre rangs, lesquelles tracent sur le papier, savoir, pour les deux premiers rangs, des consonnes initiales, pour le troisième des voyelles, pour le quatrième des consonnes finales. Ainsi chaque syllabe est obtenue *d'un seul doigté*, ainsi que tous les mots de deux syllabes quand l'une est une muette, tels que les mots *flèche*, *droite*, *debout*, ou même trois syllabes, s'il y a deux muettes, comme *querelle*, *rebelle*. Le papier, enroulé sur deux cylindres, avance pendant que la contre-touche se relève. Ce mouvement est produit par une roue à rochet placée sur l'axe du cylindre de gauche. Une plume sans fin, ou une pointe placée près des contre-touches, trace la ligne qui détermine la position des signes d'écriture. Il faudrait, pour donner une idée complète de ce mécanisme, reproduire la notice de M. *Gonod*, avec la figure qui l'accompagne, et où le clavier tachygraphique est représenté en plan et en coupe. Cette invention nous a paru digne d'être signalée, à cause de sa simplicité, sans préjuger au reste du mérite et du succès de la machine.

Approuvé en séance, le 7 mars 1832.

Signé JOMARD, *rapporteur.*

Extrait des Procès-verbaux des séances du Conseil d'administration de la Société d'Encouragement.

Séance du 7 mars 1832.

Correspondance. M. *Gariel*, d'Avallon (Yonne), annonce qu'il a découvert près de cette ville un ciment qu'il regarde comme très précieux pour les arts : il joint à sa lettre divers objets fabriqués avec cette matière, et des certificats constatant ses propriétés.

MM. *Zuber* et compagnie, manufacturiers à Mulhausen (Haut-Rhin), annoncent avoir ajouté divers perfectionnemens à la fabrication du papier blanc et du papier de tenture. Plusieurs échantillons de leurs produits sont exposés sous les yeux des membres du Conseil.

M. *Berlèse*, ingénieur à Padoue, ayant été témoin des expériences faites en cette ville par M. le chevalier *Aldini*, sur les moyens d'empêcher la propagation du feu dans les incendies et en préserver les pompiers, adresse des détails à ce sujet.

M. le chef de l'Administration de la marine à Brest adresse une caisse contenant une partie de viande préparée par MM. *Murlay* et *Deschenaux*, qui avait été em-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

barquée en 1831 pour l'île de Bourbon, et qui a été rapportée de cette île par la gabare de l'État *l'Infatigable*.

M. *Dizé*, membre de l'Académie royale de médecine, adresse des renseignemens sur les recherches faites par feu M. *Villaris*, de Bordeaux, relativement à la conservation des viandes par dessiccation. Il rend compte de ses propres expériences à cet égard, et déclare avoir préparé les échantillons qui furent trouvés chez feu M. *d'Arcet* père, à l'hôtel des Monnaies, et qui avaient été attribués à M. *Villaris*.

Objets présentés. M. *de Manchy* soumet à l'examen de la Société une machine de son invention pour refendre les peaux en vert.

M. *Bussy* annonce que MM. *Gillard* et *Beaujanot* ont apporté des perfectionnemens à leur fabrique d'ornemens et lettres en terre cuite; il présente de nouveaux échantillons de leurs produits.

Rapports des Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Francœur* lit un rapport sur les presses d'imprimerie mécaniques présentées par M. *Thonnelier*.

Le Comité propose 1°. d'adresser à M. *Thonnelier* une lettre de félicitation pour les succès qu'il a obtenus dans la construction de ces presses; 2°. d'insérer le rapport au *Bulletin*, en l'accompagnant d'une description et des figures de la presse. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Francœur* lit un rapport sur les pianos droits de MM. *Roller* et *Blanchet*.

M. le rapporteur propose 1°. d'écrire aux auteurs une lettre de félicitation sur leur esprit d'amélioration dans l'art qu'ils exercent; 2°. d'insérer le rapport dans le *Bulletin*, et d'y représenter, par une figure, le mécanisme de l'échappement du piano. [Approuvé.]

M. *Jomard* a la parole pour lire un rapport sur une méthode d'écriture abrégée que l'auteur, M. *Painparé*, appelle *typophonie*.

M. le rapporteur propose de remercier l'auteur de sa communication, et d'insérer le rapport au *Bulletin*. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Saulnier* lit un rapport sur un mécanisme employé en Amérique pour abréger et faciliter l'ourdissage de la chaîne des étoffes, et dont le modèle a été envoyé de Philadelphie par M. *Dannery*, consul de France, à M. le Ministre du commerce, qui en a adressé la description à la Société d'Encouragement.

Le Comité propose 1°. de remercier M. le Ministre du commerce de la communication qu'il a donnée de ces documens; 2°. d'insérer le rapport au *Bulletin*, avec la description et la figure du mécanisme américain. [Approuvé.]

Communications. M. *Regnier* lit une note sur les perfectionnemens qu'il annonce avoir apportés à la lampe de sûreté à l'usage des mineurs.

Séance du 21 mars 1832.

Correspondance. M. *Felgère*, de Chaudes-Aigues (Cantal), en remerciant la Société de la médaille qui lui a été décernée pour son établissement d'incubation artificielle, au moyen de la chaleur des eaux thermales, annonce qu'il s'occupe de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

perfectionner sa méthode, en employant à la nourriture des volailles qu'il élève divers produits que l'on rejette et qui sont des causes d'insalubrité pour la ville qu'il habite.

M. *Leclerc*, directeur des aciéries de Rome-sous-Bèze (Côte-d'Or), adresse un mémoire sur la fabrication de l'acier.

M. *Abel Remusat* transmet une lettre écrite de Samarang par M. *Ch. Perrot*, et dans laquelle ce dernier indique un moyen de dessécher les viandes.

L'École royale gratuite de dessin exprime le désir de voir la Société d'Encouragement figurer au nombre des bienfaiteurs de l'École, en contribuant à l'instruction d'un certain nombre d'élèves externes, moyennant une somme annuelle de 30 fr. pour chacun d'eux.

Objets présentés. M. *Tison*, fabricant de papier marbré, adresse des produits de sa fabrique.

M. *Gerardy*, avocat à Paris, présente de la part de M. *Bertrand*, directeur des postes à Jussey (Haute-Saône), un pain fait avec la fécule seule de pomme de terre.

Rapports des Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Baillet* lit un rapport sur un nouveau mode de fermeture des lampes de sûreté ou lampes de *Davy*, proposé par M. *Regnier*.

Le Comité propose d'approuver ce mode de fermeture, qui peut être employé avec beaucoup de facilité et presque sans dépense; de faire connaître ce procédé au public en insérant dans le *Bulletin*, à la suite du rapport, la description de la presse portative et des modèles de lampes présentés par M. *Regnier*; enfin de remercier cet artiste de sa communication. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Francœur* lit un rapport sur la fabrique d'agrafes de M. *Hoyau*.

Le Comité conclut 1°. à ce que la Société accorde à cet artiste un témoignage authentique de sa satisfaction pour les succès qu'il a obtenus dans la branche d'industrie qu'il exploite; 2°. à ce que le rapport soit inséré au *Bulletin* et renvoyé à la Commission des médailles. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts chimiques, M. *Mérimée* lit un rapport sur une imitation de la dorure présentée par M. *Petit*.

Le Comité propose de remercier l'auteur de sa communication et d'insérer le rapport au *Bulletin*. [Approuvé.]

Au nom des Comités réunis des arts chimiques et des arts mécaniques, le même membre lit un rapport sur les perfectionnemens apportés dans la fabrication des papiers de tenture, par MM. *Zuber* et compagnie de Mulhausen.

Les Comités proposent 1°. d'accorder à ces fabricans distingués un témoignage de la satisfaction de la Société; 2°. d'insérer le rapport au *Bulletin*, et de le renvoyer à la Commission des médailles. [Approuvé.]

MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N°. 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE (N°. CCCXXXIV). AVRIL 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS MÉCANIQUES.

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur les presses mécaniques pour la typographie, fabriquées par M.* Thonnelier, *ingénieur-mécanicien, rue des Gravilliers,* n°. 30, *à Paris.*

On s'efforce, depuis plusieurs années, à tirer de la mécanique les moyens d'exécuter l'impression typographique et de remplacer les presses à la *Stanhope* par des procédés plus expéditifs et moins dispendieux. De nombreux succès ont été obtenus en ce genre par divers mécaniciens, et particulièrement par MM. *Amédée-Durand* et *Selligue* : les rapports qui vous ont successivement été faits, à ce sujet, sur ces appareils ingénieux, leur ont mérité votre approbation, et l'expérience a justifié celle que le public leur a accordée, à raison de la promptitude de l'exécution (1).

C'est principalement à l'impression des journaux périodiques que les presses mécaniques ont été consacrées. La nécessité de produire en peu de temps un grand nombre d'épreuves pour suffire au service de ces journaux a fait reconnaître qu'il est absolument impossible que ces publications puissent satisfaire à l'impatiente curiosité des lecteurs, à moins de frais excessifs, si l'on ne renonçait aux presses à levier, pour leur substituer des machines de rotation. En effet, dans les presses ordinaires, la pression, s'exerçant à la fois sur toute la surface de la feuille de papier, exige un

(1) Voyez la description de la presse de M. *Amédée-Durand, Bulletin de la Société,* 21e. année (1822), p. 383, et celle de la presse de M. *Selligue,* 23e. année (1824), p. 157.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grand développement de puissance et un temps qui devient considérable par la continuité de pertes qu'on fait à chaque action; tandis que, dans les presses à cylindres tournans, la pression ne s'exerce à la fois que sur un élément de la surface parallèle à l'axe, et ainsi successivement de proche en proche. Une force moindre, mais prolongée et constamment en exercice, permet d'accélérer l'exécution des résultats.

Mais une des difficultés que rencontrent les presses mécaniques, c'est la *retiration :* on appelle ainsi l'opération qui consiste à imprimer la feuille de papier sur son *verso*, après que le *recto* a reçu l'empreinte. La machine effectue, il est vrai, d'elle-même le retournement de la feuille pour amener la seconde face sur la nouvelle forme qui doit l'imprimer; mais comme cette seconde impression doit avoir ses pages en parfaite coïncidence avec celles du recto, de manière qu'en regardant la lumière à travers la feuille, les lignes, pages, etc., ne se dépassent nullement, il faut que le retournement de la feuille s'effectue avec une précision singulière qu'on a long-temps désespéré d'obtenir. Cette opération, appelée *registre* en terme de l'art, n'est pas rigoureusement nécessaire pour l'impression des journaux et des ouvrages communs, mais elle est indispensable pour les labeurs et autres impressions de luxe. Aussi, pour ces derniers, était-on obligé de recourir aux presses de *Stanhope*, lorsque M. *Edward Cowper* a imaginé sa presse mécanique, qui actuellement est en usage dans beaucoup d'imprimeries d'Angleterre, d'Allemagne et de France. Les produits en sont si rapidement obtenus et d'une exécution si parfaite, qu'on doit croire que les presses mécaniques remplaceront bientôt partout celles à la *Stanhope*, quand le tirage devra être fait en grand nombre. Ainsi il nous importe beaucoup de ne pas être obligés de tirer ces machines de l'étranger, comme on l'a fait jusqu'ici. M. *Thonnelier* a réussi à nous affranchir de ce tribut, et le Comité des arts mécaniques, en comparant les machines typographiques de cet artiste avec celles qui sont sorties des ateliers de M. *Cowper,* ne balance pas à les dire mieux exécutées que ces dernières : c'est ce dont vous pourrez bientôt juger par les faits qui vont être cités.

Pour vous mettre à même, Messieurs, d'apprécier ces utiles machines, j'essaierai d'en donner une description succincte, autant que je le pourrai, sans le secours des figures, que le *Bulletin de la Société* doit ci-après représenter et décrire.

Deux hommes font tourner une manivelle et son volant; on peut aussi y appliquer une machine à vapeur, ainsi que le font MM. *Firmin Didot.* Ce mouvement de rotation imprime le jeu à toutes les pièces.

Et d'abord une longue table horizontale tient lieu de ce qu'on appelle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

marbre dans les presses : sur cette table sont placées les deux formes dont on veut tirer les empreintes ; elle prend un mouvement longitudinal de va-et-vient, de manière à apporter tour à tour chaque forme sous le cylindre de pression qui y correspond. En même temps, plusieurs rouleaux d'encrage se distribuent l'encre, d'abord de l'un à l'autre, par le frottement des surfaces, puis sur une table d'acajou où elle s'étend, puis à d'autres rouleaux qui l'enlèvent et la déposent sur les caractères, quand la forme vient passer par dessous ces derniers rouleaux. Chaque forme est servie par un système particulier. Ainsi le mouvement alternatif de la table suffit pour étaler l'encre avec régularité sur les rouleaux, puis de ceux-ci sur les caractères, et aussi pour porter la forme sous son cylindre de pression et l'en retirer alternativement. Ce va-et-vient est opéré par une double crémaillère située sous la table, à l'aide d'un pignon, qui engrène tantôt avec un côté et tantôt avec l'autre, de manière que, la rotation du pignon se faisant toujours dans le même sens, la table avance et recule tour à tour. Cette double crémaillère est dentée extérieurement, et les deux extrémités sont jointes ensemble par une denture demi-circulaire qui les accorde, de sorte que le pignon puisse passer de l'une à l'autre.

Voyons maintenant comment se fait l'empreinte sur la feuille.

Au dessus de la table ou du marbre mobile dont on vient de parler sont placés deux gros cylindres de pression en fonte, et plusieurs autres cylindres plus petits : tous ont leurs axes horizontaux et parallèles, et la manivelle leur imprime un mouvement de rotation continu par l'effet d'engrenages tellement combinés que les vitesses soient graduées. Les cylindres de pression font un tour pour deux de la manivelle, en sorte qu'il faut quatre tours de celle-ci pour qu'une feuille de papier, passant d'un cylindre à l'autre, sorte imprimée sur ses deux faces. Comme la force motrice peut aisément faire soixante tours par minute, ce sont quinze feuilles qui sont empreintes dans cette durée, ou neuf cents par heure, des deux côtés, ce qui revient à un tirage de dix-huit cents à l'heure. On peut faire beaucoup plus ; mais on doit se borner à cette vitesse, quand on veut que l'effet produit soit soigné. Je tiens d'un fabricant qu'il a fait travailler sa machine pendant vingt-quatre heures consécutives sans arrêter, et qu'il a tiré quarante-six mille, c'est à dire vingt-trois mille feuilles des deux côtés, ou quatre-vingt-douze rames de papier : c'est plus de dix-neuf cents à l'heure.

Ces divers cylindres sont enlacés de cordons ou rubans qu'on tend au degré convenable par un mécanisme particulier fort simple ; ces rubans sont espacés entre eux de manière à ne venir poser sur la forme que dans l'intervalle qui dépasse ou sépare les pages, et qui ne produit pas d'empreinte. Une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

femme pose chaque feuille légèrement humide en un lieu qui est fixé par des arrêts : cette femme est appelée *margeuse*, parce que ses fonctions consistent à disposer sa feuille à la place déterminée qui limite les marges. Cette feuille repose sur un lit de rubans mobiles en va-et-vient, et est à l'instant emportée entre les cylindres sur lesquels elle s'étend, s'enroule et se retourne en passant ainsi de l'un sur l'autre cylindre entre les rubans.

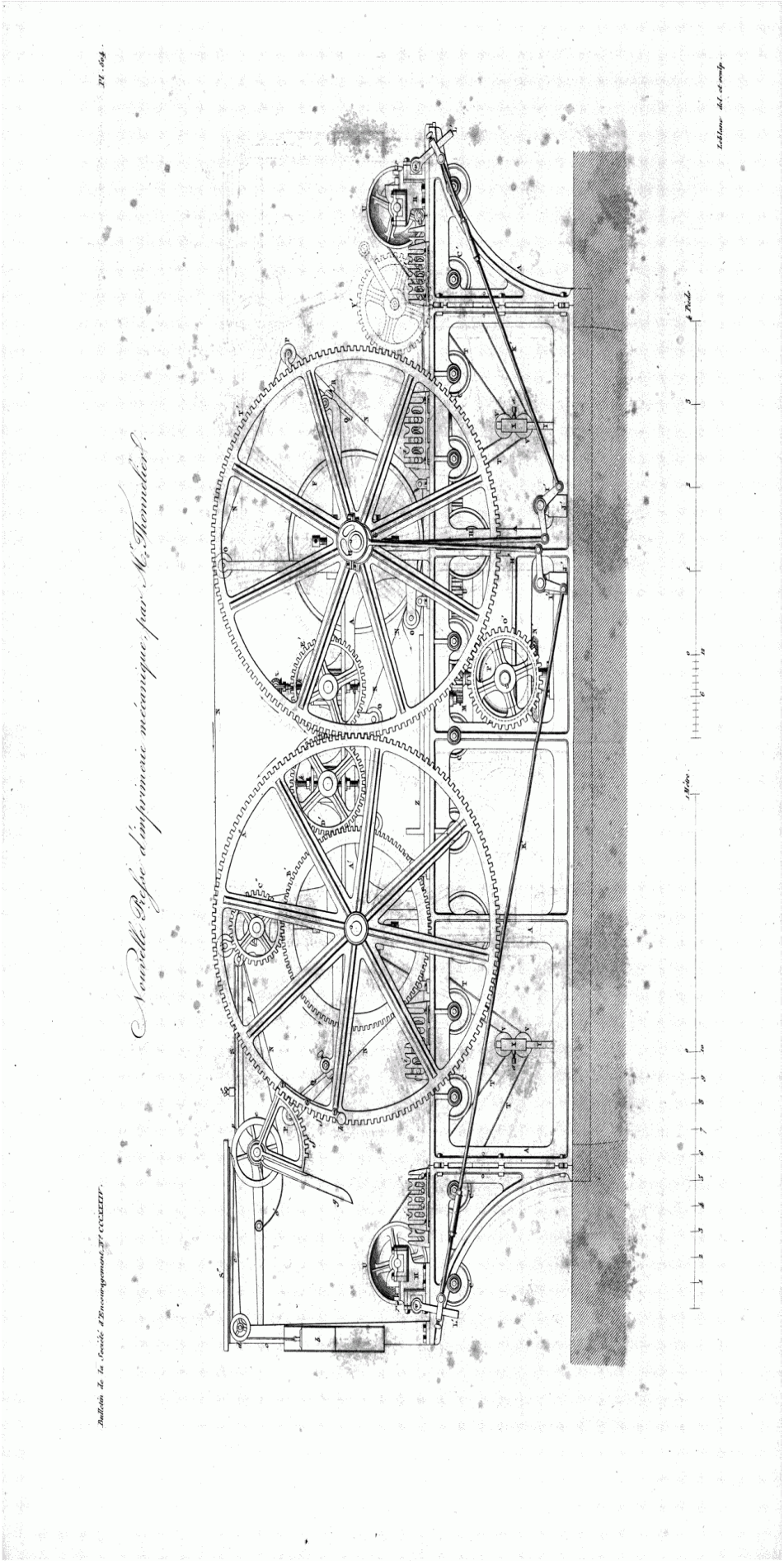
Chacun des deux cylindres de pression a une portion de sa surface enveloppée d'un *blanchet*, espèce de tissu destiné à modérer l'action. C'est sur ce blanchet que la feuille est apportée et roule avec le cylindre sur la forme, où elle reçoit l'empreinte. Le premier de ces deux cylindres opère l'impression sur une des faces : de là on voit cette feuille passer de cylindre en cylindre entre les rubans, se retourner, et venir envelopper le blanchet du second cylindre de pression, pour être imprimée sur l'autre face.

D'après ce qui a été dit précédemment, on comprend que, pour obtenir le *registre*, il faut que les mouvemens de la feuille soient bien précis, afin qu'elle ne gagne ni ne perde aucun espace dans le transport, et vienne s'appliquer sur la seconde forme juste comme il convient. Cette précision de mouvemens s'obtient en approchant ou en éloignant tant soit peu l'axe de l'un des petits cylindres. On obtient cet effet à l'aide de deux vis de rappel qui amènent cet axe au lieu voulu, ce dont on juge par quelques essais, en examinant si la feuille imprimée fait bien le registre, et en augmentant ou diminuant quelque peu l'espace, jusqu'à ce que l'effet ait lieu. Un ouvrier reçoit les feuilles au sortir du second cylindre et les arrange en pile ; un autre ouvrier est incessamment occupé à surveiller les feuilles, les cordons, les cylindres, etc., de manière à réparer de suite les défauts. Ainsi il faut trois ou quatre hommes, qui se relèvent entre eux pour se partager également la fatigue.

La margeuse a le temps de placer successivement les feuilles de papier, parce que le mouvement, continu dans toute la série des rubans, est rendu alternatif dans ceux qui mettent la feuille en prise. La grande roue d'engrenage qui meut le premier cylindre de pression porte un taquet en un point de sa circonférence, et chaque fois que ce taquet arrive en jeu, les cordons de la margeuse sont tirés, la feuille placée entre en prise, un contre-poids ramène de suite ces mêmes cordons en place, lesquels restent momentanément en repos, pour recevoir une autre feuille, qui est saisie à son tour par les cylindres, et ainsi de suite.

Telle est, Messieurs, la machine de M. *Cowper*, dont les produits sont aussi beaux que rapidement obtenus. D'après les assertions qui nous ont été faites, si l'on compare cette machine aux presses à levier, on trouve

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que le rapport des dépenses est comme 1 à 5, et celui des vitesses comme 1 à 7.

C'est cet appareil que M. *Thonnelier* a exécuté avec talent, et le Comité reconnaît que ces machines indigènes ont non seulement la précision de celles qui nous viennent d'Angleterre, mais encore que diverses utiles modifications leur ont donné un degré de perfection qui les rend supérieures aux autres. Les labeurs et ouvrages de luxe peuvent maintenant être exécutés par ce procédé. C'est de ces améliorations que je vais avoir l'honneur de vous entretenir.

1°. On remarque une précision parfaite dans l'exécution des engrenages, et particulièrement de la double crémaillère, dont les fonctions font l'objet de la portion la plus difficile et la plus importante de l'appareil. Les machines anglaises ont un mouvement de trépidation qui nuit aux ajustemens, absorbe de la force, et exige que certaines pièces soient fréquemment réparées. Dans la machine de M. *Thonnelier*, telle que nous l'avons vue fonctionner, les mouvemens sont moins bruyans et plus réguliers.

2°. La principale objection contre les machines typographiques étant qu'elles ne font pas bien le registre, c'est à cette difficulté que M. *Thonnelier* a porté ses soins. L'axe du cylindre qu'il faut éloigner ou rapprocher se meut parallèlement lorsqu'on tourne une béquille à l'aide de vis de rappel placées aux deux bouts de l'axe. Il ne faut pas agir séparément sur chaque bout, comme dans les machines de *Cowper*, mais sur un seul. Ainsi on est assuré que l'axe se meut parallèlement, ce qui n'a pas lieu dans ces dernières: l'exactitude est ici mathématique; M. *Thonnelier* l'obtient par un procédé qui est d'ailleurs fréquemment usité des mécaniciens.

Je n'arrêterai pas votre attention, Messieurs, sur des détails d'exécution qui attestent le mérite du mécanicien. Je me bornerai à dire que maintenant il est inutile d'aller chercher à l'étranger des machines typographiques, qui coûtent, tous frais faits, 25,000 francs; tandis que, pour 18,000 francs, M. *Thonnelier* en fournit de semblables, qui fonctionnent mieux encore que les premières, et ne sont pas aussi sujettes aux causes de destruction.

Le Comité des arts mécaniques a vu imprimer chez M. *Rignoux*, avec la machine de M. *Thonnelier*, un journal intitulé *le Cabinet de Lecture*, que la dimension considérable, les vignettes en bois qui y sont placées, et plusieurs autres conditions, rendent d'une extrême difficulté à imprimer; et il a reconnu que la retiration s'en faisait avec une précision très satisfaisante, surtout pour des feuilles de papier qu'on est obligé d'imprimer en deux fois. M. *Rignoux* s'est plu à accorder à cette machine les éloges les plus étendus.

M. *Dupont*, imprimeur du *Courrier français*, qui a fait travailler, pendant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dix mois, une presse de M. *Thonnelier*, concurremment avec une presse anglaise, atteste que les produits de celle-là sont au moins égaux à ceux de la presse étrangère.

M. *Marie*, imprimeur à Rouen, où il publie le journal intitulé *l'Écho*, joint son témoignage aux précédens. MM. *Firmin Didot*, après avoir vu fonctionner la presse de M. *Thonnelier*, lui en ont de suite commandé une, qui est sur le point d'être terminée; renonçant ainsi à tirer d'Angleterre une machine qu'ils sont assurés de trouver en France à un quart meilleur marché, et au moins aussi bonne.

Une autre presse est en fabrication pour un imprimeur de Lyon, en sorte qu'actuellement cinq de ces machines sont exécutées par les soins de M. *Thonnelier*.

Le Comité des arts mécaniques, considérant qu'il importe de faire savoir aux imprimeurs qu'on peut exécuter en France, à plus bas prix, des presses de rotation selon les procédés et calibres de *Cowper;* que ces machines, fabriquées par les soins de M. *Thonnelier*, sont égales et même supérieures, sous plusieurs rapports, à ces dernières; qu'enfin il convient de faire connaître au public une machine aussi utile qu'ingénieusement combinée, vous propose d'insérer le présent rapport au *Bulletin*, et de l'accompagner de figures et description des parties de cet appareil, et en outre d'adresser à M. *Thonnelier* une lettre de félicitation pour ses succès en ce genre.

Approuvé en séance, le 7 mars 1832.

Signé FRANCŒUR, *rapporteur.*

DESCRIPTION de la presse d'imprimerie mécanique présentée à la Société par M. Thonnelier.

Cette presse, dont les avantages sont énumérés dans le rapport qu'on vient de lire, exécute ses diverses fonctions avec toute la régularité désirable, et des moyens aussi simples qu'ingénieux. Elle a le mérite d'opérer la *retiration* par le même mécanisme, et sans être obligé de relever la feuille, dont le *registre* est parfaitement conservé. Les diverses combinaisons qui produisent ces effets sont détaillées dans la description qui va suivre, et représentées par les figures qui l'accompagnent.

La presse, dont presque toutes les parties sont en fonte de fer, est mue soit par une manivelle, soit par une machine à vapeur. Elle se compose principalement d'un chariot B, *Pl.* 505, portant les deux formes de caractères D, D″, *recto* et *verso* de la feuille, et qui prend un mouvement horizontal de va-et-vient, sur des galets C′, au moyen d'une crémaillère double U′,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

menée par un pignon M''. A chaque extrémité du chariot sont adaptés les *encriers* C, qui se meuvent avec lui, et qui passent alternativement sous des rouleaux K *étendeurs* et L *distributeurs* de l'encre.

La pression est opérée par deux tambours de fonte EF. La feuille de papier à imprimer est conduite sur le premier tambour E, où elle est maintenue par un système de cordons N, ingénieusement combiné : cette feuille s'applique d'abord sur les caractères de la première forme D, dont elle reçoit l'empreinte ; de là, après avoir passé sur deux cylindres intermédiaires M, M', elle est transportée sur le second tambour F, en présentant sa face opposée, qui est appliquée sur la seconde forme D'', ou le *verso*, dont elle reçoit également l'empreinte ; finalement elle se relève d'elle-même de dessus cette forme, et se place sur une table Z disposée à cet effet.

Nous allons faire connaître maintenant les diverses fonctions qu'accomplit cette ingénieuse machine.

1°. *Transport de la feuille d'un tambour sur l'autre.* Pour bien concevoir les diverses positions que prend successivement la feuille, nous avons fait dessiner la *fig.* 2, *Pl.* 505, qui présente le système de cordons sans fin destiné à maintenir et transporter la feuille. Il y a plusieurs de ces cordons parallèles qui s'appliquent sur les bords des divers cylindres ou rouleaux, et sur les intervalles qui séparent les pages de la forme, et qui ne produisent pas d'empreinte.

En partant du rouleau 1, le premier système de cordons passe sur le cylindre 2 ; de là il enveloppe le tambour de pression 3, passe sur le cylindre 4, sous celui 5, et entoure le second tambour de pression 6. Revenant ensuite sur lui-même, il enveloppe le rouleau 7, passe sous ceux 8 et 9, et successivement sur les rouleaux 10 et 11, pour rejoindre le n°. 1 ; cette direction est indiquée par les flèches.

Le second système de cordons, représenté par une ligne à tiret, part du rouleau 16, et après avoir passé sur le cylindre 2, il suit la même marche que le premier cordon, c'est à dire qu'il enveloppe le tambour de pression 3, les cylindres 4 et 5 et le second tambour de pression 6 ; parvenu au dessous de ce tambour, il passe successivement sur les rouleaux 12 et 13 et sous ceux 14, 15 et 16, pour revenir au point de départ, direction qui est également marquée par les flèches.

On voit que les cordons se doublent dans leur passage sur les cylindres 2, 3, 4, 5 et 6, et c'est entre ces cordons ainsi doublés que la feuille est prise et transportée. Nous avons été obligés, pour l'intelligence de la figure, de séparer les cordons doubles, mais dans la machine ils sont appliqués l'un sur l'autre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La feuille de papier 17, préalablement trempée, est étendue sur la table S : là une corde sans fin *p* l'entraîne et la conduit sur le cylindre 2 dans l'intervalle 18, où elle commence à entrer en prise; arrivée sous le tambour 3, elle reçoit la première empreinte; puis elle passe sur les cylindres 4 et 5 et sur le tambour 6 : parvenue au point *x* de ce tambour, elle présente la face opposée et prend l'empreinte des caractères de la seconde forme D″; après quoi, elle abandonne les cordons au point 19, et se place sur la table 20, imprimée des deux côtés. Pendant ce temps, l'ouvrier en dispose une nouvelle pour la même opération.

Les cordons, par la rapidité du mouvement de la machine, étant exposés à se relâcher, on leur rend la tension nécessaire au moyen des poulies P, en arrêtant la queue Q de leurs chapes au point convenable par la vis de pression R.

De cette manière, les feuilles de papier arrivent, par un mouvement continu de rotation, sur les formes, se retournent d'elles-mêmes et reçoivent une pression suffisante; mais il faut, pour chaque application d'une feuille, renouveler l'encre, la distribuer et la répartir également sur les caractères, et les feuilles étant mobiles, il est nécessaire de donner aux formes le même mouvement dans le même sens. Voici les moyens employés pour produire cet effet.

2°. *Mouvement de va-et-vient des cordons p.* Les feuilles devant être engagées successivement à des intervalles de temps égaux, il faut que le système ait un mouvement de va-et-vient dans un espace limité; c'est ce que l'on obtient par le mécanisme suivant. Un secteur denté *f*, *Pl.* 504, fixé à l'axe de la poulie *e*, engrène alternativement avec un autre secteur *j*, adapté à la grande roue d'engrenage A″, montée sur l'axe du premier tambour de pression E, et désengrène lorsqu'il a parcouru l'espace nécessaire; il doit alors être ramené à sa situation primitive, afin d'entrer de nouveau en prise et d'exécuter le même mouvement : il faut donc que la roue dans laquelle il engrène ramène le secteur *f* dans une position telle que l'engrenage puisse s'effectuer. On obtient cet effet par le levier *g*, sur lequel presse, à chaque tour de la roue A″, un taquet cylindrique *h*, adapté au secteur *j*, jusqu'à ce qu'il échappe. Au moment où il se sépare ainsi, le contre-poids *b* commence à descendre, et ramène les cordons sans fin *p* à leur position primitive, en tirant une courroie *c*, qui enveloppe la poulie *e*.

Un taquet *s*, placé sur la table S, règle la position de la feuille et la pousse en avant pour la mettre en prise. Pour modérer la pression, une partie de la circonférence des tambours E et F est enveloppée d'un *blanchet*, espèce de tissu de laine sur lequel la feuille est amenée, et roule avec le cylindre sur la forme. La manière d'attacher et de tendre le blanchet sur le tambour est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

indiquée *fig.* 3 et 4, *Pl.* 505. Le tissu est retenu, d'un côté, par des clous dont les têtes sont en dedans du tambour, et de l'autre par une lame de tôle qui le tend au degré nécessaire. Cette lame est réunie à un levier *m* (*fig.* 1, *Pl.* 505), qu'on éloigne ou rapproche à l'aide d'une vis de rappel *l*.

3°. *Distribution de l'encre.* L'encre est déposée dans l'auge H, où elle est prise par le rouleau alimentaire G, qui tourne au moyen des cordons T, enveloppés autour de la poulie à gorge U. Une règle *q*, placée derrière ce rouleau, sert à égaliser la couche d'encre dont il se charge; des vis de rappel *rr* déterminent la distance de la règle au rouleau.

L'encre déposée sur le rouleau G se transmet à un rouleau plus petit I, qui tourne contre lui par frottement, et vient s'y appliquer alternativement. Le mécanisme qui produit ce mouvement est représenté *Pl.* 504. Il consiste en deux excentriques G'G', communiquant avec des bielles H'H', qui font mouvoir des équerres I'. A ces équerres sont attachées des tringles K'K', qui transmettent le mouvement de va-et-vient dont elles sont animées à des leviers L'L', adaptés à un châssis *u*, sur le devant duquel est placé le rouleau I. Chaque fois que ce châssis bascule autour de l'axe *v*, il approche ou éloigne ce rouleau de celui G.

Le rouleau I, en s'abaissant, dépose l'encre dont il est chargé sur l'encrier C, adapté au chariot B, dont il suit le mouvement horizontal d'allée et de venue. Là des rouleaux *étendeurs* K, posés obliquement par rapport à l'encrier, et seulement appliqués sur sa surface, glissent en roulant, et c'est par l'effet de ce glissement dans le sens de leur axe, que l'encre est étendue et distribuée uniformément sur toute la surface de l'encrier. Cette encre est reprise plus loin par d'autres rouleaux L dits *rouleaux de touche*, destinés à la déposer sur les caractères. Le mouvement de va-et-vient du chariot a une assez grande latitude pour que les encriers passent alternativement sous les rouleaux I. Comme il y a deux formes à encrer, le système est double, c'est à dire qu'il y a aux extrémités opposées distribution d'encre, rouleaux obliques et rouleaux pour déposer l'encre sur les caractères.

4°. *Manière d'obtenir le registre.* Il faut, pour que le *registre* soit exact, que l'impression ait lieu sur chaque face de la feuille de manière à se trouver en parfaite coïncidence : pour cela, il faut que la feuille, dans son transport d'un tambour à l'autre, ne perde ni ne gagne aucun espace. Cette précision de mouvement s'obtient en approchant ou éloignant d'une très petite quantité les tourillons du cylindre M', à l'aide de deux vis de rappel *kk*, qui amènent ces tourillons, ou plutôt leurs coussinets, au lieu voulu. Dans la presse de *Cowper*, il fallait agir séparément sur chaque coussinet; mais M. *Thonnelier* a imaginé un mécanisme qui dispense de ce soin, et opère ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mouvement bien parallèlement et avec une précision mathématique. Ce mécanisme, représenté en élévation et en plan, *fig.* 4 et 5, *Pl.* 506, consiste en un croisillon x, monté sur une tringle y, qui transmet le mouvement au coussinet opposé par l'intermédiaire d'un engrenage d'angle z.

5°. *Mécanisme qui fait mouvoir le chariot et les autres parties de la presse.* Le moteur principal est appliqué au pignon O′ lorsque c'est une machine à vapeur, et à la roue V′ quand on se sert d'une manivelle. Dans le premier cas, le pignon O′ transmet le mouvement à la grande roue F′, montée sur l'axe du tambour F; celle-ci mène la roue A″, adaptée sur l'axe du tambour E, et c'est ainsi que ces deux tambours tournent en sens opposé. La rotation des cylindres intermédiaires, qui se fait de la même manière, est opérée par la roue B′, qui commande celle D′, laquelle mène la roue E′. Ces deux dernières roues sont montées sur les axes des cylindres M et M′. Lorsque la presse est mue à bras, la roue V′, sur laquelle est monté un volant de 5 pieds de diamètre, mène directement la grande roue F′.

Nous avons dit plus haut que le chariot B reçoit son mouvement horizontal de va-et-vient d'une crémaillère double U′, conduite par un pignon M″, qui engrène dans sa denture extérieure (voyez *fig.* 8, *Pl.* 506). L'axe vertical de ce pignon porte une roue d'angle N′, dans laquelle engrène une autre roue d'angle P′, fixée sur l'axe du pignon moteur O′.

Le mouvement latéral de la crémaillère s'opère suivant une ligne perpendiculaire à la direction du mouvement du chariot, à l'aide d'un système de leviers Q′ formant parallélogramme, auquel est attachée une pièce S′, *fig.* 7, servant de guide, et passant dans une coulisse R′, dont la largeur est réglée par des vis de rappel T′, afin qu'il n'y ait aucun ballottement.

Explication des figures des Pl. 504, 505 et 506.

Pl. 504. Élévation longitudinale de la presse mécanique de M. *Thonnelier.*

Pl. 505, *fig.* 1. Coupe générale suivant la longueur de la presse.

Fig. 2. Démonstration du système des cordons qui transportent la feuille sous les tambours de pression.

Fig. 3 et 4. Vue en dessus et coupe du mécanisme servant à attacher et à tendre le blanchet sur le tambour de pression.

Pl. 506. Détails des diverses parties de la presse.

Fig. 1. Coupe des rouleaux alimentaires et de décharge de l'encre.

Fig. 2. Les mêmes rouleaux vus par le bout.

Fig. 3. Vue en dessus du réservoir d'encre et du mécanisme qui éloigne ou rapproche alternativement le rouleau de décharge du rouleau alimentaire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 4 et 5. Élévation et plan du mécanisme au moyen duquel on fait varier simultanément la position des coussinets du cylindre M'.

Fig. 6. Élévation longitudinale du chariot.

Fig. 7. Coupe du même dans le sens de sa longueur.

Fig. 8. Vue en dessous du chariot, montrant la crémaillère double qui lui imprime le mouvement de va-et-vient.

Fig. 9. Plan du châssis placé au dessus de la crémaillère.

Fig. 10. Plan de l'encrier et des rouleaux étendeurs et distributeurs de l'encre.

Fig. 11. Coussinets dans lesquels tournent les axes de ces rouleaux.

Fig. 12. Un des rouleaux distributeurs vu en coupe.

Les mêmes lettres désignent les mêmes objets dans toutes les figures des trois planches.

AA, banc ou sommier en fonte de la presse.

A', bâtis établi sur le sommier, portant les tambours de pression et les autres parties du mécanisme.

B, chariot portant les formes d'imprimerie.

CC, tables en bois d'acajou adaptées au chariot B et formant l'encrier.

C'C', galets sur lesquels roulent les tables précédentes et le chariot : ils sont placés au dessous et de chaque côté du bâtis.

DD", formes d'imprimerie.

E, premier tambour de pression.

F, second tambour de pression ou de retiration.

G, rouleaux alimentaires de l'encre.

H, auge ou réservoir contenant l'encre.

I, rouleau qui se charge de l'encre déposée sur le rouleau G, et l'étend sur l'encrier C.

K, rouleaux *étendeurs* placés obliquement par rapport à l'encrier.

L, rouleaux *distributeurs* de l'encre sur les caractères.

MM', cylindres placés entre les tambours de pression, et sur lesquels passent les cordons qui embrassent tout le système.

NN, cordons sans fin passant successivement sur les tambours et cylindres précédens et sur les rouleaux de renvoi OOO.

P, poulies destinées à tendre les cordons lorsqu'ils sont relâchés. Pour cet effet, la queue Q de la chape est engagée dans une mortaise, où elle est arrêtée à la hauteur voulue par une vis de pression R.

S, table sur laquelle passent les cordons sans fin *p*, qui reçoivent successivement les feuilles de papier à imprimer; ces feuilles sont immédiatement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entraînées par le mouvement des cordons sur le premier tambour de pression E.

S″, table sur laquelle on place en tas les feuilles à imprimer.

TT, cordes qui embrassent la poulie à gorge U, montée sur l'axe des rouleaux alimentaires de l'encre, et leur impriment le mouvement de rotation.

VV, poulies destinées à tendre les cordes T. Elles sont fixées à une douille X, qui monte et descend le long d'un support vertical Y, et qu'on arrête à la hauteur voulue par une vis de pression *a*.

Z, table qui reçoit les feuilles imprimées sur les deux faces.

b, contre-poids suspendu à une courroie *c*, passant sur une poulie de renvoi *d*, et s'enroulant sur la poulie *e;* il est destiné à ramener dans sa position primitive un secteur denté *f*, monté sur l'axe de la poulie *e*, et qui engrène à chaque tour dans un autre secteur denté *j*, fixé sur la grande roue A″.

g, levier fixé au secteur *f*, et sur lequel presse un taquet cylindrique *h*, qui fait partie du secteur *j* et détermine ainsi l'engrènement des secteurs *f* et *j;* l'action du contre-poids *b* sur le secteur *f* est limitée par la courroie *c′*, fixée en un point de la circonférence de la poulie *e*.

ii, coussinets qui reçoivent les tourillons des rouleaux étendeurs et distributeurs de l'encre.

k, vis de rappel au moyen de laquelle on fait descendre les coussinets du tambour M′. Ces coussinets, ainsi que le mécanisme qui les fait mouvoir, sont représentés séparément, *fig.* 4 et 5, *Pl.* 506.

l, vis de rappel servant à tendre le blanchet sur les tambours E et F, au moyen du levier *m*. Le bout de cette vis reçoit un écrou à oreilles *n*, s'appuyant sur une poupée *o*, fixée dans l'intérieur du cylindre. La manière dont le blanchet est fixé et tendu sur le cylindre est indiquée *fig.* 3 et 4, *Pl.* 505.

p, cordons sans fin passant sur la table S.

q, règle placée derrière le rouleau alimentaire G, et servant à égaliser la couche d'encre que le rouleau prend dans l'auge H.

r, vis de rappel qui détermine la distance de la règle *q* au rouleau G, afin de maintenir sur ce rouleau une couche d'encre plus ou moins épaisse.

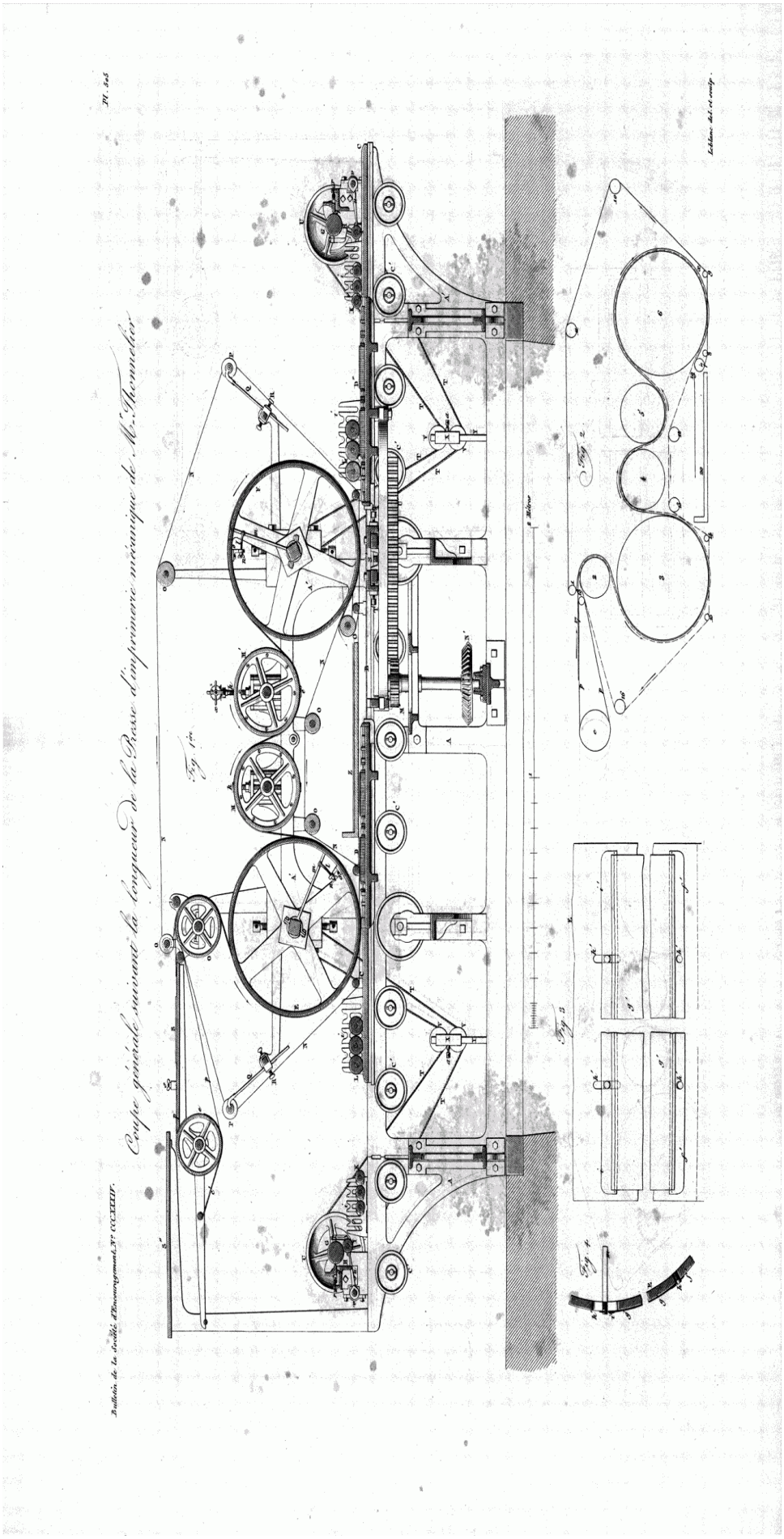
s, taquet qui règle la position de la feuille et la pousse en avant pour la mettre en prise.

u, châssis portant le rouleau I.

v, axe autour duquel tourne ce châssis.

x, croisillon vertical qui fait mouvoir un engrenage d'angle *z*, fixé sur la tringle *y*. Cette tringle a toute la longueur du cylindre M′ et passe à quelques pouces au dessus; l'engrenage d'angle *z* fait descendre la vis du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

coussinet opposé ; ainsi en faisant agir le croisillon x en même temps qu'un autre croisillon a' monté sur la tête de la vis de rappel antérieure k, on abaisse simultanément les deux coussinets.

a', croisillon horizontal au moyen duquel on fait descendre la vis k, qui appuie sur la partie supérieure b' du coussinet du cylindre M'.

b'', partie inférieure de ce coussinet.

$d'd'$, jumelles entre lesquelles montent et descendent les coussinets.

e', vis de rappel qui élève la partie inférieure b'' du coussinet.

f', lame fixée sur le tambour de pression, et à laquelle est cousu le blanchet g'; elle est arrêtée sur le tambour par deux boutons à vis $h'h'$, munis d'une petite entaille sous laquelle elle s'engage.

i', autre lame qui pince le bord opposé du blanchet et glisse dans des rainures $k'k'$; elle est attachée à l'extrémité du levier m, qui sert à tendre le blanchet au degré convenable.

A'', grande roue dentée montée sur l'axe du premier tambour de pression.

B', autre roue dentée fixée sur le même axe, et qui mène, d'une part, une roue plus petite C'', disposée au dessus, et de l'autre une roue D', adaptée à l'axe du cylindre intermédiaire M, laquelle engrène dans une roue E', montée sur le second cylindre M'.

C'est de cette manière que le mouvement de rotation se transmet au premier tambour presseur, et conduit la feuille imprimée d'un côté, pour la retourner et la soumettre à la *retiration*, opérée par le tambour F. Celui-ci est mené par la grande roue dentée F', dans laquelle engrène la roue A''.

Sur l'axe de la roue F' sont fixés deux excentriques G'G', embrassés par les anneaux des bielles H'H', qui font mouvoir des équerres I'I', mobiles sur des patins J'J'. A ces équerres sont attachées de longues tringles inclinées K'K', qui transmettent le mouvement de va-et-vient qu'elles reçoivent à des leviers L'L'; ces leviers font basculer un châssis u, qui porte le rouleau I et l'applique alternativement contre le rouleau G, afin qu'il se charge d'encre, et le laisse retomber sur l'encrier C, qu'il couvre ainsi de l'encre déposée à sa surface.

M'', pignon engrenant dans la crémaillère.

N', roue d'angle montée sur l'axe vertical de ce pignon.

O', pignon moteur engrenant dans la grande roue dentée F'. Sur l'axe de ce pignon est placée une roue d'angle P', qui mène celle N'.

Q', système de leviers formant parallélogramme, à l'aide duquel le mouvement latéral de la crémaillère s'opère suivant une ligne perpendiculaire à la direction du mouvement du chariot. Ce transport de la crémaillère est déterminé par le passage du pignon M''.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

R′, coulisse dans laquelle passe une pièce S′, qui guide le mouvement de la crémaillère, lorsqu'elle passe d'un côté à l'autre par l'action du pignon M″.

T′T′, vis de rappel qui règlent la distance des coulisseaux, afin qu'il n'y ait aucun jeu dans le mouvement de la crémaillère.

U′, crémaillère double à denture extérieure, au moyen de laquelle on imprime un mouvement de va-et-vient au chariot.

V′, roue dentée à laquelle on applique la manivelle lorsqu'on ne dispose pas d'un autre moteur; elle porte un volant de 5 pieds de diamètre.

Extrait d'un Rapport fait à l'Académie des Sciences, par M. Dulong, *sur un nouveau producteur de vapeur inventé par M.* Séguier (1).

Obtenir de la vapeur un certain effet avec la plus petite dépense de combustible, éviter les explosions ou en atténuer les dangers au point de n'avoir plus à les redouter, tels sont les deux problèmes que M. *Séguier* s'est proposé de résoudre par la construction de son nouveau générateur.

Pour faire mieux apprécier les conditions que l'on doit chercher à remplir et celles qu'il faut éviter, M. *Séguier* passe en revue les causes reconnues ou probables des explosions sur lesquelles on a recueilli des témoignages authentiques : l'adhérence ou la surcharge des soupapes de sûreté; l'accumulation de sédiment formé par les sels que les eaux contiennent toujours en dissolution; la déformation et l'écrasement des foyers intérieurs; le défaut d'alimentation ou l'abaissement du niveau de l'eau, et par suite la haute température des parois supérieures des chaudières.

Parmi toutes ces causes, il en est une que l'auteur regarde comme une des plus fréquentes, et que M. *Perkins* a le premier fait connaître, c'est l'abaissement du niveau de l'eau et l'échauffement des parois supérieures des chaudières. L'explication que M. *Séguier* donne du mécanisme de cette cause est à peu près la même que celle proposée par le célèbre ingénieur anglais.

(1) La nouvelle chaudière à vapeur de M. *Séguier* a déjà été l'objet d'un rapport de M. *Payen,* inséré dans le *Bulletin* du mois d'août 1831, p. 410. Ce rapport fait connaître les divers avantages de l'appareil; mais comme il n'en donne qu'une description succincte, et que nous n'avons pu obtenir l'autorisation de lever les dessins de la chaudière, nous pensons qu'un extrait du rapport de M. *Dulong,* qui contient des détails suffisamment étendus, satisfera nos lecteurs. (*Note du Rédacteur.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Après avoir passé en revue tous les dangers inhérens à l'emploi des grandes chaudières, M. *Séguier* expose les qualités les plus désirables dans un appareil destiné à fournir la vapeur nécessaire pour un certain travail, en posant toujours comme conditions indispensables la sécurité et l'économie du combustible. Voici la disposition à laquelle il s'est arrêté.

Le liquide est renfermé dans des tuyaux cylindriques de cuivre rouge de 5 centimètres de diamètre et de 1 mètre de longueur, formant trois systèmes (1). Ceux du premier système sont rangés parallèlement entre eux, à une petite distance l'un de l'autre, dans un plan incliné de 30° à l'horizon. Ceux du second système sont disposés de la même manière au dessous du premier, dans un plan incliné en sens contraire. Enfin le troisième système, tout pareil aux deux autres, est contenu dans un plan parallèle à celui du premier. Des pièces de fonte creuses établissent une communication entre les cylindres de même numéro dans les trois systèmes, de sorte que, dans un même plan vertical, sont compris trois tuyaux assemblés comme les traits d'un Z. Les extrémités supérieures et inférieures aboutissent à deux réservoirs cylindriques d'un plus grand diamètre et situés transversalement, celui d'en haut pour recevoir la vapeur et celui d'en bas pour fournir l'eau d'alimentation. Le foyer est situé sous la rangée supérieure, et, par des obstacles convenablement distribués sur leur trajet, la flamme et l'air chaud sont obligés de passer entre les tuyaux de la deuxième et de la troisième rangée pour se rendre dans la cheminée. Le chauffage se fait donc en grande partie à flamme renversée. C'est cette idée qui constitue le mérite principal du producteur de vapeur de M. *Séguier*.

Les bases de chaque cylindre sont liées solidement ensemble par une tige de fer placée dans la direction de l'axe, de manière que l'explosion ne pourrait se faire que par les surfaces convexes et dans un seul cylindre à la fois, condition qui doit rendre le danger à peu près nul. La facilité avec laquelle un tuyau peut être remplacé sans être obligé de déranger les autres pièces abrégerait beaucoup les intermittences du travail nécessité par les réparations, ce qui, dans beaucoup de cas, peut devenir d'une grande importance. Enfin les pièces qui unissent les tuyaux compris dans un même plan vertical étant indépendantes l'une de l'autre, l'appareil n'est pas exposé à des tiraillemens destructeurs par les différences de dilatation provenant de l'inégale distribution de la chaleur.

Il est facile d'apercevoir les avantages qui doivent résulter du chauffage à flamme renversée sous le rapport de la sécurité; car la partie inférieure

(1) M. *Séguier* a reconnu qu'il y avait de l'avantage à en mettre un quatrième.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de toutes les colonnes d'eau étant beaucoup moins chaude que tout le reste, la masse liquide ne pourrait plus être lancée dans le réservoir à vapeur, lors même que l'explosion aurait lieu.

Sous le rapport de l'économie du combustible, la supériorité de ce procédé n'est pas moins facile à saisir. Pour s'en assurer, il suffit de remarquer que la flamme et les courans d'air chaud qui ont traversé le foyer passent successivement sur des parois de moins en moins chaudes, à mesure qu'ils sont eux-mêmes parvenus à une température moins élevée, en sorte que l'on pourrait dépouiller les produits gazeux de la combustion de tout leur excès de température sur l'air extérieur, s'il ne fallait leur en laisser une partie pour déterminer le tirage du fourneau. Mais ce n'est pas seulement par cette raison que le chauffage à flamme renversée est plus économique que le procédé ordinaire. On comprend aisément que, dans ce mode de chauffage, la flamme ne touchant habituellement que les surfaces les plus chaudes de l'appareil, la combustion du gaz doit se faire plus complétement. Aussi le fourneau donne-t-il beaucoup moins de fumée qu'à l'ordinaire, avantage très précieux dans un grand nombre de circonstances.

Suivant l'auteur, ce serait non seulement au renversement de la flamme, mais à sa direction perpendiculaire aux parois des tuyaux, que l'on devrait attribuer la supériorité de son procédé de chauffage. M. *Dulong* observe qu'en effet cette condition est la plus avantageuse pour obtenir l'introduction dans la chaudière de la plus grande quantité de chaleur, mais que cela tient à ce que la flamme, étant alors forcée de changer brusquement de direction, se met plus complétement et reste plus long-temps en contact avec les surfaces métalliques que lorsqu'elle les rencontre plus obliquement.

D'après des expériences faites sous les yeux des commissaires de l'Académie, 1 kilogramme de charbon de terre de moyenne qualité a suffi pour vaporiser de 7 à 8 kilogrammes d'eau, résultat supérieur à ce que l'on a obtenu jusqu'ici des meilleures contsructions.

ARTS ÉCONOMIQUES.

Description d'une machine à transvaser les liquides, à découper les bouchons et à boucher les bouteilles, inventée et exécutée par M. Roeder, *mécanicien à Dusseldorf.*

On sait combien est longue, fastidieuse et dangereuse même l'opération ordinaire de remplir les bouteilles de verre, surtout lorsqu'on a à transvaser

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des liqueurs gazeuses. D'abord, il faut laisser tremper ou amollir les bouchons pour qu'ils acquièrent l'élasticité nécessaire, puis choisir ceux qui conviennent au goulot, dont les dimensions sont très variables, enfin frapper ces bouchons avec une batte de bois jusqu'à ce qu'ils soient suffisamment enfoncés. Si la bouteille est trop pleine et que la couche d'air qui y reste ne puisse résister à la forte compression qu'elle éprouve, elle réagit sur le liquide, qui fait alors effort sur les parois ou sur le fond de la bouteille et la brise immédiatement, d'où résultent non seulement une perte notable de liqueur, mais encore, pour l'ouvrier, le danger de se blesser.

Remplacer le travail manuel avec une économie de temps et de dépense, et en évitant les inconvéniens que nous venons de signaler, tel a été le problème que M. *Masterman* s'est proposé de résoudre, et il y est parvenu par l'invention de deux machines pour lesquelles il a été breveté en 1825, l'une destinée à remplir et l'autre à boucher les bouteilles.

M. *Roeder,* mécanicien à Dusseldorf, a eu l'idée d'ajouter à l'invention de *Masterman* un mécanisme pour découper les bouchons, et de réunir, dans deux machines qui occupent peu de place, les trois opérations du remplissage, du découpage du liége et du bouchage. Ces machines sont principalement destinées au transvasement des eaux minérales gazeuses, des liqueurs spiritueuses et en général des liquides très volatils; avec leur secours, les bouchons sont découpés avec une grande précision pour s'accommoder aux dimensions du goulot, et enfoncés sans percussion, de manière à boucher hermétiquement le vase. Les essais faits à Dusseldorf par l'auteur ont prouvé toute l'utilité de ces machines, dont la construction est simple et solide. La Société d'Encouragement de Prusse a accordé à M. *Roeder* une médaille pour cette utile invention.

La *fig.* 1, *Pl.* 507, représente l'élévation vue de face, et la *fig.* 2 la coupe suivant la ligne AB de la machine à remplir les bouteilles. Elle se compose d'une semelle A, de deux montans BB, implantés dans la semelle, et de deux traverses C et D, qui les réunissent. La traverse D est formée de deux pièces de bois serrées par des vis à écrous, et laissant entre elles l'espace nécessaire pour donner passage aux pieds des plateaux *a*, sur lesquels on pose la bouteille ou le vase à remplir; les pieds passent aussi dans des entailles pratiquées dans la traverse E, et sont maintenus par la planche F, afin de conserver leur verticalité. Au bout de chacun de ces pieds est attachée une corde passant sur une poulie *b*, et à laquelle est suspendu un poids *c*, qui fait équilibre au plateau chargé de la bouteille pleine. En commençant l'opération du remplissage, on abaisse chaque plateau, et on y place les bouteilles ou cruches de grès, qui sont au nombre de dix; aussitôt que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les plateaux sont abandonnés à eux-mêmes, ils montent par l'effet du contre-poids, et les tuyaux *d* s'engagent dans le goulot, qui vient s'appuyer contre l'embase *d'*. Pour modérer le choc produit par ce brusque mouvement d'ascension et ménager un petit espace entre le goulot et l'embase *d'*, afin que l'air atmosphérique puisse s'échapper au moment du remplissage, on a disposé un verrou G, qui limite la course des plateaux. Pour cet effet, la partie inférie ure des pies des plateaux forme un épaulement qui s'appuie contre le verrou. Si l'on ne veut employer que des demi-bouteilles, on retire le verrou, ce qui dégage les pieds et fait monter les plateaux.

Les tuyaux de remplissage *d* sont en bois et solidement vissés dans la traverse C, afin d'être maintenus bien verticalement au dessus du centre de chaque plateau. La traverse C est percée d'un trou au dessus duquel est fixé le tuyau *e*, qui établit la communication avec le réservoir H, rempli du liquide à transvaser. Pour intercepter cette communication et arrêter l'écoulement quand les vases sont pleins, des robinets de bois *f*, percés d'une ouverture correspondante à celle pratiquée dans la traverse C, tournent dans cette traverse par l'effet de leviers *h*, montés sur leurs têtes carrées; et pour que ces robinets ne puissent pas se relâcher, ils sont pressés par des vis *g*, passant à travers la planche J.

La partie supérieure des leviers *h* est percée d'une coulisse dans laquelle passe une cheville *i*, implantée dans un verrou K. Au moyen d'un levier L tournant autour du centre *k*, on peut reculer ce verrou jusqu'à ce que L prenne la position indiquée par les lignes ponctuées *l*, *k*, *m*. Alors les robinets *f* sont ouverts, et l'écoulement a lieu. Aussitôt que les bouteilles sont remplies, on ramène le verrou K dans la position indiquée *fig.* 1, ce qui fait fermer tous les robinets à la fois. Pour que cette manœuvre s'exécute avec facilité, le verrou K roule, par sa partie supérieure, contre des galets *nn*, fixés aux montans de la machine. Le réservoir H, maintenu de chaque côté par des vis de pression MM, repose sur deux supports *oo*, qui s'appuient sur la traverse C.

Le liquide destiné à être transvasé s'écoule à travers un robinet N, qui aboutit au réservoir principal.

Aussitôt que les dix flacons sont remplis, opération dont la durée est en raison de la capacité des vases, on abaisse les plateaux; chaque bouteille est ensuite enlevée pour être bouchée : pour cet effet, on la transporte sur la seconde machine, représentée *fig.* 3.

Cette machine se compose d'un montant A, fixé solidement sur une semelle en croix B. Ce montant est percé dans plusieurs endroits, comme on le voit *fig.* 4; la mortaise inférieure C reçoit la planche sur laquelle on place

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la bouteille pleine. La *fig.* 3 montre la disposition de cette planche et de la clavette G, qui l'arrête contre le montant A. La *fig.* 5 est une vue en dessus de la planche, la *fig.* 6 la clavette, et la *fig.* 7 les hausses qu'on emploie dans le cas où l'on aurait des demi-bouteilles à boucher.

Au dessus de la bouteille, et dans le montant A, est placé le mécanisme au moyen duquel un morceau de liége est découpé en forme de bouchon; il passe dans les ouvertures DE, où il est arrêté par des clavettes. Dans la mortaise D est assujetti le banc sur lequel le liége est découpé : on le voit séparément et en plan, *fig.* 8. Il consiste en un plateau de bois *a*, percé, sur le devant et directement au dessus du goulot de la bouteille, d'une bague conique *e* en acier, bien polie intérieurement : elle est représentée en coupe, *fig.* 9. Des deux côtés de la bague sont fixés, sur la pièce *a*, de petits liteaux en bois *b*, à égale distance l'un de l'autre; ces liteaux, d'une force proportionnée à l'épaisseur du morceau de liége destiné à former le bouchon, sont recouverts d'une plaque de tôle *c*, *fig.* 8. Pour déterminer la limite où doit s'arrêter le morceau de liége introduit entre les liteaux, on a adapté, au bord extérieur du plateau *a*, une petite pièce *d* en forme de coin (*fig.* 3 et 8). Dans la mortaise E du montant est fixé, à l'aide d'une clavette, un plateau *f*, qu'on voit en plan, *fig.* 10. Sur le devant de ce plateau, et directement au dessus de la bague *e*, est disposé un écrou *g*, qui reçoit la vis *h*, mue par une manivelle *i*. Cette vis, qui monte et descend dans l'écrou, est creuse pour recevoir un emporte-pièce ou découpoir en acier trempé *k*, qui y est solidement assujetti. Une tige bien rodée *o*, qui traverse la vis et le découpoir, appuie sur le bouchon; elle est réunie, par un boulon *m*, à un levier F, mobile autour du point *l*. Pour découper un bouchon, on tourne la manivelle *i*; aussitôt la vis ainsi que l'emporte-pièce descendent sur le morceau de liége préalablement amené au dessus de l'orifice *e*, et le bouchon est découpé : en abaissant alors le levier F, la tige *o* presse sur le bouchon, le fait sortir de l'emporte-pièce, et entrer de force dans le goulot de la bouteille. En même temps que ce levier s'abaisse, le cliquet *q*, attaché en *n* et pressé par le ressort *p*, entre dans une nouvelle dent du rochet *r*. Ce rochet appuie fortement sur la pièce de liége à découper placée sur la tablette *a*; lorsqu'on relève le levier F, et par suite le cliquet *q*, le rochet tourne et entraîne la pièce de liége, qui est poussée en avant sous le découpoir. On voit ce rochet séparément, *fig.* 12.

La manœuvre de cette machine est simple et facile. En effet, tandis que de la main droite on tourne la manivelle *i* pour découper le bouchon, de la main gauche on abaisse le levier F, qui, par l'intermédiaire de la tige *o*,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'enfonce dans la bouteille, sans percussion et sans risque de la briser. Les dimensions de la bague *e* permettent de boucher toute espèce de bouteille, pourvu que le goulot ne soit pas plus étroit que le petit diamètre de cette bague.

AGRICULTURE.

Extrait d'un Rapport fait à la Société d'émulation d'Epinal, par M. Mathieu, *sur les semis de mélèze de M.* Évon *père, propriétaire à Epinal.*

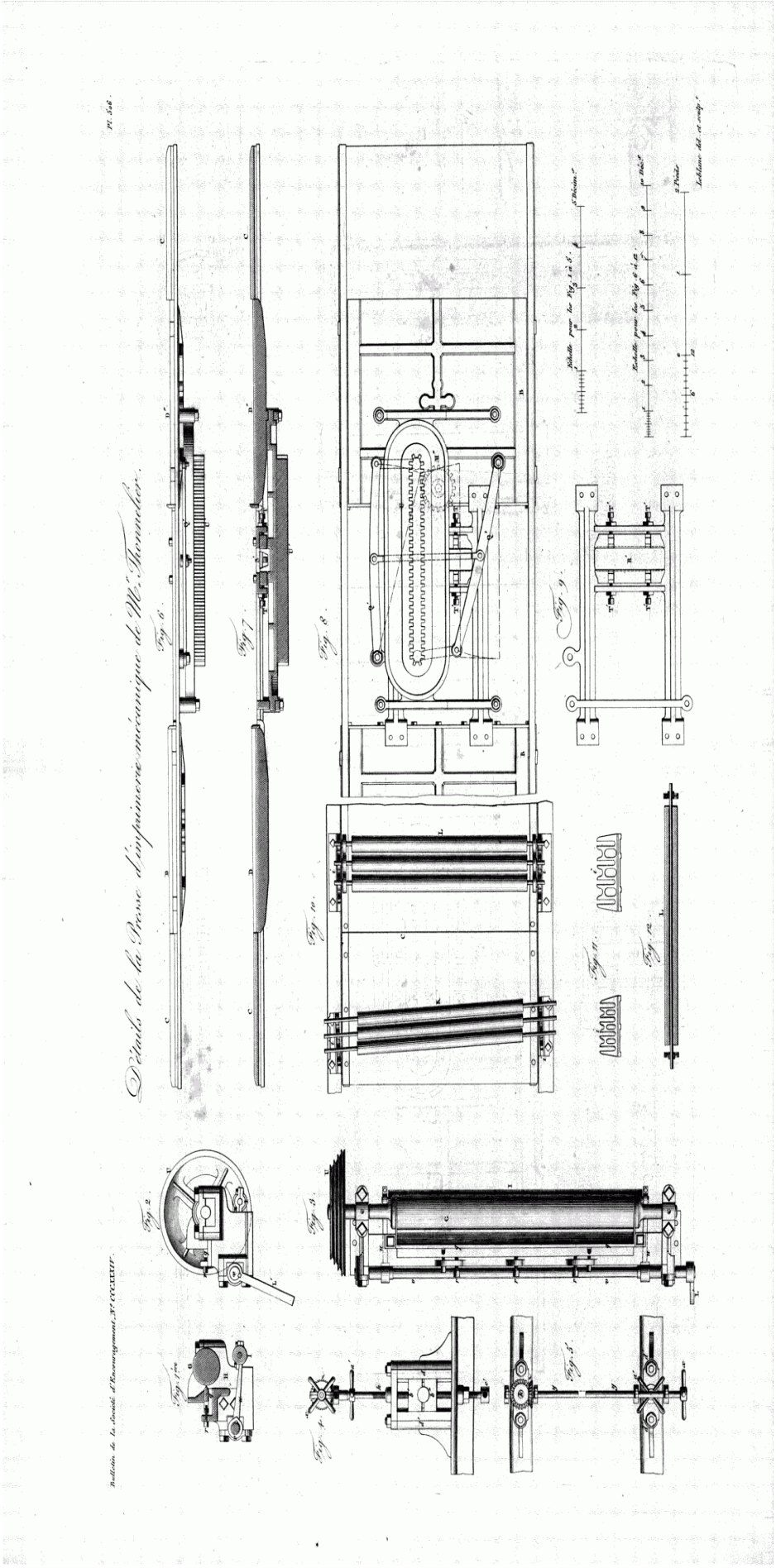
Le mélèze croît sur les montagnes les plus élevées du nord de l'Europe, et immédiatement au dessous de la région des neiges. L'expérience de vingt années prouve, d'une manière frappante, que ce bel arbre peut prospérer dans les Vosges.

Les semis de mélèze ne peuvent généralement réussir en place que lorsque la semence, de bonne qualité, est répandue sur un sol granitique très élevé et au nord; il devient donc indispensable de surveiller la première année de la croissance des plants, lorsque le terrain que l'on se propose d'en recouvrir s'éloigne de cette composition et de cette situation. La graine, dans des circonstances moins favorables, pourra bien germer, mais à peine la tige montera-t-elle, que, par n'importe quelle cause (les pluies ou le soleil), un étranglement se formera à son collet, qu'elle se desséchera, deviendra filiforme, et que, tournant sur elle-même, elle périra. Dans la multiplication du mélèze, voilà l'inconvénient à éviter. Autant l'arbre parvenu à sa première année se trouve à l'abri de toute atteinte, soit qu'on le transplante au printemps, au moment où il commence à *bourgeonner* (1), soit qu'on le laisse en place, autant il redoute l'excès d'humidité et de chaleur dans ses trois premiers mois. Tel était donc le problème à résoudre : *assurer la réussite des jeunes plants de mélèze jusqu'à l'âge de quatre à cinq mois.*

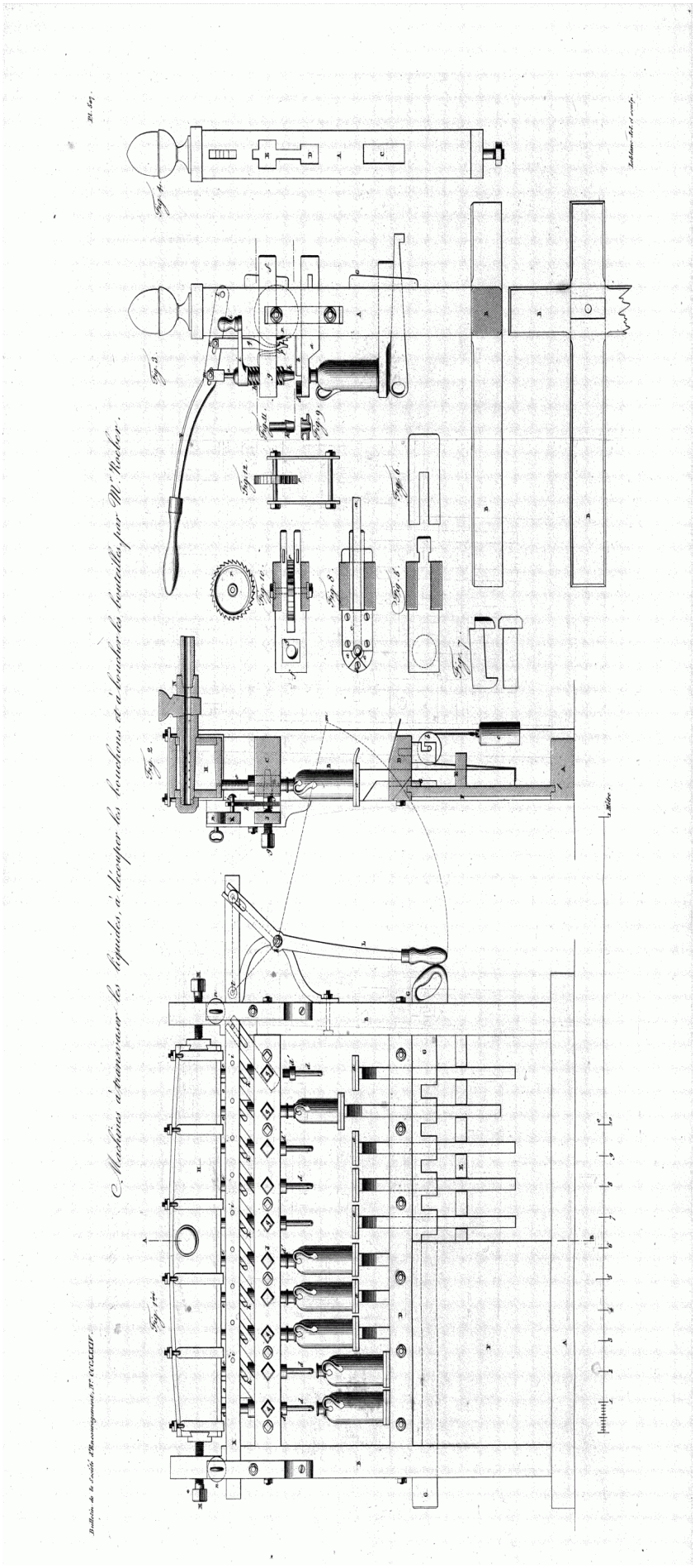
M. *Évon* a entrepris une série d'expériences dans le but de répondre à la question proposée. Ses premiers essais datent de 1827, et voici la méthode qu'il a suivie :

(1) Le mélèze offre le double avantage de pouvoir être transplanté depuis l'automne jusqu'au printemps comme les bois feuillus, et mieux encore au moment où le bouton commence à se gonfler; cette dernière époque est préférable pour tous les résineux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On creuse le terrain de 18 pouces dans un jardin, comme pour une couche ordinaire; on remplit le trou de branchages, par exemple de genêt à balai (*spartium scoparium*), ou de fagots de bruyère que l'on tasse bien les uns contre les autres; on les recouvre de 6 à 8 pouces de terre sortie de la fosse. Sur cette terre nivelée, on répand 2 à 3 pouces de terre de bruyère; enfin la surface de la couche est un peu inclinée vers le nord, ainsi que le châssis en planches destiné à la maintenir. On sème alors le plus dru possible; on couvre la semence avec de la terre de bruyère, jusqu'à ce qu'on ne l'aperçoive plus, et on étend sur le tout un léger lit de mousse (1).

Les jeunes plants levés, il faut, pour favoriser leur pousse, avoir grand soin d'abriter la couche pendant les trois premiers mois contre un soleil trop ardent. Une vaste toile convient à cet effet : on l'étend sur des lattes à 2 ou 3 pieds de terre au dessus des semis, depuis huit à neuf heures du matin jusqu'à quatre ou cinq heures du soir. L'inclinaison de la surface de la couche vers le nord aide pareillement cet effet.

Les semis se font ou tout en mélèze ou tout en pin Weymouth (*pinus strobus*). M. *Évon* a quelquefois semé, par voie expérimentale, ces deux espèces à la fois. Elles lèvent à des époques peu différentes; mais la pousse plus rapide du mélèze nuit sensiblement à celle du pin Weymouth.

L'époque la plus convenable pour semer dépend d'un printemps plus ou moins hâtif. Généralement, on sème depuis la mi-février jusqu'au commencement d'avril. M. *Évon* a exécuté des semis, qui ont été également beaux, du 1^er^. mars au 15 avril. Ceux qu'il a entrepris cette année (1831) sont du 9 février et du 1^er^. avril. Les mélèzes de la première couche étaient déjà levés le 7 avril. La graine du mélèze met ordinairement un mois avant que de poindre. Celle du pin Weymouth est plus tardive de quinze jours; l'une et l'autre lèvent journellement, et quelquefois trois mois après l'ensemencement.

Outre les couches que nous venons de décrire, M. *Évon* en a fait sur des feuilles et sur des moilons; il a aussi répandu la semence sur des banquettes en pleine terre. Dans ce dernier cas, il a commencé par couvrir le terrain, avant de l'ensemencer, avec un pouce environ de terre de

(1) Le rapport ne dit pas si M. *Évon* laisse un intervalle entre l'établissement de ses couches et leur ensemencement : il paraît être nécessaire, en pareil cas, d'en observer un d'une certaine durée (probablement de plusieurs semaines au moins), pour que les terres soutenues sur un lit de branchages aient le temps de s'affaisser et de prendre leur assiette; autrement leur tassement pourrait être fort nuisible au succès du semis. (*Note de M.* Vilmorin.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bruyère; la surface du sol a été garnie de mousse, et quelques branches de genêt ont été implantées dans la banquette pour déterminer de l'ombre. Avec ces précautions, les semis ont prospéré, mais beaucoup moins que ceux sur couche.

Voici l'état dans lequel les commissaires de la Société ont trouvé les semis opérés par M. *Évon*, en 1829 et 1830:

Le 1er. juillet 1830, époque de la première visite, les plants des deux couches de 1829 offraient déjà des flèches de 10 à 22 pouces.

Les deux couches de 1830, semées en mélèze et en pin Weymouth, prenaient leur seconde feuille.

A la seconde visite (en septembre), les plants des deux premières couches (1829) avaient de 1 à 4 pieds de hauteur, et étaient extrêmement touffus.

Les deux couches de 1830, sur 20 mètres carrés, contenaient plus de quarante mille plants chacune. Les mélèzes avaient atteint une hauteur de 3 à 8 pouces, et les Weymouth celle de 2 à 4: ils étaient épais comme du trèfle bien venu.

Une autre couche, de 3 pieds de large sur 12 de longueur, contenait trois à quatre cents plants de mélèze de l'an dernier. Ces jeunes tiges sont belles. Cette couche est formée de moilons recouverts de 3 pouces de terre de bruyère.

Plusieurs banquettes et deux planches semées en pleine terre, mais sur un pouce de terre de bruyère, ont également fourni des plants assez remarquables. On observe cependant qu'ils sont beaucoup moins épais et moins vigoureux que ceux sur couche.

Les deux couches de 1829 ont été arrachées au commencement de février 1831, et ont donné, 1°. environ six mille plants hauts de 2 à 4 pieds, qui ont été repiqués à demeure dans les bois de M. *Évon;* 2°. à peu près dix mille plants plus petits, qui ont été mis en pépinière. Ces derniers plants, réunis avec ceux fournis par une couche et demie de 1830, forment actuellement une pépinière de soixante-dix à quatre-vingt mille pieds de résineux de choix.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Extrait des Procès-verbaux des séances du Conseil d'administration de la Société d'Encouragement.

Séance du 4 avril 1832.

Objets présentés. M. *Zilges*, écuyer, soumet à l'approbation de la Société une machine qu'il nomme *embatteur de roues*, et pour laquelle il est breveté d'invention.

M. *Mahuret*, mécanicien, sollicite l'examen d'une machine qu'il propose pour remplacer les machines à vapeur.

M. *Boyer* adresse un mémoire sur la fabrication des creusets réfractaires.

Rapports des Comités. M. *de Lasteyrie* rend compte de l'examen qu'il a fait 1°. de deux brochures adressées à la Société par M. *Bonafous* de Turin, l'une sur l'emploi des feuilles du mûrier greffé, comparativement à celle du mûrier sauvage, l'autre sur la culture du mûrier et l'éducation des vers à soie dans quelques départemens du centre de la France ; 2°. d'un manuscrit dans lequel M. *Bonafous* expose les expériences qu'il a faites pour le tirage de la soie à l'eau froide.

Il propose d'adresser des remercîmens à ce zélé correspondant pour les utiles renseignemens qu'il a procurés à la Société, et d'insérer le rapport dans le *Bulletin*. [Approuvé.]

Communication. M. le baron *de Ladoucette* lit une notice sur feu M. *Serres*, ancien sous-préfet d'Embrun, auquel la Société est redevable de plusieurs communications intéressantes.

Séance du 18 avril 1832.

Objets présentés. M. *Bonafous* présente les modèles en petit, 1°. d'un plantoir mécanique, avec une note sur l'usage de cet instrument ; 2°. d'une chaise-marche-pied dont la construction et l'emploi s'expliquent d'eux-mêmes.

Rapports des Comités. Au nom d'une Commission spéciale, M. *Michelin* lit un rapport sur l'École gratuite de dessin établie à Paris et dirigée par M. *Belloc*.

M. le rapporteur propose à la Société de consacrer, à partir du 1^er^. juillet prochain, une somme annuelle de 180 francs à l'entretien de six élèves à l'École gratuite de dessin, la subvention à payer pour chaque élève étant de 30 francs. [Approuvé.]

M. *Vilmorin* donne lecture, au nom du Comité d'agriculture, d'un rapport sur les semis de mélèze de M. *Évon* d'Épinal.

M. le rapporteur propose d'insérer dans le *Bulletin* le rapport fait sur ces semis à la Société d'émulation d'Épinal, en y ajoutant une note sur l'intervalle de temps à laisser entre l'établissement des couches et leur ensemencement. [Approuvé.]

Il est donné lecture d'un rapport fait par M. *Baillet*, au nom du Comité des arts

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mécaniques, sur un tube indicateur du niveau de l'eau et sur un manomètre fermé proposés par M. *Hoyau* pour les machines à vapeur.

M. le rapporteur propose de remercier M. *Hoyau* de sa communication, et de faire connaître au public, par la voie du *Bulletin*, les deux instrumens qu'il a présentés. [Approuvé.]

Communication. M. *Jomard* communique une lettre de M. *Motte*, imprimeur-lithographe à Paris, qui réclame pour la France la priorité d'invention d'un procédé annoncé, dans quelques journaux, comme étant l'invention d'un Belge, M. *Mecus Vandermalen*, et qui consiste à enlever l'empreinte des caractères d'une feuille d'imprimerie, et à la transporter sur la pierre lithographique. En tête de sa lettre, M. *Motte* a placé deux épreuves de l'article inséré, à ce sujet, dans le *Messager*, et qui ont été obtenues par le procédé dont il s'agit, et il rappelle que lui-même a exposé au Louvre, en 1823, des épreuves ainsi transportées de planches gravées et de formes typographiques.

ERRATA.

Bulletin de mars. — Page 108, ligne 18, supprimez : *proposé par M.* Regnier, et ajoutez : *et sur une presse portative imaginée par M.* Regnier *pour faciliter l'exécution de ce moyen de fermer les lampes des mineurs.*

Même page, ligne 23, au lieu de : *la description de la presse portative et des modèles de lampes présentés par M.* Regnier ; lisez : *la description des trois modèles de lampes dont il y est question et celle de la presse de M.* Regnier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU, par ordre alphabétique, des Patentes ou Brevets d'invention et de perfectionnement délivrés en Angleterre pendant l'année 1831.

Nota. La durée de chaque Brevet est de quatorze ans.

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	PROFESSIONS.	DOMICILE.	COMTÉS.	DATE de la délivrance des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
Abbey (R.)	»	Walthamston.	Essex.	21 fév.	Moyen de préparation des feuilles d'une plante indigène pour en composer une infusion salubre.
Aingworth (B.)	fabr. de boutons.	Birmingham.	Warwick.	30 août.	Perfectionnemens dans la fabrication des boutons.
Alcock (Th.)	fabr. de dentelles.	Claines.	Worcester.	15 déc.	Nouveau métier pour fabriquer le tulle dit *bobbin-net*.
Allen (W.)	facteur de pianos	Londres.	Middlesex.	20 juill.	Perfectionnemens dans la construction des pianos.
Anderson (J.)	»	Bolevant-Castle.	Irlande.	2 août.	Moyen de faire marcher des bateaux.
Archbald (A.)	lieut. de la mar. r.	Londres.	Middlesex.	27 juill.	Fabrication et purification du sucre.
Ardit (E.)	imprimeur.	*id.*	*id.*	10 août.	Machine pour dessiner, réduire et copier des dessins.
Bailey (Th.)	serrurier.	Leicester.	Leicester.	15 fév.	Métier à fabriquer le tulle connu sous le nom de *bobbin-net*.
Bance (J.)	»	Paddington.	Middlesex.	27 juill.	Capote de cabriolet et de calèche pouvant se renfermer dans l'épaisseur de la caisse.
Barnard (G.)	architecte.	Bristol.	Sommerset.	23 mai.	Nouvelles serrures et ressorts de portes.
Bates (J.)	»	Londres.	Middlesex.	31 janv.	Procédé pour clarifier et raffiner le sucre.
Le même	»	*id.*	*id.*	27 oct.	Machine ou métier pour étirer, filer et doubler le coton, la soie et la laine.
Batten	»	Rochester.	Kent.	13 juillet	Moyen d'arrêter et de fixer les cables-chaînes.
Beale (J.)	ingénieur.	Londres.	Middlesex.	30 avril.	Appareil pour séparer les vapeurs aqueuses des vapeurs alcooliques dans les procédés de la distillation.
Berry (M.)	dessinateur.	*id.*	*id.*	28 sept.	Perfectionnemens dans la construction des chaudières à vapeur et des machines pour faire mouvoir les bateaux et les chariots.
Bickford	march. de cuirs.	Tucking-Mill.	Cornwall.	6 sept.	Instrument pour enflammer la poudre employée pour faire sauter les rochers.
Bingham (W.) et Ducke (W.)	arquebusiers.	Oxford.	Oxford.	24 sept.	Perfectionnemens dans la fabrication des fusils et autres armes à feu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	PROFESSIONS.	DOMICILE.	COMTÉS.	DATE de la délivrance des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été délivrés.
BLACKWELL et ALCOCK	mécaniciens.	Claines.	Worcester.	13 janv.	Nouveaux métiers à fabriquer la dentelle connue sous le nom de *bobbin net*.
BRADFORD (D.).....	»	Londres.	Middlesex.	4 oct.	Perfectionnemens dans la construction des lampes.
BROKEDON (*voy.* MORDAN).					
BRUNTON (Th.).....	»	Londres.	*id.*	28 mars.	Nouvel appareil distillatoire.
Le même.....	»	*id.*	*id.*	14 avril.	Mécanisme applicable aux machines à vapeur.
Le même.....	»	*id.*	*id.*	14 avril.	Perfectionnement dans le raffinage du sucre.
Le même.....	»	*id.*	*id.*	15 nov.	Appareil pour chauffer les liquides et générer la vapeur.
Le même et FULLER (J.).....	ingénieur.	*id.*	*id.*	15 nov.	Appareil mécanique pour élever l'eau.
BURGESS (R.).....	médecin.	Norwich.	Chester.	21 févr.	Remède contre la goutte, la gravelle et autres maladies.
CHRISTOPHER (J.).....	négociant.	Londres.	Middlesex.	7 octob.	Nouvelle fabrication de boutons d'habits.
CHURCH (W.).....	»	Birmingham.	Warwick.	27 juillet	Machine propre à faire des clous.
CLANRICARDE.....	»	»	»	15 juillet	Perfectionnemens dans la fabrication des armes à feu et des projectiles.
COCHRANE (A.).....	»	Londres.	Middlesex.	10 août.	Machine ou mécanisme pour faire marcher des voitures et pour donner le mouvement aux moulins.
COLEMAN (Th.).....	»	Saint-Albans.	Hereford.	29 mars.	Nouveau billot pour les chevaux.
COLLIER (*voy.* MANICLER).					
COOPER (B.).....	»	Battersea.	Surrey.	18 mai.	Robinet pour soutirer les fluides et les liquides.
COSNAHAN (M.).....	»	Ile de Man.	Ecosse.	20 sept.	Moyen de convertir de l'eau de mer et toute autre eau saumâtre en eau pure et potable.
COWDEROY (J.).....	»	Londres.	Middlesex.	14 oct.	Machine pour faire le pain et le biscuit.
CROSLEY (S.).....	ingénieur.	*id.*	*id.*	3 oct.	Nouveau mesureur du gaz.
DAWES (S.).....	maître de forges.	Bromford.	Stafford.	22 déc.	Perfectionnemens dans la fabrication du fer.
DEMONDION (A.).....	»	Londres.	Middlesex.	13 juill.	Construction des fusils et pistolets à percussion et moyen de les charger et amorcer.
DICKSON (W.).....	fondeur.	Walsall.	Stafford.	21 avril.	Robinet applicable au soutirage des liquides et du gaz.
DOLIER (*voy.* SMITH).					

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des Brevetés.	PROFESSIONS.	DOMICILE.	COMTÉS.	DATE de la délivrance des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
Drake (W.)	tanneur.	Bristol.	Sommerset.	7 octob.	Procédé de tannage des cuirs et peaux.
Duke (*voy.* Bingham).					
Dunn (D.)	ingénieur.	Southampton.	»	21 févr.	Nouveau moyen de produire la vapeur.
Dyar (H.)	»	Londres.	Middlesex.	5 sept.	Méthode de creuser des chemins souterrains.
Eckstein (*voy.* Gaunt).					
Fell (R.)	plombier.	*id.*	*id.*	24 mai.	Appareil pour monter l'eau.
Fellows (*voy.* Rodgers).					
Forrester (G.)	ingénieur.	Liverpool.	Lancaster.	5 sept.	Perfectionnemens dans la fabrication des roues de voitures et de machines.
Foudrinier (E.-N.)	fabri. de papiers.	Hanley.	Stafford.	20 juin.	Machines pour rogner et couper le papier.
Fuller (*voy.* Brunton).					
Furnival (W.)	»	Wharton.	Chester.	21 fév.	Moyen d'évaporer le sel.
Gardner (G.)	»	Londres.	Middlesex.	11 fév.	Machine à filer le coton en fin.
Gaunt (Th.) et Ekstein	fab. de cheminées	*id.*	*id.*	14 avril.	Nouvelle grille pour les cheminées à charbon de terre.
Gibbins (*voy.* Westrup).					
Gillet (A.)	négociant.	Birmingham.	Warwick.	13 août.	Machine ou instrument pour mesurer le mouvement et les temps de l'exécution musicale.
Gillotte (J.)	f. de plum. d'ac.	*id.*	*id.*	27 sept.	Plumes métalliques perfectionnées.
Gorr (H.)	mécanicien.	Manchester.	Lancaster.	22 déc.	Métier à étirer et filer le coton.
Greaves (S.)	»	Chorley.	*id.*	23 déc.	Fabrication du fil et du coton à broder.
Grime (J.)	graveur.	Bury.	*id.*	21 févr.	Moyen d'enlever la neige et de briser la glace sur les routes à ornières de fer, pour faciliter la marche des voitures locomotives.
Guillote (C.)	mécanicien.	Londres.	Middlesex.	11 févr.	Nouveau battant des métiers à tisser les étoffes unies et brochées.
Guney (J.)	artiste.	Birmingham.	Warwick.	11 févr.	Moyen de combiner le verre avec les métaux et de l'appliquer à la fabrication de divers ornemens.
Guppy (S.)	»	Clifton.	Sommerset.	27 octob.	Perfectionnemens dans la confection des meubles et des objets de literie.
Gutteridge (W.)	ingénieur.	Londres.	Middlesex.	1er. mai.	Appareil de distillation.
Hale (W.)	mécanicien.	Colchester.	Essex.	13 octob.	Appareil pour faire marcher des bateaux, applicable à l'élévation de l'eau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	PROFESSIONS.	DOMICILE.	COMTÉS.	DATE de la délivrance des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
HALL (J.)	ingénieur.	Dartford.	Kent.	3 août.	Nouvelle machine à faire le papier.
HALL (S.)	filateur de coton.	Basford.	Nottingham.	22 déc.	Pistons et soupapes des machines, et procédé pour lubrifier les pistons et condenser la vapeur.
HAMMICK (*voy.* PEAKE).					
HANNINGTON (C.)	»	Londres.	Middlesex.	22 janv.	Presse typographique.
HEATHCOTE (J.)	fabr. de dentelles.	Tiverton.	Devon.	3 oct.	Métier à dentelle et à tulle.
HICKS (R.)	chirurgien.	Londres.	Middlesex.	6 juill.	Appareil de cuisine.
HOBDAY (S.)	quincaillier.	Birmingham.	Warwick.	24 mai.	Machine à vapeur applicable au mouvement des bateaux et des voitures.
HOLDSWORTH	»	Dartmouth.	Devon.	19 nov.	Gouvernail de vaisseau nouveau.
JACQUESSON (A.)	»	Londres.	Middlesex.	6 juillet.	Machine applicable à l'impression lithographique.
JELQUIER (J.)	négociant.	*id.*	*id.*	31 août.	Machine à fabriquer le papier.
JONES (*voy.* LEDSAM).					
JUMP (W.)	»	Marston.	Chester.	14 oct.	Moyen de fabriquer le sel.
KNELLER (W.)	»	Hackney.	Middlesex.	29 juin.	Nouvel appareil de distillation.
KNOWLES (Th.)	filateur de coton.	Chalton-Row.	Lancaster.	23 mai.	Métiers à filer le coton, mus par une puissance mécanique.
KREEFT (J.)	négociant.	Londres.	Middlesex.	22 déc.	Machine pour laminer et planer les feuilles métalliques.
LAMBERT (S.)	fabr. de dentelles.	*id.*	*id.*	3 juin.	Broches et bobines pour la filature du coton.
LANG (J.)	fileur de lin.	Greenock.	Ecosse.	24 sept.	Machine propre à teiller, étirer et filer le lin et le chanvre.
LEDSAM (D.) et JONES (W.)	fabricans de vis.	Birmingham.	Warwick.	22 déc.	Machines pour faire des épingles, des clous et des vis à bois.
LOWE (G.)	ingénieur.	Londres.	Middlesex.	12 oct.	Procédé pour fabriquer du gaz pour l'éclairage.
MACDONALD (J.)	»	*id.*	*id.*	31 oct.	Nouvelle construction des ponts de fer.
MANICLER et COLLIER (J.)	chimiste. ingénieur.	*id.*	*id.*	31 mai.	Nouvelle matière oléacée propre à être employée dans l'éclairage.
MASON (W.)	carrossier.	*id.*	*id.*	10 août.	Perfectionnemens dans la construction des voitures.
MAW (H.)	l. de la mar. roy.	*id.*	*id.*	20 juillet	Moyen de brûler du combustible sans produire de fumée.
MILNE (J.)	filateur de coton.	Oldham.	Lancaster.	13 juill.	Machine à ouvrir, carder et mélanger la laine.
MINTER (G.)	tapissier.	Londres.	Middlesex.	9 nov.	Moyen de fixer et de consolider les tables des salles à manger.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	PROFESSIONS.	DOMICILE.	COMTÉS.	DATE de la délivrance des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
MORAND (S.)	négociant.	Manchester.	Lancaster.	14 avril.	Machine pour étendre et étirer les tissus.
MORDAN (S.)	ingénieur.	Londres.	Middlesex.	13 juill.	Plumes à écrire et à tracer.
Le même et BROKEDON (W.)	*id.*	*id.*	*id.*	20 sept.	Porte-plumes nouveaux.
MORGAN (W.)	*id.*	*id.*	*id.*	14 févr.	Machines à vapeur.
MOSER (A.)	*id.*	*id.*	*id.*	15 déc.	Perfectionnemens dans la construction des armes à feu.
MUIR (M.)	*id.*	Glasgow.	Écosse.	22 déc.	Machine pour couper et assembler des parquets d'appartemens.
MYATT (J.)	tailleur.	Londres.	Middlesex.	27 sept.	Nouvelle chaussure propre à être substituée aux socques.
NAPIER (D.)	ingénieur.	*id.*	*id.*	4 mars.	Mécanisme pour faire marcher des voitures locomotives.
NEVILLE (J.)	*id.*	*id.*	*id.*	9 sept.	Appareil pour clarifier l'eau et autres fluides.
NOTT (B.)	»	Liverpool.	Lancaster.	22 déc.	Fourneau pour produire la chaleur, et application de cette chaleur à divers usages.
PALMER (G.)	ingénieur.	Londres.	Middlesex.	16 sept.	Machines à vapeur et chaudières applicables au mouvement des bateaux.
PARKER (W.)	»	*id.*	*id.*	15 janv.	Moyen de préparer le charbon animal.
PAYNE (W.)	horloger.	*id.*	*id.*	15 févr.	Pédomètre de poche construit sur un nouveau principe.
PAYNE (C.)	impr. sur étoffes.	Stratford.	Essex.	3 décem.	Perfectionnemens dans l'impression des étoffes de soie, de coton et de laine.
PEARSE (J.)	quincaillier.	Tavistock.	Devon.	7 juin.	Perfectionnemens dans la construction des voitures.
PEEKE (W.) et HAMMICK	constr. de navires	Tornham.	*d.*	21 mars.	Construction des gouvernails de navires et moyen de les attacher.
PELLAT (A.)	fabr. de cristaux.	Londres.	Middlesex.	4 mars.	Application des ornemens sur des vases et ustensiles de verre.
PERKINS (J.)	ingénieur.	*id.*	*id.*	2 juill.	Nouveau moyen de générer la vapeur
PERKINS (A.)	*id.*	*id.*	*id.*	30 juill.	Appareil pour chauffer l'air dans les appartemens et pour chauffer et évaporer les fluides.
PHILIPS (G.)	»	Arnold.	Nottingham.	21 févr.	Brides de chevaux perfectionnées.
PHILIPS (P.)	fabr. de vinaigre.	Bristol.	Sommerset.	21 mars.	Perfectionnemens dans la fabrication de l'acide sulfurique.
POLLARD (H.)	intendant.	Londres.	Middlesex.	19 oct.	Appareil mécanique pour diriger la fumée dans les cheminées.
POOLE (M.)	»	*id.*	*id.*	13 juill.	Machine à vapeur applicable au mouvement des bateaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des Brevetés.	PROFESSIONS.	DOMICILE.	COMTÉS.	DATE de la délivrance des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
Potter (J.)	manufacturier.	Spiedly.	Lancaster.	21 mars.	Mécanisme applicable à la filature et à l'étirage du coton.
Potts (J.)	graveur.	New-Mills.	Derby.	17 sept.	Moyen d'obtenir des empreintes de gravures de diverses couleurs et de les transporter sur la faïence, la porcelaine et le verre.
Prosser (R.)	ingénieur.	Birmingham.	Warwick.	18 juill.	Fabrication de clous ou de pointes pour décorer des boîtes et coffrets de bois.
Pyecoft	»	Rolleston.	Stafford.	13 juill.	Nouvelles grilles de foyers.
Richards (W.-W.)	armurier.	Birmingham.	Warwick.	11 févr.	Lumières et amorces pour les fusils et pistolets à percussion.
Rodgers (J.) et Fellows	coutelier.	Sheffield.	York.	18 janv.	Patins perfectionnés.
Royle (G.)	forgeron.	Walsall.	Stafford.	21 mars.	Moyen de fabriquer des tubes et cylindres de fer.
Rutherford	écrivain.	Jedburgh.	Écosse.	14 avril.	Appareil propre à être appliqué aux serrures ou autres fermetures.
Saint-George (O.)	»	Londres.	Middlesex.	28 sept.	Machine mue par la force des marées et des courans.
Savoye (C.)	négociant.	*id.*	*id.*	15 déc.	Nouvelle construction des machines ou moulins pour moudre le grain.
Schwabe (L.)	manufacturier.	Manchester.	Lancaster.	22 janv.	Procédé et appareil pour préparer et tisser du fil, du coton et du lin, et y imprimer des dessins ou ornemens.
Schwieso (Ch.)	fact. d'ins. de mus.	Londres.	Middlesex.	2 février	Perfectionnemens dans la construction des pianos et autres instrumens à cordes.
Seaward (S.)	ingénieur.	*id.*	*id.*	15 janv.	Appareil pour économiser la vapeur applicable aux chaudières des machines à vapeur employées à bord des vaisseaux.
Seldon (D.)	négociant.	Liverpool.	Lancaster.	26 févr.	Nouvel ourdissoir pour le coton.
Le même	*id.*	*id.*	*id.*	11 août.	Moulin à noix pour moudre le café, les graines et les drogues.
Le même	*id.*	*id.*	*id.*	22 nov.	Machine pour carder et étirer la laine.
Sievier (R.)	»	Londres.	Middlesex.	1er. déc.	Perfectionnemens dans la fabrication des câbles, cordages et aussières.
Slater (J.)	blanchisseur.	Salford.	Lancaster.	2 avril.	Moyen de générer la vapeur, applicable à divers usages.
Smith (A.)	ingénieur.	Londres.	Middlesex.	22 janv.	Machine pour faire marcher des bateaux et autres embarcations, et construction de ces bateaux.
Smith (J.) et Dolier (W.)	»	Liverpool.	Lancaster.	14 octob.	Tablettes pour écrire et composition d'une encre indélébile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des Brevetés.	PROFESSIONS.	DOMICILE.	COMTÉS.	DATE de la délivrance des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
Sneath (W.)	fabr. de dentelles.	Ison-Green.	Nottingham.	21 févr.	Métier pour faire de la dentelle et autres tissus réticulaires.
Le même	*id.*	*id.*	*id.*	21 déc.	Métier à faire le tulle dit *bobbin net*.
Spinney (Th.)	fabricant de gaz.	Cheltenham.	Gloucester.	4 juin.	Appareil pour produire du gaz pour l'éclairage.
Stephenson (R.)	ingénieur.	Newcastle.	Northumberland.	11 mars.	Essieux des voitures employées sur les chemins de fer.
Stephenson (G.)	ingénieur.	Liverpool.	Lancaster.	30 avril.	Construction de roues pour les voitures roulant sur un chemin de fer.
Stevens (J.) et Waycott	horloger.	Plymouth.	Devon.	22 juin.	Calandre perfectionnée.
Strombom (J.)	négociant.	Londres.	Middlesex.	17 déc.	Médicament pour la guérison de certaines maladies.
Summer (W.)	fabr. de dentelles.	Hose.	Leicester.	3 février	Construction des métiers pour fabriquer la dentelle connue sous le nom de *bobbin-net*.
Thompson (J.)	»	Londres.	Middlesex.	14 févr.	Perfectionnemens dans la fonte des caractères typographiques.
Trevithick (R.)	ingénieur.	Saint-Aith.	Cornouailles.	21 févr.	Appareil pour chauffer les appartemens.
Le même	*id.*	*id.*	*id.*	21 févr.	Machine à vapeur perfectionnée.
Turner (W.)	fabr. de papier.	Bermondsey.	Surrey.	21 mars.	Machine pour fabriquer le papier.
Ulrich (G.)	horloger.	Londres.	Middlesex.	22 janv.	Perfectionnemens dans la construction des chronomètres.
Ure (A.)	médecin.	*id.*	*id.*	31 mars.	Appareil de distillation.
Le même	*id.*	*id.*	*id.*	23 sept.	Appareil pour l'évaporation des sirops.
Wallace (J.)	fondeur.	Leith.	Écosse.	31 mars.	Foyer de sûreté applicable à bord des navires.
Waycott (*voy.* Stevens).					
Werninck (H.)	»	Camberwell.	Surrey.	24 sept.	Appareil et procédé pour sauver les naufragés et convertir des bateaux ordinaires en bateaux de sauvetage.
Westhead (Jos.)	négociant.	Manchester.	Lancaster.	23 mai.	Perfectionnemens dans la fabrication de divers objets de quincaillerie.
Westrup (Th.) et Gibbins (W.)	»	Bromley.	Middlesex.	24 mai.	Moyen de purifier et rendre potable l'eau de mer.
Wetterstedt	»	Londres.	*id.*	6 juillet.	Matière et enduit pour préserver les navires de l'altération.
Williams (R.)	ingénieur.	*id.*	*id.*	28 févr.	Machines à vapeur perfectionnées.
Winch (R.)	mécanicien.	*id.*	*id.*	9 janv.	Presse typographique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOMS ET PRÉNOMS des BREVETÉS.	PROFESSIONS.	DOMICILE.	COMTÉS.	DATE de la délivrance des Brevets.	DÉSIGNATION DES OBJETS pour lesquels les Brevets ont été accordés.
WINGFIELD (R.)	fondeur de cuiv.	Birmingham.	Warwick.	22 déc.	Perfectionnemens dans la construction des bois de lit et des couchettes.
WOOD (Ch.)	manufacturier.	Macclesfield.	Chester.	11 mars.	Métier pour étirer, doubler et filer le coton, la soie et le lin.
WOOD (R.)	»	Londres.	Middlesex.	24 mai.	Appareil pour encrer les caractères, applicable aux presses typographiques.
YOUNG (J.)	serrurier.	Wolverhampton.	Stafford.	27 juill.	Serrures et verrous de sûreté.
YOUNG (P.)	cordier.	Londres.	Middlesex.	6 oct.	Nouveau procédé de fabrication du sucre de betteraves.

MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N°. 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE. (N°. CCCXXXV.) MAI 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS MÉCANIQUES.

Rapport fait à l'Académie royale de Metz sur un nouveau tarare construit par M. de Nicéville.

On donne le nom de tarares aux diverses machines à vanner qui servent au nettoiement du blé et des autres céréales.

Le blé, tel qu'il sort de l'aire sur laquelle il a été battu, et aussi des greniers des cultivateurs et des marchands, est toujours plus ou moins couvert de poussière, sali de terre, mêlé d'autres grains, de pierrailles, etc., et il est certain que, si on le faisait moudre dans cet état sans le nettoyer, il donnerait de la farine de mauvaise qualité; aussi l'emploi de bons tarares immédiatement avant la mouture est-il généralement senti, et même aujourd'hui reconnu indispensable pour obtenir de beaux et de bons produits en farine.

Le perfectionnement de cette machine est donc une chose utile, et nous devons louer M. *de Nicéville* d'avoir porté ses méditations sur cet objet.

De tout temps et dans tous les pays, on a senti la nécessité de nettoyer le blé avant de le réduire en farine, et nous croyons devoir rapporter, à ce sujet, le procédé que nous avons vu employer dans un pays où il n'y a guère d'autres machines que les hommes. En Russie, les granges sont percées de deux grandes portes placées en face l'une de l'autre au milieu des longs côtés, et servent au passage des voitures et aussi au vannage du blé : pour cette opération, après que les épis ont été foulés aux pieds des chevaux sur l'aire de la grange, on ramasse le blé en tas d'un même côté du passage, on balaie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec soin l'aire au côté opposé, et quand le vent souffle transversalement à la grange, on ouvre les deux battans des portes, et l'on jette le blé à la pelle fort haut du côté d'où vient le vent, et avec assez de force pour qu'il traverse la largeur des portes et tombe sur l'aire appropriée de l'autre côté du passage. Le courant d'air entraîne la poussière, la balle, les pailles et autres corps légers hors de la grange; les pierrailles sont projetées plus loin que le blé et peuvent en être séparées par le balayage; cette opération, répétée plusieurs fois, procure un assez bon nettoiement.

En France, on a employé successivement au nettoiement du blé de petits cribles, des tamis, le van ordinaire des cultivateurs et d'autres machines assez imparfaites, et à cause de cette imperfection même, ou pour éviter un déchet, ou plutôt encore par routine, l'on n'a apprécié à sa juste valeur un bon nettoiement du blé et apporté des perfectionnemens à cette utile opération que depuis quelques années seulement.

Pour faire disparaître la partie noire des blés niellés et surtout des blés mouchetés, on leur faisait subir plusieurs lavages successifs à l'eau de rivière, puis on les faisait sécher dans une étuve; mais indépendamment des soins qu'exigeait cette opération, il paraît qu'elle n'était pas sans inconvénient pour la conservation des farines, bien que la coutume générale, à Strasbourg, soit encore aujourd'hui de mouiller tous les blés avant de les moudre.

Quoi qu'il en soit, l'on a d'abord cherché à remplacer le mouillage par l'emploi de la méthode saxonne, qui consiste à faire passer le blé entre les meules mêmes des moulins, en les écartant convenablement pour que les grains ne fassent que toucher légèrement leurs surfaces intérieures, tandis qu'ils roulent entr'elles et qu'ils se frottent les uns contre les autres : cette opération, connue sous le nom d'épointage, parce qu'en effet elle fait sauter la pointe velue des grains, détache la poussière et les parties terreuses qui salissent le blé, et enlève les taches noires des blés niellés ou mouchetés.

Par cette méthode, on écrase toujours une certaine quantité de grains; mais, malgré cet inconvénient, elle est encore en usage dans plusieurs localités, et notamment dans les grands moulins de Gray.

Depuis, pour pratiquer l'épointage, on a remplacé les meules en pierres par des meules en bois garnies intérieurement en tôle piquée, puis on s'est servi de cylindres en tôle piquée à jour réunis à des cylindres-cribleurs et à des cylindres-ventilateurs.

Toutefois, avec ces moyens réunis, les grains étaient encore en partie couverts de leurs balles, et n'avaient pas le degré de propreté désirable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tel était l'état des choses il y a encore peu d'années, quand M. *Gravier* inventa son tarare double, nommé aussi batteur à la *Gravier,* dont nous croyons devoir donner une description succincte, avant de passer à celui de M. *de Nicéville*, parce que celui-ci, quoique plus parfait, est pourtant construit d'après les mêmes principes.

Le tarare de M. *Gravier* est une machine fort simple, qui procure les avantages suivans :

1°. D'agiter fortement le blé dans l'air;

2°. De faire frotter vivement les grains les uns contre les autres et contre les parois en tôle piquée du tarare, et par suite de le décrasser et de le débarrasser des insectes qu'il peut contenir;

3°. D'opérer le départ de la poussière, des crasses, de la balle des grains et des autres corps légers;

4°. De cribler le blé, et d'obtenir le bon grain séparé des grains menus, des graines diverses et des pierrailles et autres corps étrangers qui y sont mêlés.

L'agitation et le décrassement du grain s'opèrent à l'aide de deux moulinets nommés batteurs, placés verticalement l'un au dessus de l'autre et formés d'un axe horizontal porté par des coussinets et armé de quatre ailes en tôle piquée; chacun de ces batteurs est enfermé dans une trémie dont les parois intérieures sont recouvertes de tôle piquée, et où il tourne en faisant cent vingt révolutions par minute. Les grains de blé passent de la trémie supérieure dans l'inférieure, et de celle-ci sur un crible incliné.

Le départ de la poussière, de la balle et des autres corps légers s'opère pendant que le blé roule sur le crible : ces corps sont entraînés par un fort courant d'air dirigé suivant le crible, et produit par un ventilateur à force centrifuge qui fait soixante révolutions par minute.

Les mottes de terre, divisées suffisamment par les batteurs, passent au travers du crible incliné, tandis que le blé tombe dans un second tarare double placé à l'étage inférieur, où il éprouve un second nettoiement.

M. *Gravier* prescrit de profiter de tous les étages des moulins pour y établir autant de tarares, afin que le blé soit d'autant plus net et mieux nettoyé.

Au sortir du batteur le plus bas, le blé traverse un cylindre-cribleur en tôle piquée qui fait vingt cinq révolutions par minute, et de là tombe dans des coffres ou bien est reçu dans des sacs.

Dans chaque tarare double, deux poulies placées à l'une des extrémités des axes des batteurs reçoivent le mouvement d'une poulie à double gorge fixée sur l'axe du ventilateur.

En résumé, le tarare double est une machine où tout est disposé avec

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un grand discernement, et dont l'invention fait beaucoup d'honneur à M. *Gravier*.

Passons maintenant au tarare cylindrique à force centrifuge que M. *de Nicéville* a soumis à notre examen.

Ce tarare comporte, comme celui de M. *Gravier*, deux batteurs formés de quatre ailettes, mais ici ces ailettes en tôle piquée sont fixées à un arbre vertical qui pivote sur son extrémité inférieure, et avec lequel elles tournent en faisant trois cent soixante-douze révolutions par minute. Les trémies du batteur de M. *Gravier* sont remplacées par un cylindre vertical concentrique à l'arbre et fait en tôle piquée à jour et en partie en toile métallique à mailles carrées de neuf fils par pouce, afin de mieux établir le courant d'air et le départ de la poussière qui commence à s'opérer vis à vis des batteurs, lesquels font en outre dans cette machine l'effet de ventilateurs.

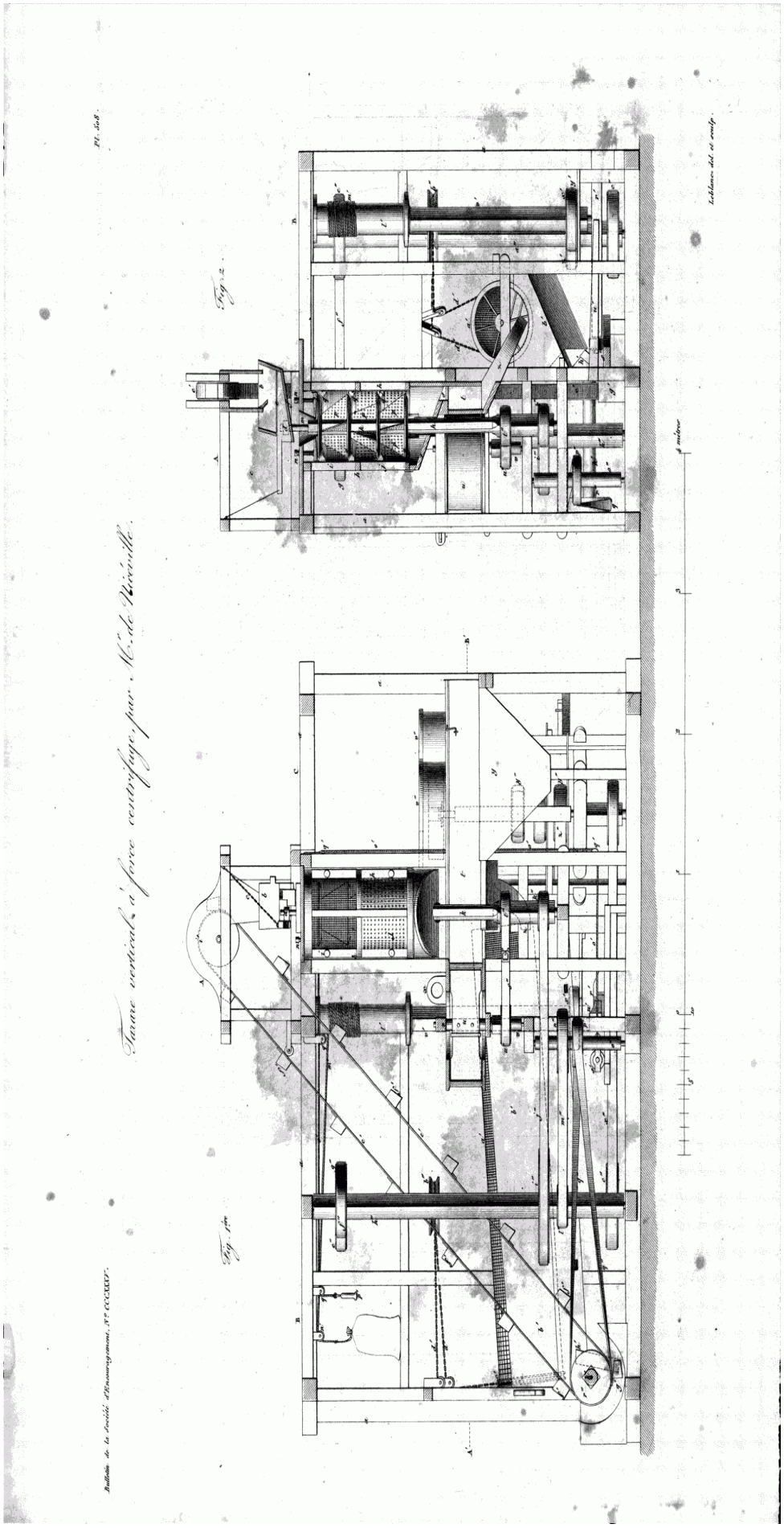
L'arbre porte trois plateaux tronc-coniques peu épais et recouverts de tôle piquée, qui comprennent entr'eux les deux batteurs, et forment deux trémies cylindriques, par le moyen de ceintures tronc-coniques en tôle fixées au cylindre vertical concentriquement aux plateaux, et à 8 ou 10 lignes de distance de ceux-ci, afin de laisser passage aux grains de blé et de les diriger vers l'arbre pour qu'ils soient mieux battus par les ailettes.

Afin de faire jouir son tarare de la propriété essentielle d'épointer le blé, M. *de Nicéville* a disposé à la partie supérieure du cylindre un plateau mobile dont la surface interne est légèrement concave et recouverte de tôle piquée, et qui porte en son milieu un entonnoir en tôle donnant passage à la partie supérieure de l'arbre, et recevant de la trémie le blé à nettoyer.

Ce plateau se meut à coulisses dans l'intérieur du cylindre, mais seulement dans le sens vertical, à l'aide de trois vis de rappel; on peut, au moyen de ces vis, le rapprocher du plateau supérieur que porte l'arbre, de manière à procurer l'épointage du blé comme avec les meules en bois dont nous avons parlé.

Voici la description du jeu de la machine. Le blé, en sortant de la trémie, tombe par l'entonnoir au centre du plateau supérieur porté par l'arbre; ce plateau, par suite de son mouvement de rotation, produit l'épointage des grains qu'il fait rouler vivement sous le plateau fixe et aussi les uns contre les autres, jusqu'à ce que, par l'effet de la force centrifuge, ils soient arrivés à la circonférence du plateau; là ils trouvent, pour se rendre dans le premier batteur, l'intervalle tronc-conique ménagé entre le plateau et la ceinture en tôle fixée au cylindre à jour.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans ce premier batteur, les grains sont frappés par les ailettes et violemment chassés les uns contre les autres et contre les parois du cylindre, jusqu'à ce qu'ils rencontrent l'intervalle tronc-conique, par lequel ils tombent dans le deuxième batteur, où ils sont de nouveau agités dans l'air, comme dans le premier.

M. *de Nicéville* assure que cette agitation des grains fait perdre au blé l'odeur de moisi qu'il peut avoir contractée : s'il en est ainsi, c'est une bien belle propriété des batteurs, que nous devons à M. *Gravier*, puisqu'il en est l'inventeur (1).

Le blé, étant parvenu au bas du cylindre vertical, est dirigé par un plan incliné vers une ouverture placée au dessus du tuyau de conduite du ventilateur; en traversant ce conduit, le grain est frappé par le courant d'air rapide que produit le ventilateur (2), et qui opère le départ de la poussière, de la balle, de la paille et des autres corps légers; les grains sont aussi entraînés plus ou moins selon leur pesanteur spécifique, et de telle sorte que les bons grains tombent dans l'entonnoir qui débouche dans le cylindre-cribleur, que les grains les moins denses, nommés menus grains, passent dans une trémie plus éloignée du ventilateur, et que les pailles, les balles et tous les corps légers tombent dans une caisse à couloir plus éloignée encore.

Quant à la poussière, elle s'entasse en avant du couloir du ventilateur et s'attache aux parois du cylindre qui renferme les batteurs, et dont elle obstrue les trous quand on n'a pas soin d'épousseter.

Le cylindre-cribleur est formé d'une toile métallique à mailles carrées de neuf fils par pouce dans la moitié supérieure, et de huit fils dans l'autre moitié.

Une trémie divisée en trois cases est placée sous ce cylindre pour recevoir trois espèces de criblures.

Le blé de la meilleure qualité parvient à l'extrémité inférieure du crible

---

(1) Avant M. *Gravier*, les Hollandais agitaient les blés mouchetés dans des caisses métalliques faisant fonction de râpes. M. *Gravier* a perfectionné le système hollandais; nous avons cherché à simplifier ce système, tout en multipliant les effets Des registres placés en dehors du tambour du ventilateur servent, en les ouvrant ou en les fermant, à régler la force du vent. Un autre registre, placé dans le tuyau du ventilateur, près du passage du blé, dans le cylindre-cribleur, est tenu peu élevé quand on passe le blé; mais il se soulève davantage si l'on passe les criblures, afin d'arrêter les grains légers ou le petit blé. (*Note de M. de Nicéville.*)

(2) Le moulinet du ventilateur fait deux cent quatre-vingt-six tours par minute. Le cylindre-cribleur fait sur lui-même vingt-huit révolutions par minute.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec les grosses pierrailles et les mottes qui n'ont pas été divisées par les batteurs, et glisse par un couloir dans le sabot d'une noria (1); celle-ci élève de nouveau le blé jusqu'à l'étage supérieur, et le verse dans un entonnoir, d'où il tombe dans un auget dont le fond est une toile métallique à mailles rondes assez grandes pour laisser passer le blé et assez petites pour rejeter les grosses pierrailles et autres corps étrangers plus volumineux que le blé, qui sont reçus dans une caisse disposée à l'extrémité de l'auget.

Un pignon porté par l'axe de la poulie supérieure de la noria agite un levier dont le mouvement vertical de va-et-vient est communiqué à l'auget, dans le sens horizontal, au moyen d'une poulie de renvoi sur laquelle passe une courroie fixée d'une part au levier et de l'autre au côté de l'auget, en même temps qu'une autre courroie fixée à un ressort agit sur l'autre côté de l'auget, auquel elle est attachée. Ce mouvement de va-et-vient est indispensable pour que le blé passe à travers les trous et se rende dans les couloirs, à l'extrémité desquels sont attachés les sacs.

Les différentes parties de cette machine reçoivent le mouvement de l'arbre de la roue du moulin, à l'aide de courroies et d'un système de poulies établi avec beaucoup d'intelligence.

Du reste, la machine entière tient peu de place par l'excellente disposition des diverses pièces qui la composent, consomme peu de force, et peut être construite par tout ouvrier intelligent.

M. *de Nicéville* conseille de placer sur l'arbre vertical de son tarare autant de batteurs que les localités permettront de le faire, attachant une grande importance à l'agitation du grain dans l'air pour lui enlever l'excès d'humidité qu'il peut contenir, et auquel il attribue surtout les avaries du blé : l'excès d'humidité étant, dit-il, absorbé par le gluten et par la matière sucrée contenus dans le grain de froment, qui par suite se décompose, surtout quand l'eau de végétation qu'il a conservée dépasse certaine limite.

L'agitation du blé dans l'air, produite par les batteurs, enlève certainement une portion de l'humidité adhérente à la surface des grains; mais, désirant savoir jusqu'à quel point on pouvait compter sur ce moyen de dessiccation, nous avons mouillé un bichet de blé (environ 6 kilogrammes) avec 90 grammes d'eau, c'est à dire que nous y avons introduit environ 1 et demi pour 100 d'humidité; nous l'avons fait passer cinq fois de suite par le

(1) La vitesse de la noria est de 36,50 mètres par minute : elle comporte quinze godets, qui enlèvent chacun 0,17 kilogramme de blé à la fois, de sorte que la quantité de blé nettoyée et élevée de 4 mètres est de 750 kilogrammes par heure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tarare de M. *de Nicéville*, conservant une partie de ce blé humecté pour servir de terme de comparaison.

Bien qu'après chaque passage le blé fût manié à la main, il n'a pas éprouvé de dessiccation bien sensible, et il eût fallu, pour l'amener à son état primitif, répéter l'opération un grand nombre de fois. A la vérité, l'atmosphère était humide, mais pourtant il ne résulte pas moins de cette expérience que le tarare ne remplit point la condition de dessiccation aussi bien qu'on pourrait le croire d'après la théorie, et qu'il ne faudrait pas compter sur ce moyen dans le cas où un blé serait réellement mouillé.

L'effet des batteurs et ventilateurs du tarare est surtout de débarrasser le blé de la poussière, des corps légers et des insectes qu'il contient et qui lui causent à la longue de très grands dommages.

En résumé, le tarare de M. *de Nicéville* ne présente d'autre idée neuve que le cylindre à jour qui enveloppe les batteurs, et qui leur fait aussi remplir les fonctions de ventilateurs; mais c'est déjà beaucoup que de trouver un peu de neuf en fait de machines. Aujourd'hui presque tout l'art du mécanicien consiste à perfectionner par une combinaison mieux entendue des agens connus; et, sous ce rapport, on doit des éloges à M. *de Nicéville* pour son tarare, puisqu'il a su, avec une très petite dépense de force, faire remplir à cette machine simple les fonctions de meules en bois pour l'épointage du grain et le décrassement des blés mouchetés (1), en même temps qu'il lui a conservé non seulement tous les bons effets du tarare de M. *Gravier*, mais qu'il les a augmentés considérablement en quintuplant la vitesse de rotation du ventilateur et triplant celle des batteurs qu'il a de plus convertis en vrais ventilateurs.

Quatre tarares à force centrifuge sont établis dans les moulins de la ville de Metz, et déjà les boulangers en ont reconnu le bon usage pour la qualité supérieure des farines que leur fournit M. *de Nicéville*. Enfin la supériorité de ce tarare sur tous les autres est avouée par les meuniers.

---

(1) Nous n'avons pu faire d'expériences pour déterminer la force dépensée par ce tarare; M. *de Nicéville* l'évalue à 30 kilogrammes, la quantité de blé nettoyée, puis élevée à 4 mètres par la noria, étant de 750 kilogrammes par heure.

Nous n'avons pu non plus nous assurer si réellement les blés niellés et mouchetés sortent du tarare exempts de taches noires; mais M. *de Nicéville* affirme qu'ils en sortent parfaitement décrassés, et que l'orge s'y épointe de manière que l'épaisseur de l'écorce du grain est insensiblement diminuée par le frottement. Le jeu du plateau supérieur, les dispositions à lui donner, en les raccordant avec celles du premier plateau mobile, conduiront les praticiens à écorcer les légumes secs et à nettoyer le sarrasin. Nous pensons que, pour les légumes secs, il faut rayonner les plateaux et ne point employer de tôle piquée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Description du tarare vertical à force centrifuge de M. de Nicéville.

L'auteur a réuni, dans le modèle qu'il a adressé à la Société et dont nous avons fait lever les dessins, trois machines : l'une est un tarare vertical avec ses accessoires; l'autre est un tire-sac, recevant son mouvement d'une courroie horizontale, qui se tend et se détache à volonté de la circonférence de chaque poulie; la troisième machine est un moulin à trois tournans.

Ces machines sont mues par un système de poulies et de courroies que M. *de Nicéville* a substitué aux engrenages, et dont il a fait l'application en grand. Les avantages de ce système ont déjà été exposés dans un rapport fait à l'Académie de Metz par feu M. *Voisard*, et inséré dans le *Bulletin* de l'année 1828, page 241.

1°. *Tarare vertical.* Ce tarare, désigné par la lettre A, *fig.* 1, *Pl.* 508, se compose d'un cylindre à axe mobile *h*, garni de plusieurs plateaux en bois *oo*, recouverts de tôle piquée. Ces plateaux sont espacés entr'eux par quatre ailettes *pp*, aussi en tôle piquée. Un plateau *l*, mobile le long de l'arbre *k*, est également recouvert d'une tôle piquée, et il porte en dessus un entonnoir *m*, disposé de façon à recevoir le blé sortant de la trémie. Ce plateau glisse, au moyen de deux tenons saillans dont il est muni, dans deux rainures pratiquées dans le bois de la carcasse du cylindre; trois vis de rappel *nn* le font monter ou descendre, de manière à pouvoir le rapprocher ou l'éloigner du plateau supérieur *o* fixé sur l'axe du tarare, afin que le blé, en passant entre les deux plateaux, éprouve un certain frottement contre les aspérités de la tôle piquée dont chacun est garni.

Quatre ailettes *pp* en tôle piquée partagent la circonférence de chaque plateau et la distance de l'un à l'autre. Des rubans en tôle *q* sont fixés dans l'intérieur des parois du cylindre, de façon que la largeur de chaque ruban passe sous chacun des plateaux : ils sont inclinés de manière à diriger le blé le plus possible vers l'axe du tarare et en dessous des plateaux. Les ailettes sont moins larges à la partie supérieure qui touche le dessous de chaque plateau, afin que le blé ait plus de chemin à parcourir dans sa chute, avant d'arriver aux plateaux inférieurs. C'est ainsi que l'on multipliera l'action des ailettes et les effets de la force centrifuge exercée par la rotation des plateaux, qui repoussent avec une certaine violence le grain vers les parois du cylindre, jusqu'à ce que, rencontrant l'intervalle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de 8 à 10 lignes laissé entre la circonférence de chaque plateau et les rubans de tôle q, il tombe sur le plateau inférieur.

Le blé, arrivé au bas du cylindre, est dirigé par un plan incliné r vers une ouverture s placée au dessus du tuyau de conduite t du ventilateur u; en traversant ce conduit, le grain est vivement frappé par le courant d'air que fournit le moulinet du ventilateur. Là s'opère la séparation des balles, de la poussière et des grains plus légers, qui retombent de distance en distance dans la longueur du conduit, en raison de leur pesanteur spécifique. Ils sont recueillis dans un ou deux couloirs disposés à cet effet, et aboutissant à une trémie y, tandis que le bon blé a suivi un plan incliné z, qui le dirige dans le cylindre-cribleur a'. Ce cylindre, auquel on ménage une inclinaison plus ou moins forte, est recouvert de toile métallique à mailles carrées d'un certain nombre de fils au pouce carré : quand il a 6 à 8 pieds de longueur, il peut être recouvert de trois lés, le premier de neuf fils au pouce carré, le second de huit fils, le troisième de sept fils. Trois ou quatre cases divisent le cylindre dans toute sa longueur; elles reçoivent les petits grains et le petit blé, tandis que le meilleur et le plus gros sort par l'extrémité du cylindre. Il est dirigé, par un conduit h', dans un sabot g', où se remplissent les godets d'un élévateur ou noria e', qui le portent dans la trémie supérieure b, dont le fond est garni d'un crible horizontal e, à mailles rondes assez grandes pour laisser passer le blé et assez petites pour rejeter les corps étrangers, qui sont reçus dans une case disposée à cet effet.

2°. *Tire-sac.* Le tire-sac, désigné par la lettre B, reçoit son mouvement par le jeu d'un levier r', qu'on voit séparément, *fig.* 4, *Pl.* 509, et qui est poussé par un ressort u'. Ce levier, mobile sur un galet s', tourne autour du point t'; il porte le tourillon d'un arbre carré v', muni d'un treuil vertical, autour duquel s'enroule la corde m', qui tire le sac. A l'extrémité du levier r' est attachée une corde o', qui passe sur les poulies de renvoi $q'q'$, et se termine par une poignée p'. En tirant cette corde, la poulie x', montée au bas de l'arbre v', s'écartera et donnera à la courroie y' la tension nécessaire pour faire tourner l'arbre : dans ce moment, le sac montera ; mais si on lâche la corde, le poids descendra, car alors la courroie ayant quitté la circonférence de chaque poulie repose sur son tablier sans presque frotter contre la poulie en mouvement.

3°. *Meules.* Les trois paires de meules n'ont rien de particulier. Le mouvement leur est communiqué par une suite de poulies et de courroies dont la disposition est la même que celle du monte-sac, excepté qu'une poulie de pression montée sur un levier remplit l'office du levier du tire-sac.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4°. *Transmission du mouvement aux diverses parties du mécanisme.* Les diverses parties du mécanisme reçoivent le mouvement de l'arbre de la roue du moulin, à l'aide de courroies et d'un système de poulies établi avec beaucoup d'intelligence. Ces moyens sont très simples, et surtout d'une exécution tellement facile qu'elle est à la hauteur des connaissances ordinaires des ouvriers charpentiers ou menuisiers, qu'on rencontre presque toujours attachés à des moulins.

M. *de Nicéville* pense qu'on peut faire une utile application en mécanique des poulies et des courroies pour remplacer les roues dentées, même dans les changemens de direction ou de mouvement.

A l'objection élevée par plusieurs mécaniciens, que les courroies ont non seulement l'inconvénient d'exercer, par leur tension, une forte pression sur les tourillons, mais encore celui de glisser sur les poulies lorsque la résistance à vaincre est forte, et d'avoir de plus le défaut de se relâcher par suite des impressions atmosphériques, M. *de Nicéville* répond que la tension se faisant presque toujours latéralement déplace en quelque façon le point d'appui de la masse de la poulie sur les tourillons, ce qui fait appuyer la poulie sur la courroie. Quant au glissage, cet inconvénient disparaîtra lorsque les arcs enveloppés des poulies par les courroies seront proportionnels à la résistance à vaincre. Enfin, en ce qui concerne les impressions causées par l'humidité ou la sécheresse, elles disparaîtront lorsque les courroies seront tenues larges, et surtout renforcées sur chaque bord d'une bonne bande, tout en laissant cependant le milieu non doublé; car alors la partie bombée de la circonférence de la poulie pourra forcer aisément le milieu de la courroie à la recevoir, tandis que les bords seront fortement comprimés.

L'arbre moteur a'' transmet d'abord le mouvement à un autre arbre vertical h'' qui, par le moyen de la poulie i'', fait tourner l'axe du tarare k; cet axe communique à son tour la rotation au ventilateur u; une autre poulie b', montée sur le même arbre h'', fait tourner un axe o'', qui mène la poulie inférieure r'' de la noria e'; enfin le cylindre-cribleur a' reçoit son mouvement d'une poulie à gorge b'', que porte l'arbre moteur. Celui-ci fait agir les meules $v''v''$ par une courroie x'' enveloppant une poulie e'' fixée à sa base. Le plan, *fig.* 1, *Pl.* 509, indique la manière dont ce mouvement s'opère.

Explication des figures des Pl. 508 *et* 509.

Pl. 508, *fig.* 1. Élévation latérale du tarare vertical à force centrifuge, du tire-sac et du moulin de M. *de Nicéville*, réunis dans le même bâtiment.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 2. Élévation vue par derrière du même mécanisme, et coupe verticale du tarare.

A, Tarare et ventilateur.

B, Tire-sac.

C, Moulin composé de trois tournans. Ce mécanisme est dessiné sur une échelle différente de celle des autres parties.

Pl. 509, *fig.* 1. Plan coupé au niveau de la ligne A′B′ de l'élévation, *fig.* 1, *Pl.* 508, du cylindre-cribleur et du ventilateur.

Fig. 2. Plan du plateau supérieur du tarare.

Fig. 3. Coupe de la partie supérieure du tarare, montrant la disposition du plateau mobile.

Fig. 4. Levier au moyen duquel on fait agir le tire-sac.

Fig. 5. Trémie supérieure vue en coupe.

Fig. 6. Plan du crible horizontal.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans les figures des deux planches.

a; Cage ou charpente renfermant tout le système.

b, Trémie supérieure dans laquelle le blé est versé par la noria.

c, Chaîne qui tient la trémie suspendue par l'un de ses bouts.

d, Babillard monté sur l'arbre du tarare, et qui imprime un mouvement de trémoussement à la trémie.

e, Crible horizontal placé au fond de la trémie.

f, Plan incliné sur lequel tombe le blé après avoir passé à travers le crible.

h, Tarare cylindrique vertical.

i, Partie supérieure du tarare, en toile métallique.

j, Partie inférieure, en tôle piquée.

k, Arbre vertical qui fait tourner les plateaux du tarare.

l, Plateau supérieur mobile le long de l'arbre.

m, Trémie à travers laquelle le blé est introduit dans le tarare.

n, Vis de rappel qui font monter ou descendre le plateau *l*.

o, *o′*, *o″*, Plateaux montés sur l'arbre *k* et tournant avec lui; ils sont recouverts en tôle piquée.

pp, Ailettes aussi en tôle piquée fixées au même arbre.

qq, Bandes de tôle inclinées, adaptées aux parois intérieures du cylindre, et qui dirigent le blé sur le centre des plateaux.

r, Plan incliné qui reçoit le blé au sortir du tarare.

s, Ouverture à travers laquelle passe le blé pour se rendre dans le conduit *t*, où il reçoit l'action d'un ventilateur à quatre ailes *u*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

v, Axe auquel sont attachées ces ailes.

x, Registre pour régler la force du vent.

y, Trémie à travers laquelle tombent les balles et les pailles.

z, Conduit qui dirige le blé dans le cylindre-cribleur.

a', Cylindre-cribleur incliné recouvert de toile métallique de différentes finesses.

b', Enveloppe en bois de ce cylindre.

c', Poulie montée sur l'axe du cylindre-cribleur.

d', Chaîne entourant cette poulie, et qui imprime le mouvement de rotation au cylindre.

e', Élévateur ou noria, composé d'une chaîne sans fin, munie de godets en fer-blanc f', qui servent à puiser le blé dans un sabot g'.

h', Conduit qui verse le blé sortant du cylindre-cribleur dans le sabot.

i', Poulie supérieure sur laquelle passe la chaîne sans fin.

j', Poulie inférieure montée sur l'axe k'.

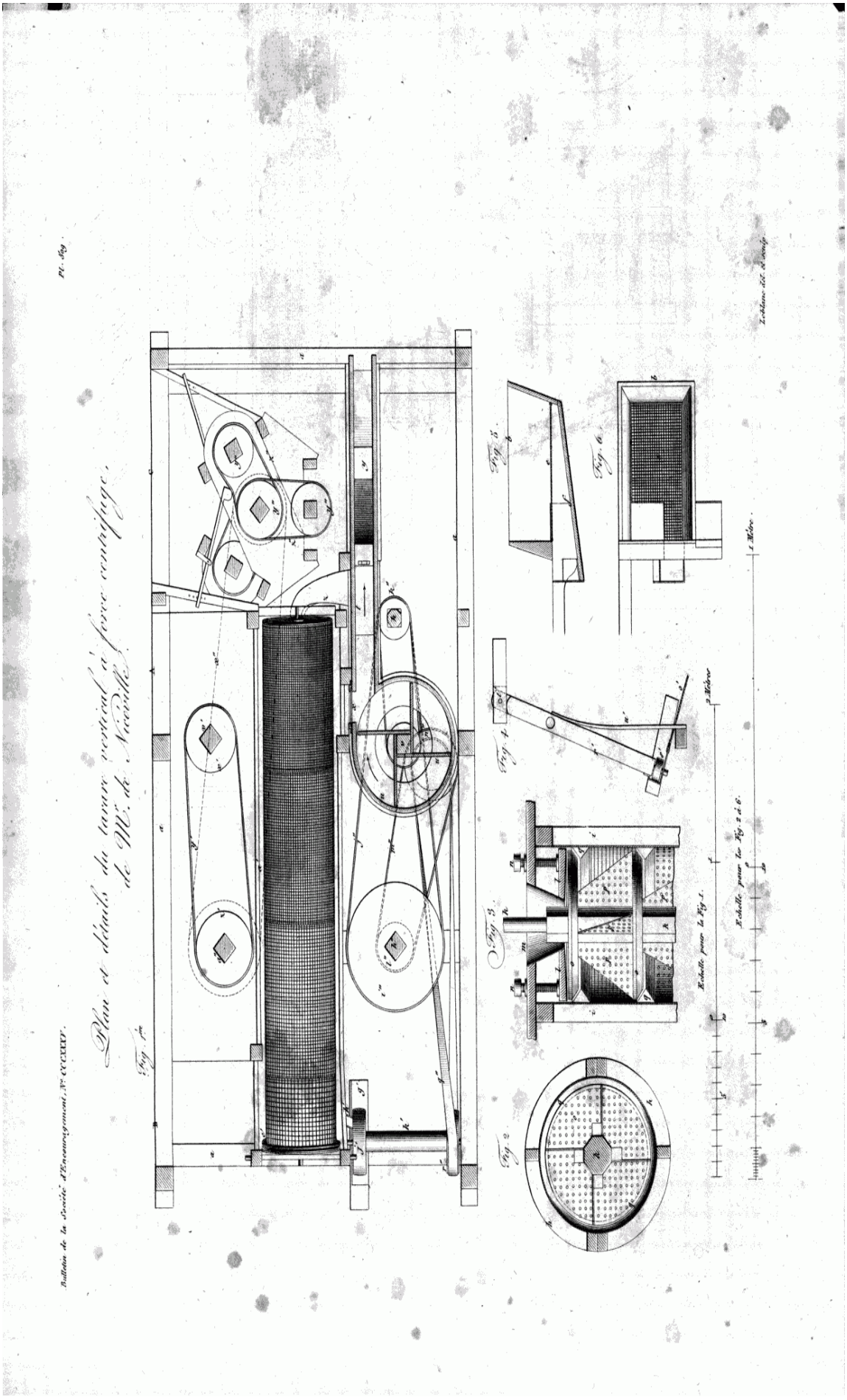
l', Treuil vertical autour duquel s'enroule une corde m' passant sur la poulie n' et à laquelle est attaché le sac.

o', Autre corde munie d'une poignée p', et passant sur les poulies de renvoi $q'q'$; elle vient s'attacher à un levier r', roulant sur un galet s', et mobile autour du point t'. Ce levier, qui est pressé par un ressort u', porte le pivot de l'arbre carré v'.

En tirant la corde o' au moyen de la poignée p', on fait reculer le levier r', et par suite le pivot de l'arbre carré, ainsi que la poulie x' montée sur cet arbre. La courroie y', enveloppée autour de cette poulie et d'une autre poulie z' fixée sur l'arbre moteur a'', se tend alors, ce qui permet au treuil l' de tourner et d'enrouler la corde m', qui fait monter le sac. Quand le sac est arrivé à sa destination, on lâche la corde o', la courroie y' se détend et glisse sur les poulies x' et z' sans les faire tourner.

a'', Axe moteur principal portant quatre poulies, savoir, celle z', dont nous venons de parler; la poulie à gorge b'', sur laquelle passe la chaîne $d'd'$, qui fait tourner le cylindre-cribleur a'; la poulie c'', qui, par l'intermédiaire de la courroie x'', transmet le mouvement de rotation au système des meules; enfin la poulie e'', qui, par l'intermédiaire d'une courroie f'', communique avec une autre poulie g'', montée sur l'arbre vertical carré h''. Indépendamment de la poulie que nous venons de mentionner, elle en porte deux autres : la première i'' enveloppée d'une courroie j'', qui passe sur une autre poulie k'', montée sur l'arbre k du tarare; la seconde plus petite l'' fait tourner, par l'intermédiaire de la courroie m'', une poulie n'' fixée sur l'arbre o''; cet arbre porte lui-même une poulie p'', qui reçoit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une courroie croisée q'', laquelle passe sur une poulie r'', qui fait tourner l'axe k', et par suite la noria e'.

L'axe v du ventilateur u reçoit son mouvement de l'arbre k du tarare par l'intermédiaire de la courroie s'' passant sur les poulies t'' et u''.

Enfin, les trois paires de meules $v''v''v''$ sont mues par l'arbre principal a'', qui communique, par une courroie x'', avec les poulies $y''y''y''$ enveloppées des courroies $z''z''$.

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur les piano-droits de MM.* Roller *et* Blanchet, *facteurs d'instrumens de musique, boulevart Poissonnière,* n°. 10, *à Paris.*

Depuis quelques années, on fait usage de *pianos verticaux* : on nomme ainsi les pianos dont la table d'harmonie et le plan des cordes sonores sont situés verticalement. C'est principalement en Angleterre que ces instrumens sont employés. On leur a trouvé un volume de son comparable à celui que rendent les pianos à queue, et on les a jugés moins incommodes à placer dans un salon. En effet, les pianos à queue ont une forme allongée en trapèze horizontal, et ils occupent une grande étendue dans les pièces où on les place, ce qui rend difficiles l'ordonnance des meubles et la circulation des personnes.

Les pianos à queue sont, par ces motifs, à peu près exclusivement réservés aux concerts qui se donnent dans des salles très vastes, et où un grand volume de son est indispensable. En leur substituant les pianos verticaux anglais, on a, il est vrai, évité l'emploi d'un meuble de figure non symétrique ; mais on a rencontré l'inconvénient de ne pouvoir placer l'instrument que le long d'un mur, à peu près comme un buffet ; attendu que le corps du piano, en s'élevant à plusieurs pieds de hauteur, cache aux musiciens la vue de l'auditoire, lorsqu'on place ce meuble au milieu de la salle. Ainsi appliqué contre le mur, le piano vertical perd une grande partie du son, et les exécutans sont obligés de tourner le dos au public.

Ainsi, quoique les pianos verticaux fussent d'une forme plus gracieuse et plus commode à placer que les pianos à queue, ils n'ont pas fait fortune en France. On a préféré les petits pianos carrés pour la musique de salon, et les grands pianos à queue pour celle d'orchestre. C'est donc un service que MM. *Roller* et *Blanchet* ont rendu à leur art que de changer la forme en buffet des pianos verticaux anglais, en celle d'un meuble de très peu d'élé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vation, d'une forme gracieuse et point gênante, qui est d'un facile transport, soit d'une chambre à une autre, soit de la ville à la campagne, et qu'enfin on peut placer dans tous les salons, sans nuire à l'ordonnance du mobilier. L'exécutant est tourné devant le public, qu'il voit par dessus l'instrument, comme lorsqu'il se sert des pianos ordinaires.

Dans le *piano-droit* de MM. *Roller* et *Blanchet*, la table d'harmonie et les cordes sont disposées dans une capacité ou boîte verticale placée en avant du clavier et de l'exécutant, de manière toutefois à ne s'élever qu'à 3 pieds au dessus du sol, et à laisser une ouverture en arcade, pour le passage des pieds du musicien et des pédales. La largeur de l'instrument entier n'est que de 17 pouces, sa longueur de 4 pieds. Un volume aussi peu considérable suffit pourtant à loger les cordes des six octaves, la mécanique, le clavier, les pédales, etc. Lorsqu'on est obligé de remettre une corde cassée, on sépare la partie du fond de celle d'avant, c'est à dire le clavier, les marteaux et la mécanique, du système de la table d'harmonie, des cordes, du chevalet, des chevilles, etc. Cette séparation se fait par un mouvement de rotation à charnière analogue à celui d'une devanture d'armoire. On rattache les cordes cassées, puis on referme le piano, et on tend ces cordes au degré voulu, en tournant avec une clef les chevilles d'acier qui y correspondent; le tout conformément à ce qu'on fait d'ordinaire. Les chevilles de tension sont disposées horizontalement en face de l'accordeur, en sorte que l'accordage est extrêmement facile à faire.

On doit remarquer ici que, quoique le piano-droit soit léger et peu volumineux, il rend des sons qu'on peut comparer en force à ceux des pianos ordinaires. Vous vous êtes interdit, Messieurs, d'examiner les inventions qu'on vous présente sous le rapport qu'elles ont avec les beaux-arts. Mais ici notre jugement n'a pas pu être induit en erreur, car, dans un rapport fait à l'Académie des beaux-arts, le 28 du mois dernier, par M. *Berton*, et signé de MM. *de Prony*, président, *Chérubini*, *Lesueur*, *Auber* et *Paer*, on trouve ces mots : « La qualité de son est pleine, bien nourrie; son timbre ressemble à celui que pourrait avoir un instrument de grande dimension; la durée de ses vibrations, sans diminuer sensiblement, peut remplir les plus longues tenues, etc. » Nous ne croyons pas devoir nous arrêter ici aux éloges que MM. les Commissaires ont donnés aux piano-droits : il nous suffira de dire qu'ayant entendu jouer cet instrument par M. *Staudt*, artiste d'une grande habileté, nous regardons ce piano comme bien supérieur à ceux de même genre qui ont été faits depuis plusieurs années, tant par M. *Roller* que par ses imitateurs, soit pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la douceur et l'éclat des sons, soit pour la facilité que trouve l'artiste à le toucher.

Mais ce qu'il importait surtout aux membres du Comité des arts mécaniques, c'était d'examiner le piano-droit sous le rapport de l'appareil qui fait communiquer le clavier aux cordes, et de juger si les fonctions s'exécutent avec facilité et si l'instrument promet une longue durée. Nous avons reconnu que le mécanisme appelé *échappement*, à l'aide duquel les marteaux exercent leur percussion, est conçu sur des principes judicieux, et que ce mécanisme se met en jeu avec une telle facilité, que les plus rapides successions de sons ne peuvent gêner l'artiste.

M. *Roller* est connu favorablement du public par la belle fabrique de pianos qu'il a établie. Dès 1823, le Jury de l'exposition française l'avait placé immédiatement après M. *Érard*, pour l'invention d'un piano transpositeur. Ses mécaniques diffèrent de celles des pianos anglais ou allemands. Le système des deux cent seize cordes du piano-droit à six octaves et à trois cordes n'a pu se loger dans la boîte verticale, et conserver aux cordes des tons graves la longueur nécessaire, qu'en disposant toutes ces cordes obliquement. Il en résulte que les têtes des marteaux sont dirigées en plans inclinés parallèles; mais la mécanique n'agit obliquement que sur les étouffoirs qui se placent sur la corde un peu plus bas que le point de percussion. Nous reconnaissons que cette fonction s'exécute avec une grande précision dans les pianos neufs de ce genre.

Le Comité des arts mécaniques pense que les piano-droits de MM. *Roller* et *Blanchet* sont conçus sur une forme gracieuse, qu'ils sont d'un emploi commode, d'un transport facile, et que les sons ont la douceur et le moelleux des pianos carrés. Il vous propose d'insérer le présent rapport au *Bulletin;* d'y représenter, par une figure, le mécanisme de l'échappement; et enfin d'écrire une lettre aux auteurs pour les féliciter de leur esprit d'amélioration dans l'art qu'ils exercent.

Approuvé en séance, le 7 mars 1832.

Signé FRANCOEUR, *rapporteur.*

Description du piano-droit de MM. Roller *et* Blanchet.

Ce piano, représenté vu sur ses différentes faces, *fig.* 1, 2 et 3, *Pl.* 510, est d'une forme élégante et commode; il occupe peu de place et se transporte facilement d'un lieu à un autre de l'appartement. Quoique d'une dimension beaucoup plus petite que celle des pianos ordinaires, puisqu'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'a que 3 pieds de haut sur 4 de large et 17 pouces de profondeur, il a cependant la même étendue de clavier; sa qualité de son est pleine, bien nourrie, et son timbre ressemble à celui que pourrait avoir un instrument de grande dimension.

Le système d'échappement que M. *Roller* a appliqué à ses piano-droits, et pour lequel il a obtenu un brevet d'invention de cinq ans, le 10 février 1829, est supérieur à ceux des pianos verticaux anglais. Dans ceux-ci, l'échappement est fixé sur la touche, et fonctionne dans une entaille faite à la noix du marteau, près de son pivot. Par le frottement d'un bouton sur une partie coupée en pente, cet échappement, au fur et à mesure qu'il monte en poussant le marteau vers la corde, se renverse peu à peu, quitte entièrement l'entaille, et le laisse retomber à son point de repos. Ce décrochement est sensible sous le doigt qui met en mouvement la touche, ainsi que le frottement du bouton sur la pente de l'échappement.

Dans le système de M. *Roller,* au contraire, le jeu de l'échappement *h* se fait sur la touche *a* par l'extrémité opposée; l'autre est fixée à la noix *k* du marteau *l,* près du pivot, par une goupille sur laquelle il peut tourner. Un petit équerre *p,* mobile sur son angle, est placé l'angle ouvert en dedans, derrière le bas de l'échappement, à une distance nécessaire à son jeu seulement, de telle sorte qu'une branche est parallèle à cet échappement, et lui est unie par un petit fil de cuivre. Presqu'au bout de la touche est une entaille *i* et une vis à tête ronde *g*, qu'on peut hausser ou baisser pour régler le jeu du marteau. En posant le doigt sur la touche, l'échappement *h* est soulevé; en même temps, par la vis à tête ronde *g*, la branche horizontale de l'équerre l'est pareillement. Par ce mouvement, la branche parallèle à l'échappement se renverse, l'attire à elle par le petit fil de cuivre qui y correspond, et lorsqu'il est arrivé au bout de sa course, après avoir fait frapper le marteau *l* sur la corde D, il retombe par son poids et celui du marteau dans l'entaille *i* pratiquée au bout de la touche. Deux petits ressorts, l'un *w* placé devant le marteau, l'autre *r* derrière l'équerre, ramènent immédiatement toutes les pièces en place après leur effet.

On voit que, par ce moyen, le marteau doit arriver sur la corde avec toute la vivacité que peut lui imprimer la touche, puisque la partie de l'échappement qui l'y pousse reste toujours fixée à la même distance du point d'appui, qui est le pivot; que le quart de cercle qu'il parcourt ne s'agrandit point, et que cet échappement, en fonctionnant, n'est contrarié dans sa marche par aucun frottement. On peut en dire autant de la force; rien de l'impulsion donnée à la touche n'est affaibli ou modifié.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Explication des figures de la Pl. 510.

Fig. 1. Elévation vue de face du piano droit à échappement de MM. *Roller* et *Blanchet.*

Fig. 2. Coupe sur l'épaisseur du même piano, montrant le système des cordes.

Fig. 3. Coupe sur la largeur du même.

Fig. 4. Le mécanisme intérieur du piano vu en coupe et dessiné sur une échelle double de celle des *fig.* 1, 2 et 3.

Fig. 5. Les marteaux et les étouffoirs vus par derrière.

Fig. 6. Les mêmes vus par devant.

Fig. 7. La pédale du piano vue de côté.

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

A, Corps du piano.

B, Clavier.

C, Pédale.

D, Cordes tendues obliquement.

E, Sommier en fonte de fer de la table d'harmonie.

a, Touche blanche mobile sur la broche *b*, et ayant par devant un guide *c*.

d, Touche noire mobile sur la broche *e*, et entrant dans le guide *f*.

g, Vis à tête ronde fixée sur le bout de la touche.

h, Échappement s'appuyant par sa partie inférieure sur une entaille *i* faite à la touche.

j, Lame de plomb qui fait remonter la touche.

k, Noix du marteau.

l, Marteau mobile sur le point *m*.

n, Pièce attachée au marteau, et qui est soulevée par une autre pièce *o* fixée sur la touche.

p, Équerre soulevée par la vis à tête ronde et mobile sur le point *q*.

r, Pièce qui réunit l'équerre *p* à l'échappement *h*, par l'intermédiaire d'une vis taraudée *s*.

t, Ressort qui presse cette pièce.

u, Point sur lequel bascule l'étouffoir.

v, Ressort qui presse sur l'étouffoir.

w, Autre ressort qui tient le marteau écarté des cordes.

x, Tige de la pédale.

y, Pièce en équerre à laquelle est attachée la tige.

z, Ressort qui presse contre la lame F.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapport fait par M. Amédée-Durand, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur des lits pour les malades et des couchers élastiques construits par M.* Carpentier, *demeurant à Paris, rue des Prêtres-Saint-Paul,* n°. 9.

Les objets présentés à la Société d'Encouragement par M. *Carpentier* sont, dans leur ensemble, dix lits et deux fauteuils; les uns et les autres possédant des combinaisons propres à pouvoir procurer aux malades toutes les facilités et toutes les positions désirables, soit que leur état appartienne à la médecine, soit qu'il soit du ressort de la chirurgie. Sur ce simple énoncé, tout le monde reconnaîtra que la Société d'Encouragement n'a aucune mission pour juger de ces appareils en vue de leur destination. Mais les membres du Comité des arts mécaniques ont trouvé, dans l'exécution de ces différens objets et la facilité avec laquelle ils remplissent leurs fonctions, un mérite qui devait être cité d'une manière particulière. Aucune dépense d'argent, aucune fatigue de recherche ne paraissent avoir arrêté leur auteur, et on lui doit ce témoignage que ses appareils appartiennent à la mécanique bien traitée.

Parmi les différentes conditions auxquelles satisfont les lits de M. *Carpentier,* et dont la description entraînerait l'examen sur un terrain qui n'est pas celui de la Société, il en est une qui a particulièrement frappé l'attention de son Comité, et sur laquelle il a cru que celle du Conseil devait être appelée. Un problème se présentait à résoudre, qui peut être renfermé dans ces termes : *Retirer de dessous un malade le drap sur lequel il repose, sans faire éprouver la moindre friction à sa peau et sans soulever ce malade en aucun des points de la partie de son corps qui se trouve en contact avec ce même drap.* Le seul énoncé de ce problème aurait pu décourager beaucoup d'intelligences, même parmi celles qui sont le plus accoutumées à lutter avec les difficultés. Votre Comité a reconnu qu'ici la solution était complète et obtenue par des combinaisons mécaniques dont le succès ne doit rien au hasard. Le tracé le plus restreint rendra mieux compte de cette opération que la description que nous entreprendrions d'en faire; aussi devons-nous annoncer, dès ce moment, que nous sommes chargé d'en proposer l'insertion dans le *Bulletin.*

Indépendamment des lits et fauteuils destinés aux malades, et que nous n'avons dû que mentionner, M. *Carpentier* a présenté des couchers élastiques sur lesquels nous devons appeler toute l'attention et tout l'examen de la Société. Ici tout est de son ressort, et aussi devons-nous lui présenter les considérations qui se rattachent à ce sujet.

Les matelas sur lesquels on couche ordinairement, qu'ils soient remplis de plume, crin ou laine, produisent deux effets bien distincts : l'un, dû à leur élasticité, est de faire porter le plus également possible tous les points de la partie du corps sur laquelle on repose, quelqu'inégalité que présente cette partie; l'autre, dû à la division de la matière qui remplit les matelas, est une chaleur variable en raison de la nature de cette matière, et toujours la même, quelle que soit la température de l'air ambiant. Nous n'entreprendrons certainement pas de poser un principe absolu en matière de couchers,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour les personnes qui jouissent d'une parfaite santé. Nous nous hâterons même de reconnaître que, si le besoin est général, la manière d'y satisfaire est variée à l'infini, et que, depuis le croissant en bois ou chevet par lequel l'Africain isole sa tête du sol, on peut, en parcourant les différens modes de couchers, qui comprennent la peau de bête, le hamac, le lit à matelas, rencontrer, pour chacun de ces modes, des habitudes formées et indestructibles qui, sous tous les climats, appartiennent à l'opulence et à la pauvreté presqu'indistinctement. Nous ne voulons donc pas assigner de supériorité à tel ou tel genre de couchers sur les autres; les habitudes contractées décident seules et souverainement de ces prééminences.

Nous devons choisir seulement le genre de couchers qui a le plus de rapport avec celui qui vous est présenté, et rechercher quels avantages peut offrir ce dernier. Nous prendrons donc pour terme de comparaison le matelas de laine, crin ou plume, que nous appellerons le matelas ancien.

Nous ferons remarquer : 1°. que ce genre de matelas entretient plus ou moins, suivant la nature de sa matière, une chaleur qui peut devenir insupportable dans la saison chaude, et que cette chaleur est dépendante de son élasticité, tandis que le matelas à ressorts peut donner tous les degrés d'élasticité possibles, sans faire varier la chaleur qu'éprouve celui qui s'en sert, et qu'on est libre de régler cette chaleur par le plus ou moins de matière divisée dont on recouvre le matelas;

2°. Que les matelas anciens perdent graduellement leur élasticité, tandis qu'on peut regarder comme invariable celle des matelas à ressorts métalliques;

3°. Que les matelas anciens exigent des soins constans pour leur entretien et leur conservation, et surtout pour les préserver d'être détruits par les vers : les matelas à ressorts, au contraire, sont délivrés de tous ces soins;

4°. Que les couchers à ressorts ont l'avantage de se maintenir dans un état constant et de pouvoir être abandonnés à eux-mêmes pour un temps illimité, sans éprouver de détérioration.

Après ces considérations générales, qui sont parfaitement applicables au coucher présenté par M. *Carpentier,* nous allons vous faire connaître la manière dont il le construit; elle est des plus simples. Il n'a eu en vue que d'augmenter presqu'indéfiniment le peu d'élasticité que possèdent les fonds de lit ordinaires. Pour cela, il lui a suffi de composer ce fond de deux toiles superposées et froncées, et de placer entr'elles des ressorts à boudin. On aperçoit que cette disposition est celle qu'on emploie pour les bretelles, et que partout où s'appuiera une partie saillante du corps, l'endroit correspondant du fond de lit cédera. De cette façon, les parties les moins saillantes se trouveront encore appuyées, de manière à répartir assez uniformément la pression qu'éprouve le côté du corps en contact avec le coucher.

Sur ce fond de lit, l'auteur établit une garniture qui peut être considérée comme un matelas ou coussin piqué de 2 à 3 pouces d'épaisseur, et auquel seul deviennent applicables les soins qu'exigent les anciens matelas. Il peut suffire même de remplacer cette garniture par une couverture de laine ployée en double, triple ou quadruple, suivant la dimension ou le degré de chaleur qu'on veut se procurer. Par ce moyen, les soins de conservation et de propreté deviennent plus faciles encore, puisque des couvertures peuvent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

être serrées dans un petit espace, et recevoir l'entretien du blanchissage. Ces deux avantages ne peuvent appartenir aux matelas anciens.

Une disposition particulière est donnée à ces couchers, et elle a pour but de dispenser de l'emploi d'un traversin. De là résulte une économie notable à laquelle il faut joindre une simplification assez grande dans les opérations du service journalier. Cette disposition consiste dans l'élévation du fond du lit à l'endroit où repose la tête de la personne couchée, et ne s'oppose nullement à l'emploi d'un oreiller.

A la suite de ces détails, il faut faire remarquer que la manière de fixer les draps telle qu'elle se pratique, étant dépendante de la pesanteur des matelas entre lesquels on les engage, ne rencontre pas les mêmes moyens dans les couchers de M. *Carpentier*. Quelques habitudes pourraient donc s'y trouver contrariées, s'il était impossible d'assujettir les draps d'une manière différente de celle usitée dans les lits ordinaires. Mais comme cela n'est nullement impossible, et qu'en le faisant on pourrait supprimer ce qu'il y a d'inutile dans l'ampleur des draps actuels, et de plus les préserver de former des plis, les avantages attribués aux couchers de M. *Carpentier* n'en sont pas moins constans.

La disposition qu'a adoptée l'auteur, si elle ne produit pas bien exactement, comme élasticité, les mêmes effets que les matelas anciens, ni que les matelas à ressorts déjà connus, jouit évidemment des avantages suivans :

1°. De ne pouvoir, dans aucun cas, produire le bruit qu'on reproche à beaucoup de matelas élastiques lorsqu'ils ont long-temps servi ;

2°. De pouvoir se plier et se transporter avec la plus grande facilité lorsqu'ils sont montés sur des châssis à charnière ;

3°. De donner, en n'ayant qu'une épaisseur de 2 à 3 pouces, un coucher suffisamment élastique pour les habitudes contractées par le plus grand nombre des individus ;

4°. De fournir cette quantité d'élasticité d'une manière indépendante de l'effet de chaleur qui est inséparablement attaché à l'élasticité des matelas anciens ;

5°. De procurer un lit qui, par son peu d'épaisseur, peut plus facilement qu'aucun autre se relever et se placer dans une armoire, opération qui est singulièrement facilitée par son extrême légèreté.

D'après les développemens dans lesquels nous venons d'entrer, il reste démontré que M. *Carpentier* a produit un genre de couchers qui pourra être d'une grande utilité dans les habitudes de la vie, par la facilité de son entretien, son prix peu élevé, ainsi que par la commodité de son emploi et la propreté qui y est attachée.

Par ces considérations, nous avons l'honneur de proposer à la Société :

1°. De représenter, par une figure, dans le *Bulletin*, l'appareil au moyen duquel M. *Carpentier* est parvenu à retirer de dessous un malade le drap sur lequel il repose, et sans faire éprouver à sa peau la moindre friction ;

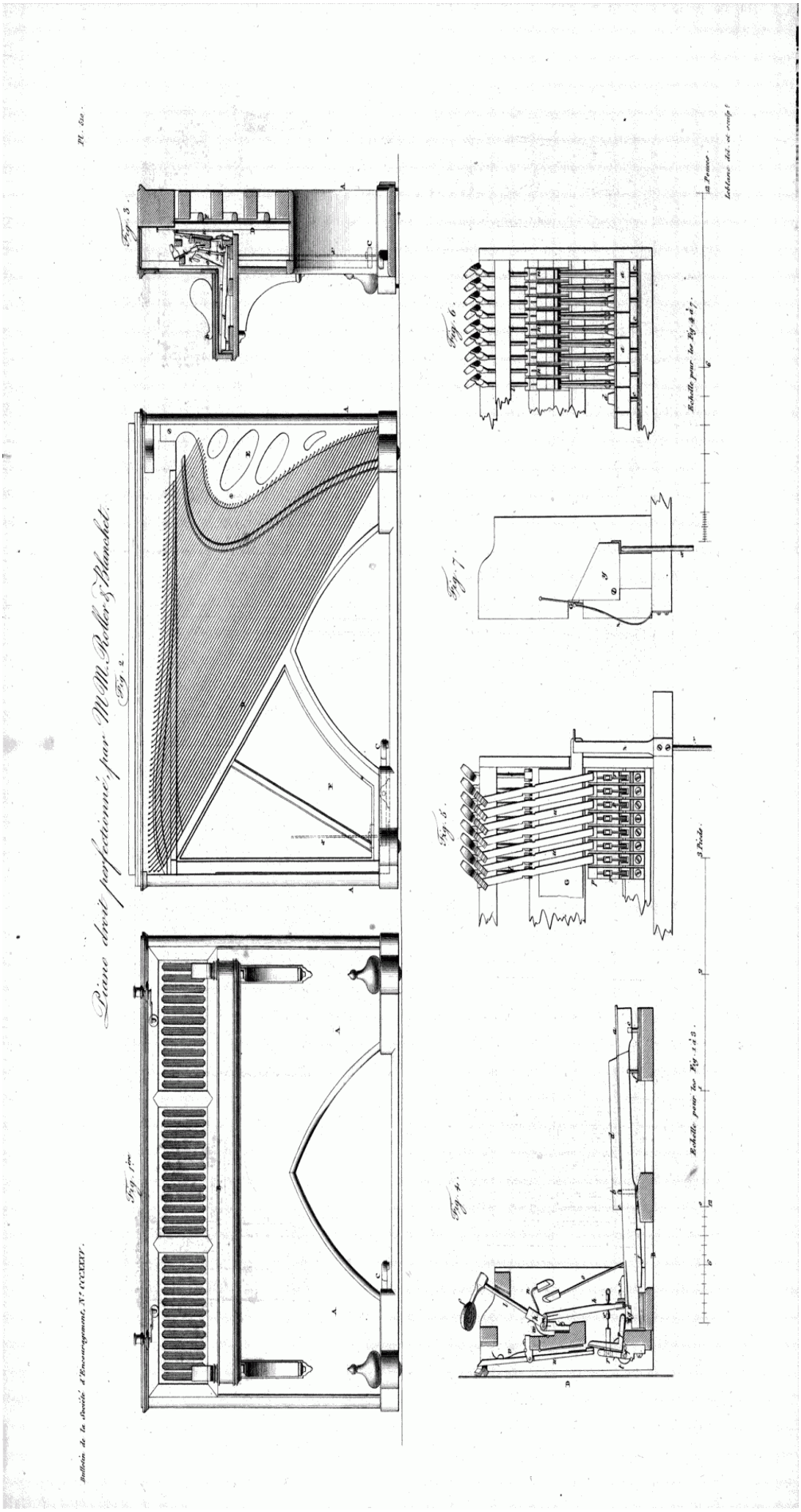
2°. D'écrire à l'auteur pour le remercier de sa communication, en lui témoignant la satisfaction que la Société en a éprouvée ;

3°. D'insérer le présent rapport dans le *Bulletin*.

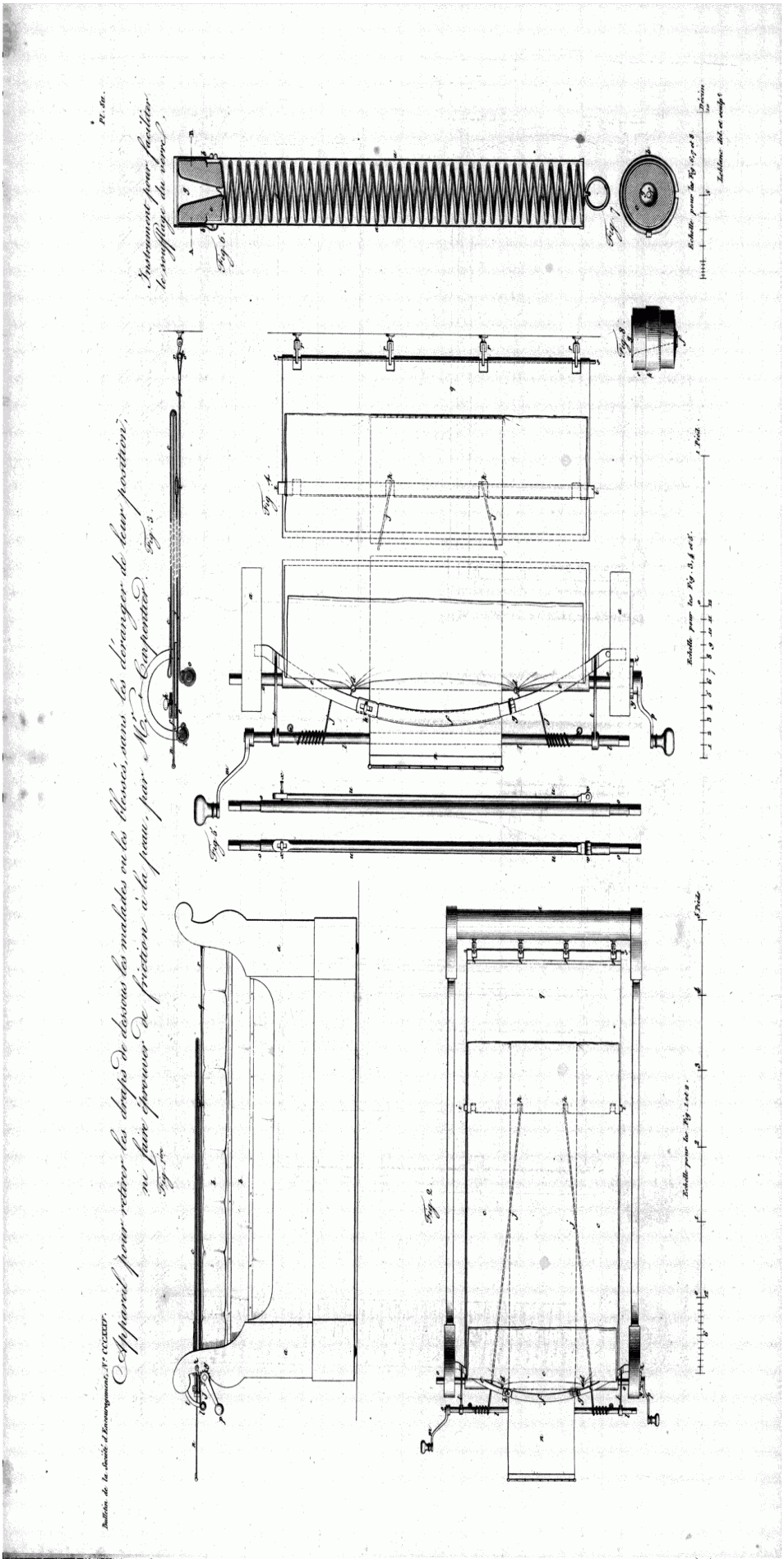
Approuvé en séance, le 22 février 1832.

Signé Amédée-Durand, *rapporteur.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Description du mécanisme inventé par M. Carpentier, *pour retirer de dessous un malade ou un blessé le drap sur lequel il repose, sans le déranger de sa position ni faire éprouver de friction à la peau.*

Les moyens employés pour obtenir cet effet sont représentés *fig.* 1, 2, 3, 4 et 5, *Pl.* 511.

Le but que s'est proposé le Comité des arts mécaniques étant uniquement de faire connaître la solution ingénieuse qu'a trouvée M. *Carpentier* au problème énoncé dans le rapport et qui est reproduit en tête de cette explication, nous nous abstiendrons de tout détail qui atteindrait aucune des parties de ses lits mécaniques, lits sur les avantages desquels la Société ne s'est pas crue appelée à prononcer.

Avant tout, il est important de faire remarquer que les draps dont se sert l'auteur sont appropriés à l'effet qu'il en veut obtenir, soit par la résistance de l'étoffe, soit par quelques petites façons particulières.

Passons à la description des moyens et de l'opération.

Le malade est couché sur un drap disposé de manière à pouvoir d'un bout, celui des pieds, s'enrouler sur un treuil *o*, et de l'autre s'accrocher au chevet du lit.

Le treuil ayant tendu le drap, les matelas, portés sur un châssis mobile, sont abaissés suffisamment pour ne plus toucher au malade, qui alors est supporté uniquement par le drap tendu.

Sur les matelas ainsi abaissés, on étend avec facilité le nouveau drap.

Sur ce drap on met une feuille de tôle d'acier large de 18 pouces et longue de 6 pieds au moins. Cette feuille de tôle, qu'on a le soin de faire chauffer un peu avant de l'employer, pour qu'elle ne cause pas de froid au malade, est placée de manière à le recevoir quand on relevera les matelas et à dépasser un peu sa tête.

Remarquons que cette feuille de tôle, qui n'a guère qu'un quart de ligne d'épaisseur, est bordée transversalemeut à cette extrémité par un système de petits rouleaux, qui ont au plus une ligne et demie de diamètre. Ils sont représentés *fig.* 3 vers la lettre *c*, et *fig.* 4 vers la lettre *q*.

La feuille de tôle est placée par son autre extrémité *n* entre deux plates-bandes cintrées qui se fixent au pied du lit. Ces plates-bandes, qui se rapprochent plus ou moins au moyen d'une vis, sont garnies de drap et destinées à exercer un frottement sur la feuille de tôle.

Après ces opérations, on élève les matelas de manière à ce que le malade soit supporté par eux, tout en reposant sur la feuille de tôle.

Ensuite on détache l'ancien drap du chevet, et on passe dans une coulisse qui y est préparée à l'avance une lame de fer *i*. Cette extrémité du drap est repliée sous la feuille de tôle, et on engage sur la lame *i* deux crochets attachés aux cordes *jj*, qui doivent s'enrouler sur un treuil *l*.

N'omettons pas de faire remarquer que du côté du pied du lit l'extrémité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du drap ancien est dégagée du treuil et attachée après les plates-bandes *e* par les crochets *d*.

Faisons encore remarquer que le drap nouveau est immédiatement fixé, à l'une et l'autre extrémité, aux mêmes crochets et au même treuil, d'où on vient de retirer le drap ancien.

Maintenant nous allons voir s'effectuer l'opération de retirer ce drap : pour cela, on met en mouvement le treuil *l*. Alors le drap s'appuie, par sa partie repliée, sur le système de rouleaux déjà indiqué, et par cette action fait reculer la feuille de tôle.

On voit dès lors que le drap s'éloigne progressivement et sans frottement du corps du malade, qui graduellement vient reposer sur le nouveau drap.

Mais pour que cet effet soit produit avec certitude, il faut nécessairement que la feuille de tôle trouve plus de résistance dans le frottement des plates-bandes que le drap n'en rencontre à son passage sur les petits rouleaux.

S'il en était autrement, le drap suivrait un peu le mouvement de la feuille de tôle, et le malade serait entraîné dans la direction du pied du lit, ou s'il était déjà suffisamment appuyé sur le drap nouveau, il éprouverait l'effet de friction qu'on a voulu lui éviter.

Il faut donc de toute nécessité qu'un frottement s'oppose à la marche trop rapide de la feuille de tôle; mais il faut en même temps que cette résistance ne soit pas assez considérable pour forcer cette feuille de tôle à former des ondulations dans sa longueur, ce qui incommoderait le malade.

On pourrait craindre que le passage des petits rouleaux sous le corps du malade ne causât une impression douloureuse; mais il suffit de remarquer que leur épaisseur, qui n'est que d'une ligne et demie, se perd dans l'élasticité des matelas, et que dès lors cet effet est à peine sensible.

Nota. M. *Carpentier* a imaginé différentes dispositions tendant au soulagement des malades. Tels sont un moyen de placer le malade sur son séant, en brisant le châssis et le matelas sur une partie de sa longueur, et l'élevant au moyen d'une corde passant sur une poulie; un autre moyen de le retourner, de l'incliner ou de le placer dans une position quelconque. Enfin l'auteur construit des lits brisés d'un usage très commode en voyage.

Explication des figures de la Pl. 511.

Fig. 1. Élévation vue de face d'un lit tout monté et muni du mécanisme destiné à retirer le drap de dessous le malade.

Fig. 2. Plan ou vue en dessus du même.

Fig. 3. Coupe longitudinale des deux draps superposés et du mécanisme au moyen duquel on retire le drap supérieur.

Fig. 4. Plan des mêmes objets.

Fig. 5. Vue de face et de profil du treuil servant à tendre le drap inférieur.

Les *fig.* 3, 4 et 5 sont dessinées sur une échelle double de celle des *fig.* 1 et 2.

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

aa, Bois de lit.

bb, Matelas placés sur le lit.

c, Drap supérieur retenu par des crochets *dd* pendant qu'on le retire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

e, Plate-bande cintrée en fer, engagée par ses deux bouts dans le bois du lit, et portant les crochets *dd*.

f, Autre plate-bande, également cintrée, et mobile sur une charnière *g*; elle s'applique sur la plate-bande *e*.

h, Vis à oreilles qui arrête la barre *f* sur celle *e*; c'est entre ces deux barres que passe la feuille de tôle qui retient le drap supérieur.

i, Lame qu'on passe dans une coulisse ménagée au bord supérieur du drap *c*.

l, Treuil sur lequel s'enroulent les cordes *jj*, et successivement le drap *c*.

m, Manivelle qui fait tourner le treuil.

n, Feuille mince en tôle d'acier introduite entre les barres cintrées *e* et *f*, et sous laquelle se reploie le drap *c*, à mesure qu'il se retire. On voit dans la coupe, *fig.* 3, la manière dont s'opère cette manœuvre.

o, Treuil sur lequel s'enroule le drap inférieur, et qu'on fait tourner à l'aide de la manivelle *p*.

q, Drap inférieur tendu par l'effet du treuil, et retenu par les crochets *rr*, qui s'engagent sur une petite tringle *s*.

t, Bras courbes fixés sur la plate-bande *e*, et portant le treuil *l*.

u, Tringle de pression pour saisir le drap inférieur *q*; elle est mobile sur la charnière *v*, et arrêtée sur le treuil *o* par une petite vis à oreilles *x*.

y, Rochet monté sur le treuil *l*.

z, Cliquet qui s'engage dans les dents de ce rochet.

ARTS CHIMIQUES.

Rapport fait par M. Gaultier de Claubry, *au nom du Comité des arts chimiques, sur un appareil à souffler le cristal, imaginé par M.* Robinet, *employé à la cristallerie de Baccarat, département de la Meurthe.*

Si on eût proposé à quelque savant de s'occuper de la construction d'un appareil propre à souffler les pièces de cristal plus ou moins volumineuses, pour suppléer au travail habituel de l'ouvrier-verrier, sans doute il eût trouvé quelque disposition ingénieuse et qui eût rempli le but que l'on se proposait; mais peut-être aussi n'eût-ce pas été un moyen si simple et si commode que celui dont nous sommes chargé de vous entretenir.

Lorsque l'ouvrier veut souffler une pièce quelconque, il garnit l'extrémité de sa canne d'une masse de cristal d'un volume convenable, et par l'insufflation il lui communique toutes les formes et les dimensions voulues, en l'introduisant dans un moule où elle se répand uniformément par la force d'impulsion de l'air.

Il y a peu d'années encore, les pièces de cristal soufflées avaient besoin d'être travaillées à la roue, après être sorties de la verrerie, où le souffleur ne leur donnait, pour ainsi dire, que des rudimens de formes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Depuis quelques années, un très petit nombre de pièces seulement subissent un travail hors de la verrerie; la plus grande partie est versée dans le commerce telle qu'elle sort des mains du souffleur. C'est à cette cause qu'est due la diminution considérable de prix d'une foule d'objets qui étaient autrefois à la portée seulement d'une classe élevée de la société, et que l'on trouve maintenant entre les mains de tous, pour ainsi dire.

La confection de ces pièces présente une fatigue beaucoup plus grande pour l'ouvrier, à mesure qu'il lui donne dans le moule des formes plus régulières, et que le verre doit pénétrer plus profondément dans les incrustations profondes qu'il présente.

Un ouvrier de la verrerie de Baccarat, M. *Robinet*, dont les moyens physiques sont loin de suffire à la fatigue de ce genre de travail, a imaginé un appareil qui lui a permis de confectionner toute espèce de pièces, de quelques dimensions et quelque chargées de travail qu'elles pussent être, et dont la simplicité a si bien fait comprendre tout l'avantage, qu'il se trouve maintenant répandu parmi les ouvriers, et qu'il rend journellement de très grands services.

Quand l'ouvrier commence à souffler une pièce de verre, cette masse, encore très chaude, se dilate facilement par une insufflation modérée; mais en s'abaissant en température, et surtout quand il est nécessaire de faire pénétrer le cristal dans les détails du moule, ce n'est que par un effort considérable que la pièce peut être amenée au degré convenable de dilatation, surtout si elle ne doit pas être taillée après être sortie de la verrerie.

L'appareil de M. *Robinet* rend inutile cette insufflation pénible, et permet de fabriquer sans peine des pièces de quelque volume et quelque chargées de détails qu'elles puissent être.

Si, après avoir insufflé de l'air dans la canne, on venait dans un moment à en fermer hermétiquement l'extrémité, l'air continuant à se dilater produirait bien un effet sur le verre, mais tout à fait insuffisant pour le forcer à pénétrer dans les détails du moule; mais si, par un moyen quelconque, on comprimait cet air renfermé, et surtout si on y en faisait arriver une nouvelle quantité, on parviendrait à produire tous les effets que l'on désirerait.

C'est précisément l'effet que produit l'instrument dont nous nous occupons.

Il se compose d'un cylindre de fer-blanc *a*, représenté en coupe verticale, *fig.* 6, *Pl.* 511, de 33 centimètres de longueur et de 4,5 de diamètre, fermé par l'une de ses extrémités, et portant à l'extrémité opposée une pièce mobile *b* de 3 centimètres de hauteur, pouvant entrer à frottement sur la première, et portant une ouverture de 2,5 centimètres, et un appendice pouvant se fixer sur un anneau interrompu qui environne le cylindre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un ressort à boudin *d* de 3 centimètres de diamètre et de 37 de longueur, formé d'un fil de fer de 2 millimètres, est placé dans l'intérieur et presse sur une pièce en bois *c*, formée de deux anneaux de 4 centimètres de diamètre, l'un percé d'un trou conique *g* de 2 centimètres, et l'autre pénétrant dans le premier et portant une ouverture de 3 millimètres *f*. Entre les deux, se trouve un cuir gras embouté *h*, dont l'un des bords est saillant de 5 à 6 millimètres en dehors des anneaux, et dont l'autre est cloué sur l'ouverture conique de la première pièce. Le tout est maintenu par la portion de cylindre dont nous avons parlé précédemment.

La *fig.* 8 présente une élévation de la pièce de bois mobile servant de soupape.

Après avoir commencé le soufflage de la pièce de verre qu'il veut fabriquer, et l'avoir introduite dans le moule, l'ouvrier ôte la canne de sa bouche et en porte rapidement l'extrémité sur la pièce mobile garnie de cuir qui ferme l'ouverture du cylindre. L'air, qui ne peut plus se dégager, tendrait à se dilater et à produire un faible effet sur le verre; mais cet effet serait tout à fait insuffisant, comme nous le disions précédemment. On l'augmente à volonté en comprimant l'air renfermé dans le cylindre par un mouvement plus ou moins brusque qu'on lui imprime, et comme la garniture de cuir ne permet pas à l'air de se dégager de l'appareil, la forte pression qui lui est imprimée oblige le verre à pénétrer dans toutes les parties du moule.

Par le moyen de cet appareil, on a fabriqué, sans aucune difficulté, des pièces d'un très grand volume, et sans que les ouvriers éprouvassent aucune fatigue.

Pour avoir toujours l'appareil à sa disposition, M. *Robinet* a imaginé d'y fixer un anneau *e*, au moyen duquel il l'accroche à son vêtement, et devenant alors moins embarrassant pour l'ouvrier, il lui permet de l'utiliser à volonté sans rien changer à son travail ordinaire.

Les choses les plus simples peuvent présenter de très grands résultats, lorsqu'elles se trouvent appliquées à des objets dont la consommation est très étendue. Sous ce rapport, l'appareil dont nous nous occupons mérite d'être signalé d'une manière toute particulière; mais si l'on considère, d'un autre côté, quel service peut rendre à une classe nombreuse d'ouvriers l'emploi d'un moyen si simple, en diminuant le pénible exercice qu'exige l'industrie à laquelle ils se livrent, on doit estimer à un très haut prix l'ingénieuse application faite par un simple ouvrier, et qui mérite d'autant plus d'être distinguée que c'est le directeur de la cristallerie de Baccarat, qui vous a signalé son invention et vous en a fait sentir toute l'importance.

Votre Comité des arts chimiques, convaincu de la grande utilité de l'appareil de M. *Robinet*, a l'honneur de vous proposer :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1°. D'ordonner l'impression de ce rapport dans votre *Bulletin*, en l'accompagnant de la gravure de l'appareil;

2°. D'en faire délivrer cent exemplaires à M. *Robinet;*

3°. De renvoyer à la Commission des médailles la proposition d'une récompense distinguée qu'elle vous fait pour l'auteur de cet appareil.

Approuvé en séance, le 2 mai 1832.

Signé GAULTIER DE CLAUBRY, *rapporteur.*

AGRICULTURE.

RAPPORT fait par M. de Lasteyrie, *au nom du Comité d'agriculture, sur deux mémoires de M.* Bonafous, *concernant la culture du mûrier et l'éducation des vers à soie.*

M. *Bonafous* a adressé à la Société deux brochures, l'une qui renferme les expériences qu'il a faites sur l'emploi des feuilles du mûrier greffé comparativement à celles du mûrier sauvage; la seconde sur la culture du mûrier et l'éducation du ver à soie dans quelques départemens du centre de la France; enfin un manuscrit dans lequel il expose les expériences qu'il a faites sur le tirage de la soie à l'eau froide.

M. *Bonafous*, toujours occupé à perfectionner une branche d'industrie agricole à laquelle il a rendu de si grands services, a cherché à constater, par des expériences faites avec le plus grand soin, les avantages comparatifs de l'emploi de la feuille du mûrier greffé et de celle du mûrier sauvage. Il a, à cet effet, pris 4 onces de graine de vers à soie de la race chinoise, divisées en deux portions égales, placées dans les mêmes circonstances, et qu'il a fait éclore à la même époque. Il a nourri dans le même local et à la même température chacune de ces deux portions, la première avec les feuilles du mûrier greffé, la seconde avec celles du mûrier sauvage, ayant soin de peser chaque fois la quantité des feuilles consommées par chacune d'elles.

Il est résulté de cette expérience que les vers nourris avec la feuille du mûrier greffé ont consommé, jusqu'au terme de leur éducation, c'est à dire du 1er. mai jusqu'au 12 juin, 3,198 livres de feuilles, et que l'autre portion, égale en nombre à la première, n'a consommé que 2,744 livres 8 onces de feuilles de mûrier sauvage, différence en moins de cette dernière, 455 livres 8 onces.

L'intempérie de la saison ayant causé la jaunisse, la mortalité s'est trouvée plus sensible parmi les vers nourris avec la feuille de mûrier greffé.

Un nombre égal de cocons pris dans les deux expériences a présenté à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peu près le même poids. Le produit en soie a cependant offert une petite différence, car 10 livres de cocons provenant des vers nourris avec la feuille de mûrier ont donné 11 onces et demie de soie, tandis que les autres n'ont produit que 10 onces sept huitièmes.

Il résulte encore de cette expérience que la feuille de mûrier sauvage offre une économie de près de 15 livres par quintal sur celle du mûrier greffé; qu'elle est plus saine pour les vers à soie, probablement parce qu'elle est moins aqueuse.

Le produit en cocons des vers nourris de feuilles sauvages a été de 2 livres et demie par once de graine de plus que celui des autres vers, et leur soie a présenté un degré de finesse supérieur à celle des vers nourris avec la feuille de mûrier greffé.

M. *Bonafous* fait cependant observer que la feuille de mûrier greffé jouit de quelques avantages dont est privée celle du mûrier sauvage. Elle résiste mieux à l'influence de la pluie et de la rosée, et elle se conserve plus long-temps dans un état de fraîcheur; sa récolte plus facile coûte un tiers de moins; étant en général plus tardive, elle est mieux appropriée au climat et aux expositions peu favorisées par la chaleur.

D'après ces différens faits, M. *Bonafous* pense qu'il est en général indifférent d'employer l'une ou l'autre feuille, mais que les cultivateurs doivent s'appliquer principalement à choisir, parmi les variétés nombreuses que présentent l'une et l'autre espèce, celles qui possèdent les qualités les plus recommandables et les mieux appropriées aux circonstances où ils se trouvent.

M. *Bonafous* rend compte, dans sa seconde brochure, des observations qu'il a faites sur la culture du mûrier dans les provinces centrales de la France : ainsi il a vu, dans le département de l'Allier, des mûriers plantés depuis près de cent ans, qui jouissaient de la plus belle végétation. L'éducation des vers à soie, qui a prospéré anciennement dans ce pays, a été abandonnée par des causes commerciales ou politiques. Dans ce moment, la Société d'agriculture de Moulins, pénétrée de toute l'importance de ce genre d'industrie, fait tous ses efforts pour lui donner l'extension dont il est susceptible. Les succès obtenus dans ces dernières années, dans le département de l'Allier, ont été des plus complets; un seul cultivateur a récolté, en 1828, sur 11 onces de graine, un produit de 123 livres de soie.

Le Conseil général du département du Puy-de-Dôme a encouragé avec succès l'éducation des vers à soie. La soie produite dans ce département, ainsi que les étoffes qu'elle a données, ont été jugées d'une excellente qualité. Les essais qui ont eu lieu dans le département de la Haute-Loire et dans celui de la Loire promettent les mêmes bénéfices.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Bonafous* termine sa brochure en donnant de sages conseils aux personnes qui voudraient s'occuper de l'éducation des vers à soie dans les départemens centraux de la France.

Nous pensons que la Société d'Encouragement doit remercier M. *Bonafous* pour les utiles renseignemens qu'il lui a procurés, et nous croyons avec lui que l'éducation des vers à soie peut s'étendre non seulement dans plusieurs de nos départemens où elle a été abandonnée par des circonstances étrangères à cette industrie agricole, mais aussi dans un assez grand nombre de départemens où elle n'a jamais été tentée.

Approuvé en séance, le 4 avril 1832.

Signé C. DE LASTEYRIE, *rapporteur.*

Note sur le peuplier de la Caroline; par M. de Malartic.

Le *Dictionnaire d'Agriculture*, *Dumont-Courset*, le *Bon Jardinier* s'accordent à dire que le peuplier de la Caroline ne vient pas de boutures et doit être greffé. Je puis assurer, par une expérience qui date de plus de vingt ans, que dans le canton de Roquefort, département des Landes, le peuplier de Caroline vient de boutures. Il y a environ vingt-cinq ans que mon père a planté, dans sa terre de Fondat, située près de Roquefort, les premières boutures de cet arbre. Elles ont prospéré et sont devenues des arbres superbes. Ce peuplier ne se multiplie pas ici autrement. A vingt ans il atteint la hauteur de 16 à 18 mètres, et acquiert un mètre de tour. Il est excellent à employer pour la menuiserie. Il n'offre que peu de nœuds et se travaille facilement. Pour que les boutures reprennent, il faut avoir soin de choisir des pousses de l'année, qui ont ordinairement de 6 à 8 pieds de longueur. C'est à l'âge de quinze à vingt ans qu'il faut exploiter ce peuplier: plus tard il est quelquefois attaqué par le pic vert, mais jusque-là il demeure en général parfaitement sain.

Observations du Comité d'agriculture sur la note précédente.

Plusieurs observations s'accordent avec celles de M. *de Malartic* pour faire regarder le peuplier de la Caroline non plus seulement comme arbre de décoration, mais comme une des espèces les plus utiles parmi celles du même genre. Aucune ne le surpasse, probablement même ne l'égale, sous le rapport de la rapidité de sa croissance. Les *Annales de la Société d'horticulture*, t. VI, p. 291, citent un individu existant chez M. le comte *de Montbron*, à Clervaux, près Châtellerault, qui, à l'âge de vingt-deux ans, avait atteint une hauteur de 104 pieds sur 8 pieds de circonférence; plusieurs de ceux que l'on voit dans les parcs et les jardins d'agrément offrent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

également des exemples d'une promptitude de végétation extraordinaire. La bonne qualité de son bois est, d'un autre côté, confirmée par le témoignage d'un savant agriculteur, M. *Puvis*, qui en a vu exploiter et employer dans les environs de Bourg (département de l'Ain) des sujets d'une force considérable, dont la supériorité sur la plupart des autres peupliers lui a paru assez évidente pour qu'il se soit attaché depuis à le multiplier en grand dans ses plantations.

Ces divers renseignemens donnant un nouveau degré d'intérêt à la note de M. *de Malartic*, la Société a regardé comme désirable qu'il y fût joint quelques détails sur la méthode suivie chez lui pour assurer la reprise des boutures : elle lui a, en conséquence, adressé, sur la proposition de M. *Vilmorin*, une série de questions auxquelles il s'est empressé de faire les réponses suivantes :

Question. 1°. *Dans quelle nature de terrains fait-on de préférence les boutures de peuplier de la Caroline ?*

Réponse. Dans une terre meuble ou proprement dite de jardin : elles ne viennent ni dans la terre argileuse ni dans la marne.

2°. *Défonce-t-on la terre? A quelle profondeur et combien de temps avant de ficher les boutures?*

Il en a été planté à la fiche; mais elles réussissent mieux plantées dans des fosses de 18 pouces de profondeur. On en a planté en pépinière dans un terrain défoncé deux mois auparavant : elles viennent assez bien.

3°. *A quelle époque coupe-t-on les boutures?*

4°. *A quelle époque les plante-t-on?*

Dans ce climat, comme le peuplier conserve ses feuilles jusqu'au mois de décembre, on réussit mieux en les coupant au mois de janvier ou de février, si les gelées le permettent, et en les plantant sur-le-champ.

5°. *De quelle longueur les coupe-t-on? Sous quelle forme est taillé le talon ou le gros bout qui entre en terre?*

Les plantons ou boutures doivent être complétement de bois jeune ou rejets de l'année; elles ont souvent 5 ou 6 pieds de long : on les épointe, en ayant soin de laisser d'un côté 5 ou 6 lignes d'écorce jusqu'au bout.

6°. *Les fiche-t-on perpendiculairement, ou les incline-t-on peu ou beaucoup?*

On les fiche perpendiculairement dans la terre, à la profondeur d'un pied ou 18 pouces, suivant que le sol est profond.

En les rabattant d'un pied lors de leur plantation, elles prennent plus de force, et il est à remarquer que les boutures ainsi rabattues rattrapent généralement avant le mois d'août les plantards plus grands qui ne l'ont pas été. Le peuplier de la Caroline venu de boutures ne porte de fleurs qu'au bout de la sixième ou septième année de plantation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N'ayant que des sujets venus de boutures, je n'ai jamais ramassé de graines.

Il est aussi à remarquer que le peuplier de la Caroline venu de boutures ne produit point de rejets du pied.

Extrait des procès-verbaux des séances du Conseil d'administration de la Société d'encouragement.

Séance du 2 mai 1832.

Correspondance. M. le Ministre du commerce et des travaux publics transmet différentes pièces qui établissent que le sieur *Haillant* fils, meunier à Oncourt (Vosges), a apporté des améliorations dans la construction des moulins et qu'il mérite les encouragemens de la Société. En conséquence, M. le Ministre exprime le vœu qu'elle puisse le comprendre dans sa prochaine distribution des médailles aux chefs d'ateliers.

Objets présentés. M. *Camus Rochon*, serrurier à Paris, dont les outils ont déjà reçu l'approbation de la Société, annonce qu'il a encore perfectionné ses produits, et en présente de nouveaux échantillons dont il sollicite l'examen.

M. *Amédée-Durand* expose que M. *Mariotte*, rue de la Roquette, n°. 41, à Paris, a trouvé le moyen de préserver les scies circulaires de toute espèce de gauchissement. Il propose de nommer des commissaires pour examiner ce procédé.

Rapports des Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Hachette* lit un rapport sur l'établissement de la gare de Saint-Ouen appartenant à MM. *Ardoin* et compagnie et sur les machines dont il est pourvu.

Le Comité, considérant que les machines établies à Saint-Ouen pour le service de la gare sont, sous le rapport de l'exécution, des chefs-d'œuvre de mécanique, et qu'il importe de répandre la connaissance de tout ce qui peut contribuer aux progrès de l'industrie, propose d'accueillir la demande qu'a faite M. le Ministre du commerce de publier dans le *Bulletin de la Société* les dessins et légendes des machines adressés par la compagnie *Ardoin*. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts chimiques, M. *Gaultier de Claubry* lit un rapport sur un appareil à souffler le cristal, imaginé par M. *Robinet*, ouvrier-verrier de la cristallerie de Baccarat (Meurthe).

M. le rapporteur propose 1°. de faire insérer le rapport dans le *Bulletin* en l'accompagnant d'un dessin de l'appareil, 2°. de le renvoyer à la Commission des médailles. [Approuvé.]

Communication. M. *Regnier* lit une note sur les perfectionnemens qu'il a ajoutés à l'éprouvette à main de son père.

Séance du 16 mai 1832.

Correspondance. M. *Lebœuf*, fabricant de faïence à Montereau (Seine-et-Marne), en adressant à la Société d'Encouragement de nouveaux échantillons de faïence imi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tant la porcelaine du Japon, annonce que depuis un an son établissement a reçu de notables améliorations; qu'il ne redoute plus la concurrence étrangère, ni sous le rapport de la qualité, ni sous celui des prix, et qu'il est en mesure de livrer au commerce des quantités considérables des produits de sa fabrique.

M. *Oscar de Sainte-Chapelle* adresse le prospectus d'une nouvelle machine hydraulique dont il se dit l'inventeur.

Rapports des Comités. M. *Olivier* fait un rapport verbal sur un ouvrage intitulé *le Manuel de l'armurier,* dont l'auteur, M. *Paulin Désormeaux,* a fait hommage à la Société.

Après avoir exposé les divers objets traités dans cet ouvrage et la méthode claire et simple avec laquelle ils sont présentés, M. le rapporteur propose de voter des remercîmens à l'auteur. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *de Lambel* lit un rapport sur un mémoire présenté à la Société par M. *Grouvelle,* et relatif aux roues hydrauliques à aubes courbes de M. *Poncelet.*

Ce mémoire renfermant des détails de construction neufs et intéressans, le Comité propose de l'insérer dans le *Bulletin,* et de faire graver les deux dessins qui l'accompagnent. Il propose, en outre, d'adresser des remercîmens à M. *Grouvelle* pour le travail important qu'il a communiqué à la Société. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts économiques, M. *Derosne* lit un rapport sur les travaux de M. *Bordier-Marcet,* successeur d'*Amy Argand.* Il rappelle les succès que cet artiste distingué a obtenus dans la construction de divers appareils soit pour l'éclairage des côtes et des villes, soit pour d'autres services, et fait ressortir les titres qu'il s'est acquis à la reconnaissance publique et à l'intérêt de la Société. Le Comité propose, en conséquence, de décerner à M. *Bordier-Marcet* une médaille d'encouragement. [Renvoyé à la Commission des médailles.]

Au nom du même Comité, M. *Labarraque* lit un rapport provisoire sur l'établissement de bains publics connu sous le nom de *Néothermes,* et dirigé par M. le docteur *Bouland.*

Le Comité propose au Conseil d'accorder son approbation à cet établissement. [Approuvé.]

M. *Vilmorin,* qui a examiné une note adressée à la Société par M. *de Malartic* sur le peuplier de la Caroline, propose, au nom du Comité d'agriculture, de l'insérer dans le *Bulletin* avec les observations qu'il y a ajoutées. [Approuvé.]

Séance du 30 *mai* 1832.

Objets présentés. M. *Laignel* présente un modèle de construction propre à remplacer les barrages dans les rivières.

M. *Chauvin* présente le modèle d'une machine hydraulique avec laquelle il croit pouvoir faire monter un volume d'eau par un poids moindre que celui de ce volume.

M. *Thonnelier* sollicite l'examen d'une machine monétaire construite dans ses ateliers.

M. *Mathieu de Dombasle* adresse le premier cahier d'une publication sous le titre de *Bulletin du procédé de macération pour la fabrication du sucre de betteraves.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapports des Comités. M. *Payen* propose, au nom du Comité des arts chimiques, de décerner des médailles d'encouragement :

1°. A M. *Dumont*, pour son procédé de filtration des sirops à l'aide du charbon d'os en grain ;

2°. A M. *Bayvet*, pour les améliorations qu'il a introduites dans le raffinage des sucres ;

3°. A M. *Chappelet*, pour les améliorations qu'il a introduites dans la fabrication de la bière ;

4°. A M. *Nichols*, pour son réfrigérant ;

5°. A M. *Roth*, pour son appareil à concentrer les sirops. [Renvoyé à la Commission des médailles.]

Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Mallet* lit un rapport sur les nouvelles dispositions que M. *Laignel* a introduites dans la construction des roues des voitures circulant sur un chemin de fer et dans le tracé de ces chemins.

Le Comité propose d'insérer au *Bulletin* le mémoire de M. *Laignel* avec les planches qui l'accompagnent, et de lui décerner une médaille d'encouragement, comme un témoignage de la satisfaction de la Société.

Cette dernière proposition est renvoyée à la Commission des médailles.

Au nom du même Comité, le même membre lit un rapport sur l'extension que MM. *Barth* et compagnie ont donnée à la fabrication et à l'emploi de leurs ressorts agissant par torsion.

Le Comité propose d'accorder à ces fabricans une médaille d'encouragement. [Renvoyé à la Commission des médailles.]

Au nom du même Comité, M. *Amédée-Durand* lit un rapport sur les lits pliants en fer de M. *Gauthier de la Touche*.

Le Comité propose de témoigner à l'auteur la satisfaction de la Société pour cette utile invention, et d'insérer le rapport dans le *Bulletin*. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts économiques, M. *Labarraque* lit un rapport sur les perfectionnemens apportés par M. *Louis Lebœuf* dans la fabrication de ses faïences à émail dur, dites *porcelaine opaque*.

Le Comité propose de décerner à M. *Lebœuf* une médaille d'encouragement, en considération des succès qu'il a obtenus dans ce genre de fabrication. [Renvoyé à la Commission des médailles.]

Au nom d'une Commission spéciale, M. *Bellangé* lit un rapport sur les tissus sans envers et sur l'étoffe pour corsets présentés par M. *Josselin*.

La Commission propose de renvoyer le rapport à la Commission des médailles, qui examinera s'il n'y aurait pas lieu d'accorder à M. *Josselin* une médaille d'encouragement pour ses corsets mécaniques, à l'égard desquels le Comité des arts économiques avait déjà proposé la même distinction. [Approuvé.]

MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N°. 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE (N°. CCCXXXVI). JUIN 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

CONSEIL D'ADMINISTRATION.

Séance générale du 27 juin 1832.

La Société d'Encouragement s'est réunie le mercredi 27 juin 1832, en assemblée générale, à l'effet d'entendre le compte rendu des travaux du Conseil d'administration pendant l'année 1831, et celui des recettes et des dépenses de la Société pendant le même exercice. Une distribution de médailles, la plupart d'une grande valeur, décernées pour des inventions ou des perfectionnemens d'une haute importance, a donné beaucoup d'intérêt à cette séance, qui avait attiré un nombreux concours de sociétaires et d'industriels.

Les produits de l'industrie exposés dans les salles de la Société, quoiqu'en petit nombre, étaient cependant remarquables par leur bonne exécution. Nous avons distingué entr'autres :

1°. Un appareil d'éclairage à réflecteur parabolique placé sur un candélabre en fonte de fer. Cet appareil sort des ateliers de M. *Bordier-Marcet*, rue Sainte-Élisabeth, n°. 7, dont la réputation dans ce genre d'industrie est faite depuis long-temps.

Le même artiste avait présenté des dessins d'un appareil à candélabres, à quatre nappes, appliqué aux quais et bassins de Cherbourg, et d'une lanterne parabolique à couvert protecteur.

2°. M. *Wagner*, horloger-mécanicien, rue du Cadran, avait exposé un nouveau système de lampes à niveau constant, dans lesquelles l'huile arrive à la mèche par un mécanisme de son invention.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3°. MM. *Menier* et *Adrien*, négocians, rue des Lombards, n°. 37, propriétaires de l'établissement hydraulique de Noisiel-sur Marne, des bocaux renfermant de la gomme-adragant, de la gomme arabique, de la réglisse, des roses de Provins, de la rhubarbe de Chine, des feuilles d'oranger, de quinquina jaune, de la salsepareille, de l'aloès succotrin et de la limaille de fer, le tout réduit en poudre impalpable par des moyens aussi simples qu'ingénieux.

D'autres bocaux contenant de l'orge mondé, de l'orge perlé et de l'avoine mondée, dite gruau de Bretagne, préparés avec beaucoup de soin.

4°. Des cannes en tôle vernie, que l'auteur, M. *Mignard-Billinge*, appelle *cannes universelles*, parce qu'elles renferment un petit nécessaire de bureau, et qu'on peut, par un moyen fort simple, y adapter un parapluie.

Le même manufacturier avait exposé de petits appareils fort ingénieux nommés *écaillères*, et au moyen desquels on peut ouvrir les huîtres avec la plus grande facilité et sans risque de se blesser.

5°. M. *Camus Rochon*, rue de Charonne, n°. 117, une collection d'outils d'acier fondu soudé sur fer.

6°. M. *Girardet*, graveur, rue de l'Hirondelle, n°. 18, des produits de son procédé de litho-typographie.

7°. M. *Barth*, rue du Faub.-St.-Martin, des ressorts agissant par torsion.

8°. M. *Bonafous*, de Turin, un nouveau plantoir.

9°. M. *Hoyau*, ingénieur-mécanicien, rue Jean-Robert, n°. 17, a présenté une collection d'agrafes de différens numéros, exécutées avec une grande perfection au moyen de machines fort ingénieuses, et un modèle d'appareil pour connaître le niveau de l'eau dans les chaudières à haute pression.

10°. M. *Robinet*, employé à la cristallerie de Baccarat (Meurthe), un instrument destiné à faciliter le soufflage du verre; des pièces de cristal soufflées dans les moules au moyen de cet instrument, et dont les reliefs et les facettes ont une netteté remarquable et semblable à celle qui serait obtenue par la taille.

11°. M. *Lebeuf*, rue de Cléry, n°. 21, des assiettes et autres objets en faïence à émail dur, provenant de leur manufacture de Montereau (Seine-et-Marne).

12°. M. *Castéra*, des appareils de sauvetage pour les naufragés, perfectionnés.

13°. M. *Josselin*, passementier, rue du Ponceau, n°. 2, des corsets mécaniques d'un travail très soigné, qu'on peut lacer soi-même avec la plus grande facilité, et qui se délacent instantanément sans déranger les vêtemens; des bouffans mécaniques pour robes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

14°. M. *Petit*, rue Saint-Martin, n°. 193, un cadre couvert d'un vernis imitant parfaitement la dorure.

15°. M. *Salmer*, rue de Sorbonne, n°. 4, des instrumens de chirurgie, tels que pessaires, etc., en caoutchouc pur.

16°. M. *Habart*, sous-préfet de Rocroy, département des Ardennes, des échantillons d'ardoises de Rimogne, notamment une table d'ardoise d'une grande dimension.

17°. M. *Lecocq*, quincaillier, rue du Faubourg-Montmartre, n°. 44, de nombreux échantillons de cuivres estampés couverts d'un vernis imitant la dorure.

18°. MM. *Wagner* et *Mention*, joailliers-bijoutiers, passage du Saumon, rue Montmartre, des tabatières, des fourreaux de sabres et autres objets *niellés*.

19°. MM. *Zuber* et compagnie, fabricans de papiers peints, à Mulhouse (Haut-Rhin), des papiers de tenture d'une parfaite exécution, dont plusieurs imitant la mousseline et d'autres riches étoffes.

20°. M. *Gonfreville* fils, à Deville, près Rouen, un tableau d'échantillons de cotons filés teints en diverses couleurs très brillantes, au moyen de procédés et de matières importés de l'Inde.

21°. M. *Laignel*, ingénieur-mécanicien, rue Chanoinesse, n°. 12, un modèle de chemins de fer à *rails* de diverses courbures, sur lesquels circulent des wagons construits d'après un nouveau système.

La séance s'est ouverte à sept heures du soir, sous la présidence de M. le duc *de Doudeauville*.

M. le baron *Degérando*, secrétaire, devait présenter le résumé des travaux du Conseil d'administration depuis la séance générale du 1^er^. juin 1831; mais une indisposition l'ayant empêché d'assister à la séance, son rapport n'a pu être lu. Comme il est à craindre que l'indisposition de M. le Secrétaire se prolonge, M. *Cl.-Anth. Costaz* a bien voulu le suppléer en rédigeant l'exposé suivant des travaux du Conseil.

Compte rendu des travaux du Conseil d'administration de la Société d'Encouragement depuis la séance générale du 1^er^. juin 1831; par M. Cl.-Anth. Costaz, secrétaire.

Les divers objets soumis à l'examen de la Société, pendant l'année 1831, ont présenté le même degré d'intérêt que ceux dont elle a eu à s'occuper en 1830, et offert la preuve que, malgré la difficulté des circonstances, le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

zèle, l'activité et l'émulation de nos artistes pour perfectionner les procédés industriels ne se sont point ralentis. Le *Bulletin* a déjà signalé, dans le compte rendu des séances du Conseil d'administration, un grand nombre de perfectionnemens aussi utiles qu'importans, qui ont obtenu l'approbation de la Société. Nous allons en offrir un aperçu rapide.

L'art du stéréotypage laissait à désirer sous le rapport de la facilité de l'exécution : M. *Genoux* a rempli cette lacune, en imaginant un procédé qui réunit la simplicité à la promptitude.

La typographie a reçu de notables améliorations par l'introduction en France de la presse à cylindre de *Cowper*, qui imprime la feuille des deux côtés successivement, par un mouvement de rotation continu. Cette presse nous était fournie par nos voisins d'outre-mer. M. *Thonnelier*, habile artiste, nous a affranchis de ce tribut en construisant cette machine dans ses ateliers, et en la livrant à un prix inférieur à celui de la presse anglaise.

Nous avons eu à examiner deux moyens de déjouer l'habileté des faussaires dans la contrefaçon des effets publics : le premier consiste dans des timbres dits *coïncidens* inventés par M. *Dupeyrat*, et dont l'imitation est impossible par quelque tentative que ce soit; le second est une encre parfaitement indélébile, préparée par notre collègue M. *Bosc*, et que l'Académie des sciences a jugée digne de son suffrage.

MM. *Zuber* et compagnie, de Mulhouse, ont ajouté des perfectionnemens importans à la fabrication des papiers de tenture, dans laquelle ils ont substitué les cylindres aux formes en bois anciennement en usage.

Notre collègue, M. *Hoyau*, dont vous avez déjà eu occasion d'apprécier les talens, a dirigé ses recherches vers la fabrication des agrafes, qu'il exécute au moyen d'une série de machines de son invention. Cette fabrication a reçu dans ses mains des perfectionnemens tellement remarquables, que non seulement l'importation en France des produits de ce genre a cessé, mais qu'il s'en exporte des quantités assez considérables. Le même membre a soumis à notre examen un manomètre fort ingénieux, pour connaître la hauteur de l'eau dans les chaudières à vapeur.

Vous vous rappelez, Messieurs, que la Société a proposé un prix pour l'amélioration des chemins de fer. Ces nouvelles voies de communication, qui commencent à s'établir en France, offraient quelques inconvéniens dans les courbes ou tournans : M. *Laignel* y a remédié par un système de mouvement des chariots aussi simple qu'ingénieux.

Depuis quelques années, on a substitué, avec beaucoup de succès, le soufflage du cristal dans les moules à la taille à la main. Mais cette opération,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

extrêmement fatigante pour l'ouvrier, produisait des pièces dont le relief n'avait pas la netteté suffisante. M. *Robinet*, simple ouvrier de la cristallerie de Baccarat, a remédié à ce double défaut en imaginant un instrument qui ne fatigue point les poumons, et oblige l'air contenu dans la canne à faire pénétrer le verre dans toutes les cavités du moule.

Le procédé anciennement pratiqué en Italie pour décorer les objets d'orfévrerie, et connu sous le nom de *nielles*, vient d'être introduit en France par MM. *Wagner* et *Mention*, qui y ont ajouté quelques perfectionnemens. Il consiste à exécuter sur des feuilles d'argent des gravures dont les tailles sont remplies d'une matière noire.

On sait combien est long, fatigant et souvent imparfait le travail des métaux à la lime. M. *George Oberhaeuser* nous a présenté une machine qui exécute cette opération avec autant de promptitude que de perfection sur les surfaces planes et courbes du cuivre, mais seulement sur des pièces de petite dimension.

M. *Fiard*, propriétaire à Gap, nous a communiqué un nouveau système d'encaissement des rivières, qu'il pratique depuis plusieurs années avec succès et économie, pour contenir les eaux de la Durance.

M. *de Bruckmann*, architecte du roi de Wurtemberg, a appliqué les eaux jaillissantes des puits forés et leur température dans les usines et manufactures, principalement pour débarrasser les roues hydrauliques des glaces qui peuvent gêner leur mouvement.

Nous ne nous occupons des instrumens de musique que sous le rapport de l'exécution mécanique. C'est aussi sous ce rapport que nous avons applaudi aux heureuses améliorations ajoutées par M. *Roller* au mécanisme des piano-droits, et à la bonne confection des cors de M. *Dujarriez*.

Nous avons eu à examiner deux machines à égrener le blé, l'une présentée en modèle par M. *Fréche*, de Toulouse; l'autre, exécutée en grand à la ferme royale de Grignon, et dont M. *de Valcourt* nous a communiqué une description très détaillée.

Un nouveau tarare cylindrique vertical, imaginé par M. *de Nicéville*, de Metz, a été également soumis à notre examen.

Parmi les autres objets qui ont fixé l'attention de la Société, nous citerons les fers creux de MM. *Gandillot* frères et *Roy;* les verres à plans parallèles de M. *Radiguet;* les lits pour les malades de M. *Carpentier;* les ornemens en cuivre estampé de M. *Lecocq;* les corsets mécaniques de M. *Josselin;* les cheminées à foyer mobile de M. *Bronzac;* les siphons de M. *Collardeau*, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Plusieurs des procédés mentionnés ici seront, dans le cours de cette séance, l'objet de rapports spéciaux faits au nom des Commissions des médailles et de révision. Vous remarquerez avec satisfaction que, cette année, ce genre d'encouragement a pris un développement considérable, et s'applique à un bien plus grand nombre d'objets que l'année dernière. En effet, vous avez distribué à cette époque seulement trois médailles en or et six en argent, tandis qu'aujourd'hui vos récompenses vont chercher vingt-cinq artistes, qui recevront de vos mains seize médailles en or, six en argent et trois en bronze. Nous sommes heureux de pouvoir appeler ainsi l'attention publique sur des hommes modestes qui n'avaient point sollicité vos récompenses, et qui sont d'autant plus dignes de la distinction honorable que vous allez leur accorder.

La mesure que vous avez prise, l'année dernière, pour ordonner la distribution de médailles aux contre-maîtres des fabriques et ateliers, a excité une vive émulation et produit le meilleur effet. Notre correspondance avec les autorités locales nous apprend que de toutes parts des concurrens se font inscrire pour participer à la distribution de l'année prochaine.

S. M. le Roi des Français, qui s'était déjà associé à vos travaux comme duc d'Orléans, a continué à la Société sa généreuse protection en portant sa cotisation personnelle à 2,400 fr. S. A. R. Monseigneur le Duc d'Orléans et S. A. R. Mme. Adélaïde se sont fait admettre au nombre des sociétaires, et ont souscrit l'un pour 300 fr., et l'autre pour 200 fr.

M. le Ministre du commerce a continué d'entretenir avec la Société des relations qui ne peuvent que tourner au profit de l'industrie. Il lui adresse régulièrement la description et les plans des machines étrangères introduites en France avec l'exemption de droits. C'est ainsi qu'il lui a envoyé, l'année dernière, 1°. les dessins et l'explication de la machine à vapeur et de la roue hydraulique importées d'Angleterre par MM. *Ardoin* et compagnie, pour leur bel établissement de la gare de Saint-Ouen ; 2°. les pompes à diaphragme importées par M. *Hill*, et qui sont en usage dans la marine anglaise ; 3°. un mécanisme employé en Amérique pour abréger et faciliter l'ourdissage de la chaîne des étoffes.

Le Conseil d'administration a adopté, pour les élèves placés, sous les auspices de la Société, à l'École d'arts et métiers de Châlons, une mesure qui ne peut manquer de produire de bons résultats. Elle consiste à faire passer à la pension entièrement gratuite ceux de ces élèves qui, étant exempts de payer les trois quarts de la pension, se sont distingués par leur zèle et par leurs progrès.

Une mesure analogue a été adoptée pour les écoles vétérinaires où la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Société entretient des élèves. Les candidats sont pris parmi les élèves déjà placés dans l'un de ces établissemens, et qui se sont distingués dans leurs études. Elle n'a, en ce moment, que deux élèves à l'École vétérinaire de Toulouse, et un élève à ses frais à l'École centrale des arts et manufactures.

Appréciant les avantages que l'École gratuite de dessin établie à Paris, et dirigée par M. *Belloc*, offre à la classe ouvrière, le Conseil d'administration vient de décider qu'à partir du 1^er^. juillet prochain, la Société entretiendrait six élèves pendant un an, sauf à continuer si cet encouragement produit les résultats qu'on a lieu d'en attendre.

M. *Jomard* a présenté à l'une de nos séances les élèves égyptiens qui se destinent aux arts industriels, et qui retournent dans leur patrie après avoir étudié la théorie et la pratique des arts chimiques, de l'agriculture, de la teinture, de la raffinerie et de la papeterie. Ces intéressans étrangers, qui paraissent avoir bien profité de leur séjour en France, vont faire fructifier, dans un pays où le nom français est honoré, les connaissances solides qu'ils ont acquises en suivant les cours de nos plus célèbres professeurs, et en visitant nos principales manufactures. Trois d'entr'eux ont étudié à Roville, sous la direction de M. *Mathieu de Dombasle*, l'agriculture théorique et pratique, et se sont aussi occupés de la construction des instrumens aratoires.

Nous avons eu la douleur de perdre, au commencement de cette année, un des membres les plus distingués du Comité d'agriculture, M. *Baudrillart*, connu par ses vastes connaissances en économie forestière, et auteur de plusieurs ouvrages estimés sur cette matière. Nous avons aussi à regretter M. *Jean-Joseph Serres*, ancien sous-préfet d'Embrun (Hautes-Alpes), qui a adressé à la Société plusieurs communications intéressantes sur divers objets d'industrie.

Né à la Roche-des-Arnauds (Hautes-Alpes), en 1762, il étudia l'art de guérir et la botanique, pour laquelle il reçut les leçons du docteur *Villars*, son ami, puis s'embarqua comme chirurgien, et fit les campagnes de l'Inde sur l'escadre que commandait le bailli *de Suffren*. Durant cette longue navigation, il recueillit des observations nombreuses, se livra à de fréquentes expériences, qu'il eut souvent lieu d'appliquer dans sa vie. Revenu dans sa patrie, M. *Serres* fut nommé membre du Conseil général des Hautes-Alpes. En 1791, les étrangers menacent la France; soudain il vole aux frontières, et fait, en qualité de capitaine dans le 2^e^. bataillon des Hautes-Alpes, la campagne de 1792. Cette même année, son département le nomma député à la Convention nationale, où il fit preuve de courage en attaquant *Marat*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Député au Conseil des cinq-cents, il y montra la même indépendance de caractère. Après le 18 brumaire, il fut promu aux fonctions de conseiller de préfecture des Hautes-Alpes.

Toujours une pensée d'intérêt général domina les actions de *Serres*, même celles qui, au premier coup-d'œil, paraissaient spécialement consacrées à son intérêt propre. On peut citer, à l'appui de cette assertion aussi honorable que méritée, la fabrique de poterie et de faïence qu'il fonda dans les Hautes-Alpes, la pépinière qu'il établit à la Roche, son mémoire touchant les services que rendrait à l'agriculture l'irrigation des blés, un autre sur l'industrie qui sommeillait dans les Alpes, son écrit pour la disparition des jachères et le meilleur ordre d'assolement, ses envois à la Société d'Encouragement, tels que des pierres lithographiques, des tuyaux sans couture, des bas fabriqués avec le duvet des chèvres indigènes (qu'il avait fait croiser avec des boucs venus du Thibet), du papier fabriqué avec le *daphne mezereum*, papier remarquable par sa force et par son aspect satiné, etc.

Ce fut surtout dans l'administration de la sous-préfecture d'Embrun que M. *Serres* réalisa ses vues de bien public; cette ville conserve avec reconnaissance le souvenir de l'activité qu'il imprima aux ateliers de la maison centrale de détention, des encouragemens qu'il donna à la culture des pommes de terre, de la protection efficace qu'il accorda au zèle de plusieurs personnes pour l'ouverture des canaux, des plantations dont il embellit la route près d'Embrun, de la pépinière d'arrondissement qu'il créa dans cette ville, etc.

Ses loisirs même n'étaient point inutiles pour le bien public : dans ces courts momens de distraction qu'il se permettait à peine au milieu des devoirs de sa place, toujours scrupuleusement remplis, il faisait, dans les montagnes, des excursions pour découvrir des variétés de plantes et rassembler des notes sur diverses parties de l'histoire naturelle. Enfin M. *Serres* fut du nombre de ces hommes dont on peut dire que la vie a été une suite constante de bonnes actions, et dont la mort seule a fait couler des larmes.

Rapport sur les recettes et les dépenses de la Société d'Encouragement pendant l'année 1831; *par M. le baron* de Ladoucette.

Messieurs, nous avons l'honneur de vous présenter le rapport sur les recettes et les dépenses de la Société pendant l'année 1831; il vous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prouvera de nouveau quelle régularité préside aux comptes de votre trésorier.

Ce compte est divisé en deux parties : l'une complète tout ce qui est antérieur au 1er. janvier 1831, l'autre s'étend jusqu'au 1er. janvier 1832.

	fr.	c.
La balance du compte de 1830 est de.	1,507	62
Souscriptions reçues pour 1829 et 1830.	1,404	»
Total des recettes.	2,911	62
Dépense pour droit de recette sur les souscriptions. . . .	56	16
Excédant de recette.	2,855	46

Qui forment le premier article de celle de 1831, auquel on ajoutera :

Pour la souscription particulière du Roi.		400	»
Abonnement du ministère de l'intérieur.		4,000	»
Huit cent six souscriptions recouvrées.		29,016	»
Dividende de 185 actions de la banque. .	14,985 fr.		
Réserve de ces actions, qu'on a touchée à raison de 145 fr. par action.	26,825	41,810	»
Sommes provenant du legs de M. et Mme. *Jollivet*, et qui sont dès à présent à la disposition de la Société.		9,016	90
Intérêts de sommes placées sur la caisse de service. . . .		60	»

Vous voyez avec satisfaction, Messieurs, que votre trésorier ne conserve en caisse que les fonds indispensables, et que ceux qui sont oisifs augmentent dès lors vos ressources.

Le sieur *Siruguet* ayant quitté, au mois d'août, l'École d'Alfort, on nous a restitué le mois de septembre de sa pension.	30	»
Produit de la vente du *Bulletin*.	2,292	05

Elle s'est élevée à 274 fr. au dessus de celle de l'année dernière; mais, d'un autre côté, les souscriptions ont diminué, ce qu'on ne peut attribuer sans doute qu'aux circonstances difficiles que nous avons traversées.

Total de la recette.	89,480	41

Au moyen de l'acquisition de dix actions de la banque, Messieurs, la Société en possède maintenant 195, qui, au cours de 1,700 fr., représentent un capital de 331,500 fr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous allons passer à la dépense, et la diviser ainsi qu'il suit :

			fr.	c.
1°. Achat de dix actions de la banque.			16,220	25
2°. Dépense du *Bulletin;* savoir :				
Rédaction.	4,537 f.	50 c.		
Frais d'impression du texte, de la table analytique des matières, et fourniture de papier.	8,386	95		
Frais de dessins et de gravures. . . .	4,265	»		
— de gravure de lettres.	422	»	24,751	80
Fourniture de cuivre pour les planches.	291	»		
Frais d'impression des planches et fourniture de papier vélin.	5,128	»		
Affranchissement du *Bulletin*.	1,721	35		
La Commission des fonds, qui a déjà obtenu quelque diminution dans la dépense du *Bulletin*, est sur la voie d'autres économies qu'elle croit encore possible de faire à cet égard, sans nuire à l'intérêt d'une publication qui a puissamment influé sur les progrès des arts.				
3°. Impression des programmes et des affiches.			2,365	85
Au moyen de simplifications adoptées, cette dépense présente une diminution d'environ 1,500 fr. sur celle de l'année 1830, et nous espérons la réduire encore.				
4°. Médailles, dont treize en or, quatorze en argent et trente-trois en bronze, distribuées lors des séances générales des 1er. juin et 28 décembre 1831.			5,079	25
5°. Prix et encouragemens.			11,737	32
Ces récompenses se décernent après un mûr examen, et leur nombre atteste les efforts de l'industrie; aussi est-ce une dépense que les hommes éclairés voient avec satisfaction prendre un accroissement qui rentre dans les intentions des fondateurs de la Société.				
6°. Pensions d'élèves aux Écoles vétérinaires et à l'École centrale des arts et manufactures.			1,075	»
7°. Achat d'objets d'arts, et expériences.			1,800	»
La moitié de cette somme a été appliquée à l'exécution du buste de M. le comte *Jollivet*, l'un des bienfaiteurs de notre Société.				
A reporter.			63,029	47

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	fr.	c.
D'autre part.	63,029	47
8°. Affranchissemens divers.	580	55
9°. Abonnemens à divers journaux français et étrangers, et souscription à la Société d'instruction élémentaire. . . .	1,411	»
Dans cette somme sont compris 1,000 fr. payés à cette dernière Société pour achat de deux mille exemplaires du *Mémoire sur les Machines*, qui a remporté le prix. Ce mémoire a été adressé aux Sociétaires et à des artistes, contremaîtres et ouvriers.		
10°. Impressions diverses.	1,641	75
La Commission des fonds examinera s'il y a quelques réductions futures à opérer dans cette dépense.		
11°. Loyer.	6,000	»
12°. Sommes payées à l'agent de la Société pour appointemens, indemnités et droits de recette.	4,336	64
13°. Appointemens des employés.	4,474	90
Cet article présente, sur l'année 1830, une diminution de près de 300 fr.		
14°. Dépenses dites administratives.	820	»
15°. Fournitures diverses.	921	80
16°. Frais des séances générales.	518	30
17°. Chauffage, 1,265 fr. 45 c., éclairage, 662 fr. 50 c., ensemble.	1,978	10
En 1830, cette dépense s'était élevée à 2,120 fr. 65 c.		
18°. Dépenses diverses.	159	20
Total de la dépense.	85,871	71
Qui, déduits de la recette de.	89,480	41
Laissent un excédant de recette de.	3,608	70

Les pièces à l'appui sont placées dans le meilleur ordre, et la Commission a renouvelé à votre trésorier son approbation et ses justes éloges.

Compte des jetons de présence.

La distribution en a été suspendue par suite des événemens politiques. Votre Conseil d'administration a dû examiner avec soin cet état de choses : il a reconnu que, d'après les arrêtés précédens, la dépense des jetons de présence aux séances des Comités étant imputée sur les fonds de la Société,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il y avait lieu de lever pour eux l'ajournement; mais, attendu que cette dépense s'effectue en ce moment, le compte n'en figurera que dans l'exercice 1832, qui comprendra également celui des jetons de l'année courante pour les séances du Conseil d'administration, à prendre sur les 2,400 fr. que le Roi vient de nous accorder sur les fonds de la liste civile. La distribution des jetons pour 1830 et 1831 est subordonnée à l'effet de la liquidation de la liste civile de Charles X jusqu'à la révolution de juillet, et depuis cette époque à la décision qui interviendra d'après les demandes faites par le Conseil d'administration.

Le compte que nous venons de vous présenter n'indique des fonds provenant de la succession de M. et Mme. *Jollivet* que la partie du legs qui peut s'appliquer à nos dépenses actuelles; mais, suivant le testament, la plus forte partie doit être placée en accroissement, et l'examen de ce compte vous sera soumis par M. le duc *de Montmorency*, l'un des censeurs. Je me bornerai à vous dire, Messieurs, que, capitalisées pendant soixante années, on a reconnu que ces sommes pourront rendre alors près de 600,000 fr., fonds précieux pour l'industrie aux progrès de laquelle la Société aura les moyens de concourir plus efficacement encore; on ne saurait louer assez la bienfaisance prévoyante de ces deux époux, qui ont voulu assurer jusque dans l'avenir les résultats de leur générosité, pour consolider par cela même la prospérité d'une institution à laquelle l'industrie doit déjà tant de reconnaissance.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé baron DE LADOUCETTE, *rapporteur.*

RAPPORT sur la vérification des comptes de M. le Trésorier; par M. le duc de Montmorency.

Messieurs, vos censeurs n'ont rien à ajouter au rapport que M. le baron *de Ladoucette* vient de vous faire, au nom de la Commission des fonds, sur la gestion de M. votre Trésorier. L'année dernière, votre mode de comptabilité laissait encore quelque chose à désirer, et nous vous avons signalé les légères améliorations dont il nous avait paru susceptible; mais l'habile comptable que vous avez investi de votre confiance a été au delà de nos vœux, et nous croyons que sa manière de classer les recettes et les dépenses a maintenant acquis un degré de simplicité et de clarté qu'il est difficile de surpasser.

L'ordre et l'économie règnent dans vos dépenses, et votre Commission

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des fonds veille sans cesse à ce qu'elles ne puissent pas s'accroître sans nécessité.

En comparant le produit de vos souscriptions de 1831 à celui de 1829, on ne trouve qu'une différence en moins de 6 à 7,000 fr. (1). Cette diminution n'a rien qui doive vous alarmer ; on a plutôt lieu d'être étonné que la situation générale des affaires n'ait pas influé davantage sur celle de vos finances.

Nous devons en conclure que votre prospérité est désormais indépendante des événemens, et que le calme renaissant ne tardera pas à lui rendre sa progression ascendante.

La comptabilité relative aux fonds provenant de la succession *Jollivet* a été trouvée parfaitement exacte, et n'a donné lieu à aucune observation de la part de vos censeurs.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé le duc DE MONTMORENCY, *rapporteur.*

RAPPORT sur le fonds d'accroissement provenant du legs Jollivet; *par M. le duc* de Montmorency.

Jusqu'à présent, les comptes des recettes et dépenses relatifs au fonds d'accroissement provenant du legs de M. et Mme. *Jollivet* n'avaient pu vous être présentés par exercice; mais le dernier compte s'arrête au complément de l'exercice de 1831, et les comptes suivans doivent être présentés de la même manière.

La recette se compose :

1°. De l'excédant du dernier compte, montant à. . . . 219 fr. 25 c.

2°. Du quart du semestre au 22 septembre 1831, des 11,972 fr. d'inscriptions provenant dudit legs, et dont les trois autres quarts figurent au compte général, ce quart étant de. 1,496 50

Et 3°. du semestre échu au 22 septembre, de 1,269 fr. d'inscriptions appartenant audit fonds d'accroissement. 634 50

TOTAL. 2,350 25

(1) Montant des souscriptions :
En 1829, 41,734 fr.
En 1831, 34,820 fr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

D'autre part.	2,350	25
La dépense ne se compose que d'un article, montant à 2,236 fr. 47 cent., pour prix de 127 fr. d'inscriptions faisant partie desdits 1,269 fr.	2,236	47
Excédant de recette.	113	78

Cette somme formera le premier article de l'exercice de 1832.

Ainsi vous voyez, Messieurs, qu'il existe déjà 1,269 fr. provenant de placemens faits sur les revenus des legs de M. et Mme. *Jollivet.* Ces placemens s'accroîtront successivement, et dans quelques années ils auront une grande importance.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé le duc DE MONTMORENCY, *rapporteur.*

RAPPORT sur des dispositions imaginées par M. Laignel, *pour faciliter le mouvement des chariots sur les chemins de fer; par M.* Ch. Mallet.

Messieurs, s'il paraît constant que la question de préférence entre les chemins de fer et les canaux, ou celle de savoir de quel côté sont les plus grands avantages, est une question qui n'a point de solution absolue; si cette solution ne peut être présentée que dans des cas déterminés, ou du moins si jusqu'à présent les personnes qui l'ont étudiée se sont arrêtées à cette conclusion (1), on ne peut disconvenir que cette nouvelle voie de communication n'acquière chaque jour un degré considérable d'extension, dans ses applications à l'industrie commerciale, l'une des trois sources de la richesse des peuples.

Aussi, sans parler des succès principaux obtenus par nos voisins d'outre-mer entre Manchester et Liverpool, voyons-nous les chemins de fer se multiplier chez eux de tous côtés : déjà ceux existans étaient au nombre de trente et plus lorsque je les ai visités en 1830, et il y avait au Parlement des demandes de bills pour plus de deux cents millions de ces chemins, en tête desquels je placerai ceux d'Édimbourg à Glasgow, dont une partie est ouverte sous le nom de *Garnkik et Glasgow railway*, et également le complément de celui de Londres à Liverpool, c'est à dire la partie qui restait à

(1) *Bulletin de la Société d'Encouragement*, année 1829, p. 501, et *Mémoire de MM.* Coste *et* Perdonnet *sur les chemins de fer* (1830).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ouvrir de la capitale à Birmingham, et l'on compte déjà, dans les États-Unis de l'Amérique, 1,200,000 mètres de ces chemins (1); enfin, nous devons nous livrer à l'espoir, d'après de semblables exemples, que ce genre de voies de communication ne tardera pas à obtenir chez nous le même crédit.

Cet espoir, Messieurs, vous ne le regarderez pas comme le fruit d'une illusion, si vous voulez bien vous rappeler le développement que l'industrie et l'esprit de spéculation commençaient à reprendre sous les auspices de l'ordre et de la paix, au moment où le terrible fléau, qui a dévasté le plus intéressant des pays, est venu arrêter nos efforts nouveaux au milieu de leurs progrès.

J'ose donc attendre une part à votre intérêt en venant vous occuper ici, au nom de votre Comité des arts mécaniques, de quelques dispositions relatives aux chemins de fer, que M. *Laignel* a soumises à votre jugement, dispositions dont le but est de ménager d'une manière très sensible la force employée aux transports, et de diminuer considérablement les dépenses et les difficultés d'exécution.

Pour être à même de saisir plus facilement les idées de l'auteur, permettez, Messieurs, que j'entre dans quelques détails sur la construction de ces chemins, c'est à dire de ceux qui viennent aujourd'hui en concurrence avec nos routes ordinaires et nos canaux, ou qui se présentent comme auxiliaires de l'une et de l'autre de ces voies de communication.

Ces chemins sont maintenant formés le plus généralement de barres en fer forgées, appelées *rails* par nos voisins d'outre-mer, barres arrondies en tête, ayant 5 mètres environ de longueur, soutenues de mètre en mètre par des supports en fonte dits *chairs*, encastrés eux-mêmes dans des dés en pierre de fortes dimensions, et reliées entr'elles soit bout à bout, soit en sifflet. Deux lignes de ces barres, espacées d'un mètre 50 centimètres dans œuvre, forment une voie : c'est sur ces barres que roulent les chariots dits *wagons*, chariots dont la dernière forme est celle de troncs de pyramides, et qui reposent sur quatre roues ayant 80 centimètres de diamètre; les jantes de ces roues sont munies de rebords destinés à les diriger le long des barres, et qui s'appliquent contre elles à l'intérieur de la voie. Dans le principe, ces jantes ont été cylindriques, et on leur a donné ensuite la forme conique, changement dont vous allez connaître le motif, car c'est la cause de ce changement, c'est l'insuffisance de cette modification, qui a fixé l'attention de M. *Laignel*, et qui a fait un appel à son imagination féconde.

Si l'on pouvait diriger les chemins en ligne droite, l'emploi des roues à

(1) *Recherches sur un moyen spécial de crédit public*, par M. *L.-F. Huerne de Pommeuse.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jantes cylindriques et d'un égal diamètre ne présenterait aucun inconvénient; mais la direction des chemins change souvent; leur tracé présente donc une suite de lignes droites et de lignes courbes, et c'est à la rencontre de ces dernières que naissent les inconvéniens que M. *Laignel* s'est attaché à faire disparaître entièrement.

Les essais tentés jusqu'à présent pour arriver en partie à ce but ont consisté, comme je viens de le dire, à donner de la conicité aux jantes des roues, et plus particulièrement à décrire les courbes avec un rayon d'une grande étendue. On voit, dans le rapport fait en juin 1830, par M. *Booth*, concernant le chemin de fer de Manchester à Liverpool (1), que, sur ce chemin de fer, les courbes excèdent rarement 4 pouces de flèche pour une corde de 22 yards, ce qui porte à 500 mètres environ (2) le rayon du cercle auquel elles appartiendraient; mais on en voit sur d'autres chemins qui vont à 1,000 mètres, et il n'y en a pas au dessous de 200 à 300 mètres de rayon.

Chez nous, on remarque, dans les divers rapports faits aux compagnies concernant deux des trois chemins de fer que nous possédons seulement jusqu'à présent, ceux de Saint-Étienne à Lyon et d'Andrésieux à Roanne ou de la Loire, l'énoncé de tous les sacrifices faits pour tracer les courbes avec les rayons les plus étendus (3), et cela afin d'éviter de grandes pertes d'action à la rencontre de ces courbes. On voit, dans le premier de ces rapports, la compagnie exprimer le regret d'avoir été forcée de réduire à 100 mètres le rayon d'une courbe, et annoncer que le *minimum* des autres est de 150 mètres; on voit franchir des rochers, escarper des côtes, se jeter dans le lit du fleuve, afin d'obtenir de grands développemens, enfin faire mille et un sacrifices à cette nécessité. Il en est de même sur le chemin de la Loire, chemin dont le tracé est dû à deux ingénieurs très distingués, MM. *Henry* et *Mellet*, qui en sont les directeurs associés : ils annoncent, par leur premier rapport, qu'une partie de leur tracé dans la vallée du

---

(1) *On Account of the Liverpool and Manchester railway, etc.*, by *Henry Booth*, p. 61; *Annales des Ponts et Chaussées*, janvier et février 1831, p. 56; *Bulletin des Sciences technologiques*, p. 167.

(2) M. *Booth*, en citant ce fait, dit que l'arc de cercle cité appartient à une circonférence de 15 milles, ce qui répondrait à un rayon de 3,840 mètres : il y a nécessairement erreur dans l'une des deux assertions.

(3) Chemin de Saint-Étienne à Lyon : *Rapport à M.* Becquey, *directeur général des ponts et chaussées et des mines* (1829). Chemin de la Loire : 1°. *Rapport au même administrateur, en date du 27 juin* 1829; 2°. *Inspection du chemin de fer de la Loire*, par le baron *Charles Dupin*, 20 octobre 1830; 3°. *Rapport fait à l'assemblée générale des actionnaires du chemin de fer de la Loire, le* 8 *janvier* 1832.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Gand n'ayant pu s'exécuter sans l'emploi d'un grand nombre de courbes, ils ont tâché d'en augmenter les rayons le plus possible, que trois courbes seulement ont 200 mètres de rayon, et que ceux des autres sont au dessus. Si l'on suit le rapport de M. le baron *Dupin* on retrouve le même fait, et l'on voit ensuite des courbes de 500, de 1,000, de 2,000, et même de 2,500 mètres de rayon. Enfin, si l'on prend le *Rapport de* 1832, on entend M. le rapporteur, en parlant des courbes adoptées sur le même chemin de fer, annoncer que la courbe la moins étendue a 300 mètres de rayon, et se demander si telle dimension est suffisante : voilà, dit-il, toute la question.

Ainsi, Messieurs, jusqu'à présent on n'a connu d'autre moyen, non pour détruire entièrement les inconvéniens graves qui se présentent à la rencontre des courbes, mais seulement pour en diminuer les effets, que de développer ces courbes à grands frais.

Or, je dois vous le rappeler ici, c'est de supprimer entièrement ces inconvéniens et d'épargner les dépenses énormes dans lesquelles la crainte de les rencontrer a jeté jusqu'à présent les constructeurs de chemins de fer que M. *Laignel* s'est occupé.

Écoutons maintenant l'auteur, en prenant son mémoire au point auquel je me suis arrêté dans l'exposé de quelques uns des détails préliminaires qui m'ont paru indispensables pour vous mettre à même de comprendre ses idées.

Les chariots, portés par les rails ou barres sur lesquelles ils courent, sont montés sur quatre roues d'égal diamètre, qui sont solidaires avec les essieux, ou ce sont eux qui tournent entraînés par les roues, d'où il résulte que ces derniers font deux à deux et simultanément le même nombre de tours.

Suivant l'auteur, les effets qui résultent de cette disposition et des autres précitées, qu'il est bon de ne point perdre de vue, sont au nombre de quatre; savoir : 1°. un mouvement de recul de la part des roues qui marchent sur la barre de la courbe extérieure ou sur celle décrite avec le plus petit rayon ;

2°. Une tendance de la part de celles qui sont contre la plus grande courbe à en sortir et à appuyer leur saillie contre la barre;

3°. Un mouvement forcé de dérive ou de translation vers le centre;

4°. Un pivotement des chariots sur eux-mêmes.

On reconnaît facilement que les roues qui marchent sur les courbes du plus petit rayon doivent éprouver un mouvement de recul, en remarquant qu'elles font un même nombre de tours que celles opposées, et que cependant elles ne peuvent pas faire plus de chemin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant à leur tendance à couper la courbe du plus grand rayon pour en sortir, de même que celle à quitter tangentiellement la barre opposée, elle naît visiblement du parallélisme des essieux et de l'égalité dans le diamètre des roues.

On se formera une idée du mouvement de dérive et du genre de frottement qui en résulte, en se reportant par la pensée à la tendance que les roues ont à se diriger en ligne droite par suite de leur disposition, et au chemin contraire que les courbes les forcent de prendre tout en s'avançant.

Enfin, on sentira que les chariots ne peuvent également, d'après leur disposition actuelle, parcourir les courbes sans pivoter continuellement sur eux-mêmes.

Mais ces quatre effets donnent eux mêmes naissance à un nombre égal de causes diverses de pertes d'action, et l'intensité de ces pertes est en raison inverse de l'étendue du rayon des courbes. M. *Laignel* se livre à des calculs pour en donner la mesure, et il passe ensuite au détail des moyens qu'il propose pour supprimer entièrement ces pertes, ou, pour mieux dire, ces emplois de l'action en pure perte pour l'effet utile, moyens qu'il commence par approprier aux dispositions actuelles soit du tracé des chemins de fer, soit des roues des chariots.

L'idée qui lui a dicté ces moyens est très simple : elle partage ce mérite avec toutes celles qui inspirent M. *Laignel*. Représentons-nous un cône, un pain de sucre, par exemple, en mouvement sur une surface horizontale, et décomposons ce cône par la pensée en tranches infiniment minces; chacune d'elles parcourra le cercle décrit avec le rayon qui lui appartient, sans tendre à s'en écarter aucunement. Tel est le point de départ, telle est l'idée mère de l'auteur : voyons maintenant où cette idée l'a conduit.

J'ai dit que M. *Laignel* avait cherché à approprier ses moyens aux constructions exécutées, en partant de la donnée que la voie du chemin est d'un mètre 50 centimètres, et de celle que la saillie des roues a 80 centimètres de diamètre, et que celui de la partie conique immédiatement à la suite de la saillie est de 76 centimètres. L'auteur conclut avec raison de ces données que si les roues tournaient sur leur saillie du côté de la plus grande courbe après que le rail aurait reçu la forme convenable, et du côté opposé sur la jante immédiatement contre la saillie, le rayon de la courbe extérieure devrait être de 30 mètres, et que, dans cette supposition, on éviterait tous les inconvéniens signalés, en ayant eu soin cependant de tenir le rail du côté le plus développé plus élevé que celui opposé, ainsi que je l'ai vu exécuté sur le chemin de Kirkinllok à Moucland, dans une courbe où l'ingénieur m'a dit qu'il était plus haut de 3 pouces (7 à 8 centimètres),

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou, suivant M. *Laignel*, en décrivant les courbes d'un rayon un peu plus grand que celui résultant du calcul, de 32 mètres par exemple, pour celle extérieure, au lieu de 30. L'auteur s'occupe ensuite de la recherche des rayons de courbes appropriées soit à diverses autres dimensions de la voie des chemins, soit à d'autres proportions des roues entr'elles, et plus bas il démontre la facilité avec laquelle on peut rectifier les courbes actuelles sans s'écarter du tracé existant, en y inscrivant des polygones raccordés à la rencontre de leurs côtés par des courbes décrites toujours du même rayon, et il fait une application de cette idée au tracé des chemins en côte.

Mais M. *Laignel* ne s'en est pas rapporté à ses prévisions, quoique fondées sur une saine théorie; il a senti que devant vous l'expérience devait être du cortége. Aussi l'auteur vous a présenté un modèle sur une assez grande échelle pour donner une idée suffisamment exacte de son procédé, modèle déposé dans vos salles; d'un autre côté, il rapporte l'essai fait en grand, et depuis quelque temps en activité, à Feurs, département de la Loire, sur un embranchement qui conduit du chemin de fer de la Loire aux ateliers, essai cité en effet dans le *Rapport de* 1832. Il en est de même des expériences faites sur le même chemin par MM. *Henry* et *Mellet*, dont nous avons déjà eu occasion de placer ici les noms, expériences dont le procès-verbal, signé par M. *Perdonnet*, ingénieur non moins distingué, est inséré dans le *Bulletin des sciences technologiques* de juillet 1831; et je crois ne rien dire de trop en annonçant que l'opinion de ces trois ingénieurs fait autorité. La seule objection que je leur aie entendu faire est que le chariot, dans les grandes vitesses, pourrait tendre, par le mouvement acquis, à sortir de la voie; je suis porté à le penser avec eux : mais cette objection a besoin, comme toute autre, d'être justifiée par l'expérience, et il ne suffirait, pour en prévoir les conséquences, que de ralentir le mouvement des chariots dans les courbes; d'un autre côté, il est bon de remarquer que l'on n'emploierait pas pour cela un temps plus long, l'espace à parcourir étant beaucoup diminué par l'application du système de M. *Laignel*.

Ainsi, Messieurs, ce système est destiné à rendre un grand service à notre industrie commerciale, dans l'établissement de la nouvelle voie de communication dont je viens de vous occuper, et dont elle réclame avec instance la multiplication. Il préluderait déjà à la solution d'une grande partie des difficultés que présente l'application du système des chemins de fer aux nivellemens, j'ajouterai aux tracés irréguliers des routes ordinaires, objet important qui a formé celui d'un des prix proposés dans votre séance générale du 28 décembre dernier; et sous tous ces rapports, l'auteur a paru à votre Comité des arts mécaniques avoir des droits incontestables à vos en-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

courageмens et à un témoignage authentique de votre satisfaction. Mais ce titre n'est pas le seul de M. *Laignel* : déjà un de nos honorables collègues, M. *Hachette*, vous en a occupés d'une manière avantageuse, en vous faisant un rapport sur son tambour garni de pinces à coin, appliqué au système du bateau-remorqueur déjà connu, et bien décrit par notre honorable collègue, M. *Francœur* (1) ; bateau que M. *Laignel* a appelé *aquamoteur*, et qu'il s'est efforcé de perfectionner avec un zèle infatigable. Poursuivant le même sujet, il s'est encore occupé de l'application à la remonte des bateaux du moyen employé par les pontoniers pour faire passer un ponton d'un bord d'une rivière à l'autre, par l'impulsion de l'eau, idée simple puisée dans le mouvement d'ascension du cerf-volant. Il a aussi travaillé sur l'idée de transmettre un mouvement vertical à une noria, au moyen de celui horizontal d'une roue, idée qu'il a beaucoup perfectionnée, ainsi que j'ai été à même de le reconnaître à Rouen, où j'ai fait des expériences sur cette machine, et à Paris, au Louvre, où elle a été exposée. A Rouen, j'ai trouvé qu'un cheval de moyenne force y fournissait un travail journalier et utile de 1,200 unités dynamiques, et au Louvre que l'effet utile de cette machine hydraulique était à la puissance mécanique dépensée comme 0,70 est à 1. On lui doit un calorifère applicable aux voitures, sur lequel notre honorable collègue, M. *Bouriat*, vous a fait un rapport (2). M. *Laignel* vous présente encore aujourd'hui deux autres objets de ses travaux continuels, l'un dans l'intérêt des chemins de fer, l'autre dans celui des voies fluviales ; le premier est un tourne-voie, qui est d'une simplicité si grande et si utile, que M. *Henry* s'est empressé d'en ordonner de suite l'essai sur le chemin de fer de la Loire ; l'autre a pour but d'établir la communication, à travers les rivières, de deux parties de canal latéral placées chacune sur une rive opposée, sans être obligé de recourir au moyen d'un barrage, moyen aussi sujet à des inconvéniens qu'il est dispendieux : le prix moyen de ceux projetés sur la Seine dans le même but est de 1,600,000 fr.

Ainsi, Messieurs, en accordant à présent une première marque de votre satisfaction à M. *Laignel*, vous ferez un acte de justice, en même temps que vous semerez pour récolter.

Votre Comité s'empresse donc de vous proposer 1°. d'accorder à M. *Laignel* une médaille d'or de deuxième classe, et il ose vous flatter de l'espoir que cet intéressant industriel ne tardera pas à mériter une plus haute marque de votre satisfaction ;

---

(1) *Dictionnaire technologique*, tome XVIII, page 257.

(2) *Bulletin de la Société d'Encouragement*, année 1831, p. 36.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2°. D'insérer dans votre *Bulletin* le mémoire qu'il vous a communiqué avec la planche qui l'accompagne.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832. *Signé* CH. MALLET, *rapporteur.*

RAPPORT sur les ressorts de voitures agissant par torsion ; de M. Barth ; *par M.* Ch. Mallet.

L'année dernière (1), j'eus l'honneur de vous faire un rapport, au nom de votre Comité des arts mécaniques, sur un nouveau genre de ressorts agissant par torsion, appliqués aux voitures, ressorts inventés par M. *Barth*, et présentés par MM. *Thomas Payen*, *Barth* et compagnie.

Vous avez pressenti, d'après le résultat des expériences que vos Commissaires avaient faites, l'utilité de cette invention dans l'intérêt de la commodité et de l'économie ; enfin, dans votre séance générale du 1^er^ juin 1831, vous avez accordé une mention honorable à l'inventeur, en attendant que l'expérience eût confirmé l'idée avantageuse que vous vous en étiez formée.

Quinze mois environ se sont écoulés depuis les premiers essais de M. *Barth*, et dans cet espace de temps la simple boutique de serrurier dans laquelle ces premiers essais avaient été faits s'est convertie en un vaste atelier, où vingt ouvriers et cinq forges continuellement allumées sont occupés à la fabrication seule de ces ressorts, atelier qui a déjà donné à vos Commissaires une haute idée de l'essor que l'invention avait pris, et des nombreuses applications qu'elle reçoit. En effet, nous avons vu, dans la cour, deux énormes diligences garnies des ressorts de M. *Barth*, un tricycle, une dame-blanche et diverses voitures légères, cabriolets et tilburys, enfin un char-à-banc ou voiture sans train à laquelle l'auteur a également adapté ses ressorts.

D'un autre côté, M. *Barth* nous a présenté un grand nombre de certificats justifiant de la satisfaction des personnes dont les voitures ont reçu l'application de ses ressorts, certificats au nombre desquels on a remarqué celui de M. le comte *de Croix*, ceux des entreprises des messageries générales et des tricycles et d'autres de divers loueurs de carrosses et de cabriolets de place.

M. *Barth* nous a fait remarquer encore divers perfectionnemens qu'il avait apportés dans les détails de la suspension des voitures : ainsi l'expérience

(1) Voir le *Bulletin* de janvier 1831, p. 57.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ayant fait reconnaître que l'ajustement des pièces qui reliaient celles de suspension des voitures légères avec le levier destiné à mettre les ressorts en action avait l'inconvénient de contrarier, dans le montage des tilburys, le mouvement d'avant en arrière, et dans les cabriolets celui de côté, l'auteur a substitué aux menottes des premiers de doubles anneaux supportés aux extrémités par des crochets, substitution qui a de plus l'avantage de diminuer la nécessité du graissage, et dans les seconds il a remplacé l'ajustement à fourchettes des mains représentées en *dd, fig.* 6 de la *Planche* 453 du N°. CCCXIX de votre *Bulletin*, par un autre ajustement formé haut et bas de goujons filetés qui entrent dans les parties que les deux fourchettes supérieure et inférieure embrassaient, et qui tournent à droite et à gauche dans les espèces de sabots-écrous qui terminent maintenant les parties, et cela sans nuire aucunement ni à l'élégance ni à la solidité qui les distinguaient.

De là l'auteur nous a engagés à voir l'application nouvelle qu'il a faite de ses ressorts de torsion à la fermeture spontanée des portes, c'est à dire sans que la main de celui qui pousse ait besoin de s'en occuper. Ces ressorts nous ont paru remplacer parfaitement les moyens connus jusqu'à présent et employés dans le même but; ils auront toujours, sur les derniers, l'avantage d'une grande simplicité, et celui de ne blesser aucunement ni la vue ni les oreilles.

Vos Commissaires ne s'en sont pas tenus, Messieurs, quant aux modifications apportées dans les détails de suspension, à l'idée favorable que l'inspection leur en avait fait concevoir; ils sont montés dans un cabriolet de place auquel ces modifications avaient été appliquées, et ils ont reconnu, à l'unanimité, qu'ils remplissaient parfaitement leur objet. Nous nous sommes attachés à couper brusquement et perpendiculairement les ruisseaux que nous rencontrions et que nous allions chercher, sans éprouver la moindre secousse. M. *Robison*, secrétaire de la Société royale d'Édimbourg, que vous avez possédé un jour dans votre Conseil, s'est joint à nous pour le nouvel examen de l'invention de M. *Barth*; il était dans la voiture, et il a partagé entièrement notre avis.

D'après ces considérations, votre Comité des arts mécaniques a pensé, Messieurs, que M. *Barth* avait mérité un nouveau témoignage de votre satisfaction, et il vous propose de lui en donner une marque authentique, en lui accordant une médaille d'or de deuxième classe.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé CH. MALLET, *rapporteur.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapport sur l'établissement de MM. Menier *et* Adrien, *pour la pulvérisation en grand, par des moyens mécaniques, de diverses substances; par M.* Amédée-Durand.

Messieurs, dans peu d'instans, vous allez entendre proclamer les noms de MM. *Menier* et *Adrien*, appelés à venir recevoir une médaille d'or de seconde classe; et je vais avoir l'honneur de vous présenter, au nom des Comités des arts mécaniques et des arts chimiques, un exposé succinct des titres qui leur ont mérité cette récompense.

MM. *Menier* et *Adrien* ont formé un établissement qui a pour objet la pulvérisation en grand, et par moyens mécaniques, de toutes les substances que le commerce de la droguerie débite à l'état de poudres. A cette entreprise est jointe une fabrication de chocolat, dont le produit journalier s'élève à 700 livres, et leur établissement renferme, en outre, une fabrication de gruau de Bretagne et d'orge perlé qui se présentent avec une supériorité dont il vous est facile de vous convaincre par les échantillons déposés dans vos salles d'exposition.

Pour vous donner, Messieurs, une idée de l'importance de l'ensemble de ces opérations, nous nous hâterons de vous dire qu'il consomme une force motrice de trente-deux chevaux, due à une belle chute de la Marne que MM. *Menier* et *Adrien* possèdent à Noisiel, près Paris.

Le projet de soumettre à une pulvérisation mécanique des substances variées peut, à la première vue, paraître d'une exécution facile. Cependant, Messieurs, vous reconnaîtrez que les difficultés ont dû être grandes et nombreuses, si vous considérez qu'il s'agissait d'opérer sur près de deux mille articles, comprenant les substances les plus ligneuses comme les plus tendres, les plus dures comme les plus résineuses, et qu'il a fallu nécessairement rechercher, par beaucoup d'étude, le mode de pulvérisation le plus approprié à chacune d'elles.

Aussi les Comités, dans l'examen qu'ils ont fait, le 5 juin dernier, de l'établissement de Noisiel, ont-ils reconnu que la beauté, dans beaucoup de cas sans exemple, de ses produits était le résultat de combinaisons et de modifications nouvelles et très importantes, soit dans le genre des agens de pulvérisation, soit dans leur construction particulière, soit dans la matière dont ils se composent.

A ces opérations viennent naturellement se joindre celles du tamisage, qui, comme toutes les autres, s'obtiennent par l'emploi de la puissance mécanique et avec une supériorité incontestable sur le travail à la main.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans l'établissement de MM. *Menier* et *Adrien*, tous les appareils sont construits de manière à rendre impossible toute volatilisation des substances traitées, et à prévenir, par conséquent, tout mélange fortuit qui pourrait se former entr'elles. Les mêmes précautions sont apportées à préserver l'ouvrier de tout danger, ainsi qu'à donner une juste sécurité pour la pulvérisation des substances vénéneuses. Cette dernière opération a lieu dans un laboratoire entièrement séparé. Il en est de même de la fabrication des chocolats, opération très considérable dans cet établissement, et qui en occupe l'étage le plus élevé.

Là se trouve, pour la dessiccation des sucres, une étuve dont les rayons et récipiens sont en fer.

Là se trouvent surtout deux puissantes machines qui broient le cacao avec une rapidité dont ne peut approcher le travail à bras, rapidité qui est si importante pour la conservation de l'arôme de cette matière. Parler de la finesse des pâtes de chocolat obtenues dans cette usine peut paraître, Messieurs, chose superflue quand on a pu présenter à vos yeux un ensemble de machines et de travaux qui attestent au plus haut point une volonté infatigable d'atteindre la perfection dans tout ce qu'on entreprend. Aussi les Comités ont-ils reconnu que MM. *Menier* et *Adrien* n'étaient restés au dessous d'aucune concurrence, et que, dans un certain nombre de produits, ils les avaient toutes dépassées, en présentant ces produits dans un état de perfection inconnu jusqu'à ce jour.

C'est d'après cette appréciation des moyens employés et des résultats obtenus dans l'usine de Noisiel, que les conclusions suivantes ont été présentées à l'adoption du Conseil d'administration.

Les Comités des arts mécaniques, chimiques et économiques réunis ont l'honneur de proposer d'accorder à MM. *Menier* et *Adrien* une médaille d'or de seconde classe, comme témoignage de la satisfaction que leurs commissaires ont éprouvée dans la visite qu'ils ont faite d'un établissement unique dans son genre, et remarquable par la simplicité des procédés qui y sont mis en pratique, par l'ordre qui y règne, et par la multiplicité et la beauté des produits qui s'y confectionnent.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé AMÉDÉE-DURAND, *rapporteur*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapport sur les améliorations introduites dans la raffinerie de sucre de M. Bayvet; *par M.* Payen.

L'art du raffinage, en France, a compté un grand nombre d'améliorations successives depuis trente ans; depuis cette époque où, dans diverses carrières, secouant les préjugés d'une vaine routine, des hommes spéciaux se livrèrent avec ardeur à d'innombrables investigations.

Il faudrait citer tous les raffineurs qui ont résisté à la concurrence pour faire connaître les noms de tous ceux qui ont suivi ou hâté eux-mêmes les progrès de leur art. Et nous rappellerions d'abord que c'est à M. *Guillon* que l'on doit l'introduction heureuse du charbon de bois, qui dirigea plus tard l'attention sur un agent analogue plus efficace encore; que le même manufacturier imagina de substituer aux profondes et lentes chaudières *à cuire* la rapide chaudière à bascule, sur le succès de laquelle se fondèrent d'utiles changemens apportés ensuite dans le rapprochement des sirops;

Que, dans la vaste usine de M. *Santerre*, diverses améliorations dispendieuses ont été successivement introduites par ce manufacturier habile.

Parmi tant d'honorables confrères, M. *Bayvet* nous a semblé avoir le plus constamment appliqué et modifié avec succès les divers appareils proposés jusqu'à ce jour pour le raffinage du sucre.

Reconnaissant, avec l'un de nous, les avantages qu'offrirait la filtration sur le noir fin, il entreprit à ses frais des expériences qui, répétées avec persévérance, offrirent enfin des difficultés insurmontables.

Dès les premiers temps de l'importation du procédé d'évaporation de MM. *Taylor* et *Martineau*, il fit le premier construire et perfectionner, en France, cet appareil de concentration à la vapeur, en même temps que MM. *Joest* faisaient monter un de ces appareils venu de Londres.

Appréciant le premier à Paris les avantages que peut offrir la substitution à ce dernier moyen de la chaudière de M. *Roth*, il ne balança pas à faire établir ce nouveau système, dont il observa les effets pendant une année, afin de préparer, avec son ingénieux auteur, quelques améliorations qui pussent en assurer le succès.

La grande consommation d'eau par cet appareil détermina récemment M. *Bayvet* à faire l'essai du forage d'un puits artésien, et c'est le premier qui ait réussi à Paris. Il a été entrepris par M. *Degousée*, ingénieur, dont nous avons déjà su encourager les heureux efforts. Ce dernier travail fut l'objet d'un rapport intéressant, fait au nom d'une commission spéciale, par M. *Hachette*, à la Société d'agriculture.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une circonstance remarquable dans ce succès de la prévision de M. *Bayvet* mérite d'être citée comme exemple de l'utilité d'un puits artésien, lors même que ses eaux ne sont pas jaillissantes.

Calculant que le *vide* opéré dans le récipient condenseur pouvait tirer spontanément l'eau d'une profondeur de 18 pieds au moins, et que la hauteur du robinet supérieur du récipient au dessus du sol étant de 10 pieds environ, il fallait que la nappe d'eau dans le tube pût remonter jusqu'à 8 pieds au dessous du sol, il avait fixé cette limite comme le terme du forage. La troisième nappe, atteinte à 50 mètres de profondeur, est remontée à un pied au dessus, c'est à dire à 7 pieds au dessous du sol, et la condition s'est alors trouvée remplie.

On remarque, dans la même raffinerie, un système de chauffage à la vapeur comprenant la *fonte* du sucre, la clarification, la cuite, le lavage des tonnes, etc.; les dispositions les plus convenables pour égoutter les sirops couverts, dispositions qui permettent de recueillir sans frais de main-d'œuvre, de traiter journellement ces sirops, et d'éviter ainsi l'altération qu'ils éprouvent dans l'ancien mode encore généralement suivi, et enfin un double système de filtration fort bien entendu.

Ajoutons, en terminant, que M. *Bayvet* a libéralement permis l'accès de son usine et communiqué le fruit d'expériences dispendieuses à divers raffineurs, fabricans de sucre de betteraves, ingénieurs, et nous aurons, sans doute, été assez heureux pour vous porter à penser avec nous qu'en décernant votre médaille d'argent à M. *Bayvet* vous acquitterez une partie de la dette de la reconnaissance publique. Nous vous proposons, en outre, de faire insérer au *Bulletin* les descriptions et dessins des appareils en usage dans cette raffinerie.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé PAYEN, *rapporteur.*

Rapport sur la concentration des sirops au moyen de l'appareil de M. Roth; *par M.* Payen.

Depuis que les divers travaux entrepris sur la fabrication et le raffinage du sucre ont fait bien apprécier les influences sous lesquelles ce principe immédiat éprouve dans les solutions les altérations les plus notables, on a définitivement admis que la durée et l'élévation de la température ont le plus d'importance et d'énergie nuisible.

Que, jusqu'à la limite de la température correspondante à l'ébullition,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sous la pression atmosphérique, il fallait bien plutôt encore diminuer la durée des opérations que l'élévation de la température : de là les succès incontestables des chaudières à évaporation rapide de M. *Guillon*, puis celle à vapeur forcée de MM. *Taylor* et *Martineau*, etc.

Enfin un système réunissant la double condition utile, *rapidité de l'évaporation et basse température*, fut appliqué par *Howard*, en Angleterre, au raffinage du sucre.

Mais ce système d'évaporation dans le vide exige la construction difficile d'appareils dispendieux de premier établissement et de réparations.

M. *Roth*, un de nos concitoyens, a imaginé de produire à peu près le même effet, en supprimant toute la partie *méçanisée*, si je puis m'exprimer ainsi, et la remplaçant par une condensation continue dans un grand récipient d'une construction facile, opérant ainsi une diminution de pression des deux tiers de l'atmosphère; ce qui permet un abaissement de température tel que la concentration des sirops se termine à moins de 60°. L'opération ne dure que quinze minutes; le sirop cuit est bien moins coloré, de meilleur goût, et cristallise plus abondamment que dans les systèmes d'évaporation déjà perfectionnés, indiqués ci-dessus.

Nous aurons démontré ces faits en quelques mots, en disant que, pour obtenir une cristallisation aussi abondante, il faut rapprocher sensiblement moins dans cet appareil, et que les cristaux se forment si rapidement, en traitant une clairce ordinaire, que les formes sont remplies dans l'intervalle entre chaque cuite, et que le mouvage dans ces formes est supprimé.

L'application de ce procédé d'évaporation dans une raffinerie et dans deux fabriques de sucre indigène a prouvé qu'il doit concourir puissamment à perfectionner la fabrication et le raffinage du sucre partout où l'eau se rencontrera à peu de profondeur en quantité suffisante pour *alimenter* la condensation.

Nous ajouterions d'autres détails intéressans sur cet appareil s'ils n'étaient contenus dans une description de l'appareil qu'on trouve page 448 du *Bulletin* de 1831.

Le Comité des arts chimiques vous propose de décerner à M. *Roth* la médaille d'or de deuxième classe.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé PAYEN, *rapporteur.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapport sur le procédé de filtration des sirops de M. Dumont; *par M.* Payen.

Dès les premiers temps de l'application en grand du charbon d'os à décolorer et à dépurer les sirops dans les raffineries et les fabriques de sucre indigène, plusieurs personnes ont observé que l'effet de cet agent précieux augmentait durant la filtration; mais, d'un autre côté, la plus grande ténuité de sa poudre, qui rendait plus énergique son action dans la chaudière, formait un obstacle à la filtration ultérieure.

Entre ces deux conditions opposées, la meilleure solution du problème semblait difficile à trouver, et généralement on ne s'attacha, dans la pratique, qu'à l'effet décolorant augmenté par une division plus grande de la poudre charbonneuse.

M. *Dumont* entrevit les avantages de la solution inverse de la question; bientôt ils lui furent démontrés; mais long-temps encore d'habiles manufacturiers, que préoccupaient d'autres observations pratiques, refusèrent d'y croire, laissant à l'inventeur toute la peine de mettre en pleine évidence les avantages de son moyen de filtration.

Allant de fabrique en fabrique pendant sept années consécutives, M. *Dumont* multiplia ses essais en grand sans se rebuter par des revers ou des succès souvent douteux, et plus souvent encore contestés.

Ce n'est que depuis fort peu de temps que l'on est généralement convaincu de l'utilité de ce mode ingénieux d'opérer; à peine son auteur en obtiendra-t-il quelque profit, et cependant vous allez juger, Messieurs, des immenses avantages qu'il a déjà réalisés, ainsi que de ses conséquences certaines et de la plus haute portée sur l'avenir de plusieurs grandes exploitations agricoles et manufacturières.

C'est, en effet, à l'heureuse idée de faciliter la filtration au travers du noir d'os, en le préparant sous la forme de *grains*, et aux constans et pénibles efforts de son auteur pour le faire prévaloir, que l'on doit, sans aucun doute, les importans résultats que nous allons succinctement énumérer.

1°. Le raffinage du sucre et la fabrication des divers produits qui s'y rattachent devenus plus faciles, plus rapides et plus économiques.

2°. La fabrication du sucre indigène obtenant les mêmes avantages à un degré bien plus élevé encore, et recevant ainsi la plus notable des améliorations qu'elle ait pu espérer depuis l'emploi du charbon animal.

3°. Le nouveau procédé levant tous les obstacles qui jusqu'alors avaient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entravé l'application du charbon d'os à la fabrication du sucre dans nos colonies. Déjà la qualité commerciale des produits bruts ainsi obtenus dans quelques habitations de l'Ile-Bourbon vient d'être tellement améliorée, qu'à leur arrivée en France ils y furent pris pour des *sucres terrés*.

4°. L'extension de ce même moyen présentant une application utile au charbon de schiste, dont la découverte est due à M. *Bergounhioux*, mais qui était resté jusqu'alors sans débouché important.

5°. Le problème de la revivification du charbon résidu des raffineries ne reconnaissant aujourd'hui de solution bien certaine qu'en s'appliquant au noir-*Dumont;* ce n'est que dans cette direction encore que les meilleurs procédés en ce genre ont rendu d'incontestables services aux usines éloignées des lieux où se préparent les charbons décolorans.

On peut prévoir que d'autres améliorations importantes résulteront de ce procédé, dans son application au traitement de diverses solutions végétales; nous les aurions indiquées ici, Messieurs, si nous n'avions craint d'abuser de vos momens, et surtout si vous eussiez pu douter un instant, d'après ce que nous venons de dire, que jamais votre première récompense ne fut mieux méritée que dans cette circonstance.

Quoique la description du filtre-*Dumont* et de ses usages ait été donnée, notamment dans le volume sous presse du *Dictionnaire technologique*, nous pensons que notre recueil doit aussi la contenir.

Vos Comités des arts chimiques et des médailles vous proposent de décerner à M. *Dumont* la médaille d'or de première classe.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé PAYEN, *rapporteur.*

Rapport sur les progrès que M. Chappellet *a fait faire à la fabrication de la bière; par M.* Payen.

Messieurs, je vais encore vous entretenir de l'un de ces honorables manufacturiers auxquels aucun sacrifice ne coûte lorsqu'il s'agit du perfectionnement de leur art.

M. *Chappellet* a depuis long-temps consacré tous ses soins à la recherche et à la mise en pratique d'innovations utiles dans la fabrication de la bière. Auteur, avec deux de vos collègues, d'un *Traité sur le houblon*, il a, dans cet ouvrage comme dans la discussion avec ses confrères, mis au jour toutes les données pratiques acquises par une expérience laborieuse et éclairée; de même que, dans l'origine de l'extraction du sucre de betteraves, il commu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

niquait sans réserve les résultats obtenus à grands frais dans une usine près de Paris.

C'est dans un de ses établissemens que, de concert avec l'un de nous, en 1813, il fit la première et l'heureuse application du sirop de fécule, de cette substance, qui, bientôt après, employée dans la brasserie de M. *Jeaneret*, et ensuite appréciée par plusieurs autres observateurs habiles, donne aujourd'hui le moyen le plus assuré de régulariser la fabrication et de garantir la bonne qualité, la salubrité et la conservation de la bière, malgré les variations dans les qualités des grains et dans les circonstances atmosphériques.

M. *Chappellet* admettant encore avec nous les fâcheuses influences que peuvent avoir les produits de la combustion appliqués directement à tourailler les grains; que dans cette opération il importe d'éviter l'altération du malt par une haute température, a le premier, à Paris, employé un courant d'air chaud pour dessécher cette substance. Le calorifère de *Désarnod*, muni de tubes distributeurs d'air chaud, a le mieux réussi dans cette application ; construit d'après les conseils de M. *Chappellet*, et sur les plans de M. *Philippon*, architecte, dans une brasserie du Mans, il a donné les résultats les plus satisfaisans.

Des modifications utiles apportées dans le mode d'opérer la décoction du houblon par les brasseurs de Paris, et notamment chez M. *Chappellet*, ont conservé à la bière une plus forte proportion des principes aromatiques.

Nous pensons, d'après des expériences de laboratoire, que quelques progrès en ce sens dans l'application plus étendue de la vapeur et dans d'autres parties de la fabrication peuvent encore être faits; nous vous proposerons ultérieurement de les provoquer dans vos programmes.

Le refroidissement du moût de bière sur des bacs à large surface exposait ce liquide à des altérations fâcheuses, surtout pendant la durée des chaleurs : un réfrigérant nouveau, proposé par M. *Nichols*, promettait d'obvier à ces inconvéniens : il fut apprécié et aussitôt accueilli avec empressement par M. *Chappellet*; depuis, il a été mis en usage avec le même succès dans l'usine de M. *Jeaneret* et dans plusieurs autres; vous entendrez, Messieurs, un rapport special sur cet ingénieux appareil.

M. *Chappellet* obtient la plus grande partie de la force motrice employée dans son usine à l'aide d'une machine à vapeur construite par M. *Cavet*, et dont le générateur fournit la vapeur d'eau utile à la saccharification de la fécule et au rapprochement du sirop.

Enfin la grande fabrique connue sous le nom de *Brasserie du Luxembourg*, rue d'Enfer, actuellement dirigée par M. *Chappellet*, présente, dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

son ensemble et dans ses dispositions particulières, le cachet auquel il est facile de reconnaître l'habileté du fabricant qui a présidé à sa construction. Il serait à désirer que l'usage de la bière, augmenté avec toutes les autres consommations, permît bientôt d'user plus largement de moyens si bien entendus de production.

Votre Comité des arts chimiques vous propose de décerner votre médaille d'argent à M. *Chappellet*, et de décrire dans votre *Bulletin* les dispositions principales de son usine, en y comprenant le dessin d'une touraille à air chaud par M. *Philippon*.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé PAYEN, *rapporteur*.

Rapport sur le réfrigérant de M. Nichols; *par M.* Payen.

On plaçait naguère au premier rang des constructions et ustensiles dispendieux dans les brasseries les bacs à refroidir et les bâtimens spacieux, aérés, destinés à les contenir. C'était aussi à la bonne direction du refroidissement dans ces vases à surfaces étendues que devait s'exercer la vigilance du brasseur.

Cependant, malgré tant de soins, la trop longue durée du séjour sur les bacs exposait, surtout dans les chaleurs, le moût de bière à des altérations profondes, qui, aigrissant ce liquide, entravaient toutes les opérations ultérieures, et laissaient, au lieu d'une boisson agréable, un produit de mauvais goût, presque sans valeur. D'ailleurs, on ne pouvait refroidir qu'une fois par jour; encore fallait-il compter quelquefois sur la fraîcheur des nuits, qui souvent était insuffisante.

Afin de remédier à ces graves inconvéniens, M. *Nichols* imagina de substituer aux bacs, qui laissaient l'air opérer sur une masse tranquille un trop lent abaissement de température, un réfrigérant agissant sur le liquide en couches minces, par évaporation et contact indirect, à l'aide d'aspersions et de courans d'eau méthodiquement dirigés.

Ce nouvel appareil fut confectionné avec beaucoup de soins par M. *Morand*. Dès lors, ce fut une des opérations de la brasserie le plus facile à régulariser, que l'on put renouveler autant de fois que les autres le permettaient. La nuit, le jour, en toutes saisons, il devint possible d'abaisser la température au degré convenable, c'est à dire d'autant plus que l'air extérieur est plus chaud, entre les limites de 18 à 12 degrés, en sorte que les fermentations eussent toujours à peu près la même activité, et que l'on n'eût plus à craindre un développement fâcheux d'acide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le dépôt et la décantation de la bière sont des conditions essentielles au succès de la clarification ultérieure. On doit encore à M. *Nichols* un robinet qui permet de tirer successivement les couches supérieures du moût au fur et à mesure qu'elles sont éclaircies par le repos. Un entonnoir flexible à rebords flottans produit un effet analogue chez M. *Jeaneret*.

Le réfrigérant de M. *Nichols* n'exige, suivant la saison, qu'une à deux parties d'eau à 11° environ pour abaisser à la température convenable le moût déposé. Les soixante-quinze centièmes de l'eau, après avoir effectué ce refroidissement, sont échauffés entre les limites de 35 et 20° : ils peuvent être utilisés pour emplir les chaudières, rincer les ustensiles, etc.

Dans une expérience récente faite chez M. *Chappellet*, on a constaté les résultats suivans :

72 hectolitres de moût houblonné, marquant terme moyen 5½° R., ont passé dans le réfrigérant en une heure et demie, et en sont sortis à la température voulue de 15°; l'eau, remontée en sens inverse dans le même appareil, marquait 11° *Réaumur* en entrant, et à la sortie 27°; il en a été employé 115 hectolitres.

Les effets avantageux du réfrigérant nouveau ayant été bien constatés par une pratique en grand suffisamment prolongée, le Comité des arts chimiques vous propose de le décrire dans votre *Bulletin*, et de décerner une médaille d'or de deuxième classe à M. *Nichols*, auteur de cette importante innovation.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé PAYEN, *rapporteur.*

Rapport sur les travaux de M. Gonfreville *relatifs à l'emploi d'une matière exotique dans la teinture des étoffes; par M.* Gaultier de Claubry.

L'art de la teinture a fait, depuis un demi-siècle, des progrès importans par la découverte de substances nouvelles ou la modification de procédés déjà mis en usage, mais qui, mieux entendus, ont dû produire des résultats du plus haut intérêt. A mesure que les savans se sont occupés des arts et que la science est devenue le domaine d'un plus grand nombre de fabricans, on a vu se perfectionner une foule de procédés qui laissent peu d'espérance d'amélioratio ultérieure.

La plus grande partie des substances tinctoriales nous vient des colonies; rarement on a lieu de s'occuper de l'application de quelque nouveau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

produit, et depuis un assez grand nombre d'années ce sont toujours les mêmes matières premières sur lesquelles s'exerce le talent de nos fabricans.

Cette occasion vient de se présenter, et nous donne déjà l'assurance que nos arts en pourront tirer d'utiles produits.

On connaît depuis très long-temps une plante des Indes à laquelle, dans le pays, on donne le nom de *chaya-ver*, *oldenandia ombellata* de *Rumph*; beaucoup de botanistes et de voyageurs s'en sont occupés; mais jusqu'ici ses propriétés véritables étaient restées généralement ignorées, et pour s'en convaincre il suffit de jeter les yeux sur les ouvrages ou mémoires de *Poivre*, de *Legouy de Flaix*, de *Félix Renouard*, de *Roxburgh*, du P. *Duhalde*, et sur divers articles du *Dictionnaire d'Histoire naturelle*.

Les uns ont voulu que cette plante servît à teindre le nankin des Indes, d'autres l'ont regardée comme renfermant une matière colorante jaune ou fauve; le plus grand nombre s'est accordé pour la signaler comme la base de la teinture des belles productions de l'Inde, mais en la considérant comme un mordant qui servait seulement à fixer les autres couleurs; et, pour prouver que cette idée est loin d'être rectifiée en ce moment, il nous suffira de dire que, dans la séance de la Société de pharmacie du mois d'avril dernier, M. *Virey* a présenté un échantillon de *chaya-ver*, qu'il a signalé comme servant dans l'Inde à teindre en jaune.

Un fait de la plus haute importance, qui corrobore ce que nous venons de dire, et qui sera fortifié plus tard par ce que nous rapporterons des essais faits avec cette substance, c'est qu'en 1774 le Gouvernement anglais a fait venir à Londres une grande quantité de chaya, et que l'avis des savans comme des teinturiers a été qu'on ne pouvait en tirer parti pour teindre.

Cette vérité bien établie, nous avons à vous entretenir du résultat des recherches de M. *Gonfreville* sur cette substance.

En 1827, le Gouvernement français, sentant l'extrême utilité qu'il y avait d'importer dans notre colonie de Pondichéry différens procédés de teinture de l'Inde, décida qu'il y serait envoyé un homme habile dans l'art de la teinture, et fit choix de M. *Gonfreville* fils, fabricant à Deville, près Rouen, ancien élève des Gobelins, et connu par des succès distingués dans des expositions des produits de l'industrie, où il avait reçu une médaille d'argent en 1819, et une d'or en 1823.

M. *Gonfreville* reçut pour mission d'étudier, pour les transporter à Pondichéry, la teinture et la fabrication des madras, et la teinture en bleu et l'apprêt des toiles de Guinée. Il l'accomplit avec une rare intelligence et un bonheur qui fut attesté par des rapports officiels déposés au Ministère

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des travaux publics, et dont nous avons pris connaissance dans tous leurs détails. Nous croyons devoir vous donner, à cet égard, quelques renseignemens.

M. *Gonfreville*, après avoir étudié, pendant plusieurs années, tous les procédés de fabrication, que les préjugés, la différence de nation et une susceptibilité facile à comprendre laissaient beaucoup de peine à pénétrer, revint à Pondichéry, où il fit exécuter un grand nombre d'articles, dont trois sont sous vos yeux : ces objets le furent sous sa direction, et les résultats ne laissèrent rien à désirer. Les couleurs, les apprêts furent reconnus égaux aux produits qu'il s'agissait d'imiter, et certes c'était déjà un grand pas de fait; mais M. *Gonfreville* a même été beaucoup plus loin. Il fut chargé de faire teindre cent pièces de toile en bleu, et en suivant les procédés employés en Guinée : l'essai fait à Packnampett consomma 1,440 livres d'*indigo terré*, dont le prix fut de 64 fr. 75 c.

Dans un deuxième essai, à Montrepaleum, M. *Gonfreville* se servit d'indigo, et obtint ainsi une grande simplification dans ses procédés et un bénéfice considérable; il ne fallut que 60 livres d'indigo, qui coûtèrent 59 fr.

Enfin, à Ellapach, il imagina de faire usage des feuilles d'*indigofera* telles qu'on les emploie pour la fabrication de l'indigo : 4,593 livres de feuilles sèches, renfermant 55 livres trois cinquièmes d'indigo, donnèrent une teinture aussi belle, et qui ne revint qu'à 50 fr. 25 c. Ainsi, dans la première opération, on évita la fabrication de l'indigo terré et la pulvérisation d'une masse énorme de matières; dans la deuxième, toutes les opérations nécessaires pour la fabrication de l'indigo.

Ces résultats importans n'ont pas été obtenus sur de petits échantillons, qui souvent ne donnent que de l'espérance : plus de 10,000 fr. y ont été consacrés, et la vente des toiles a fait rentrer presqu'entièrement dans les dépenses d'aussi utiles essais.

En étudiant la teinture en rouge des Indes, M. *Gonfreville* ne distingua pas d'abord les usages véritables du *chaya-ver* : dans ses premiers rapports, il ne le considéra que comme un mordant qui sert à fixer les autres couleurs; mais, en continuant à s'occuper de ce sujet, il en découvrit les propriétés, et dès ce moment il put obtenir des produits comparables à ceux que fabriquent les Indiens.

Le *chaya-ver* en malabare, *chay-root* en anglais, vient de *chaya*, QUI FIXE LES COULEURS, et *ver* ou *vair*, racine. Ce nom a pu en imposer facilement à ceux qui n'ont pas approfondi les détails de fabrication, et avec d'autant plus de raison que cette substance sert plus particulièrement en application, et que, pour distinguer les dessins qu'on *peint* sur la toile, on colore les mordans avec différentes couleurs *faux teint*, qui servent à l'ou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vrier de guide dans son travail, et qui ont été regardées comme les vraies matières tinctoriales que le *chaya* ne faisait que fixer.

En outre, les naturels du pays font entrer dans leurs teintures plusieurs substances qui ont été à tort regardées comme tinctoriales, et qu'on peut supprimer sans aucun inconvénient.

Les toiles fabriquées sous la direction de M. *Gonfreville*, et dont vous avez sous les yeux quelques pièces, ont été faites avec le chaya seul.

M. *Gonfreville* a rapporté de son voyage une grande quantité de substances employées dans l'Inde, mais la plus importante est le *chaya-ver*, dont il avait fait une grande provision, qui a servi à obtenir tous les résultats qu'il avait annoncés.

Depuis son retour en France, du *chaya-ver* a été adressé par le Ministre à plusieurs des principaux fabricans de France, qui en ont essayé l'application. Dans leurs premiers essais, aucun n'a réussi, et tous s'accordaient à regarder cette racine comme inutile pour la teinture, mais la raison en est facile à comprendre, et ce fait prouve avec quel soin il a fallu étudier la fabrication des Indiens pour savoir apprécier le *chaya*, c'est qu'il ne donne rien à l'eau; mais il suffit d'ajouter au bain une très petite quantité d'alcali pour développer une belle couleur rouge.

MM. *Le Marchand* de Rouen, *Kœchlin* de Mulhausen, *Jappuy* de Claye, *Lebreton* d'Amiens, ont déjà appliqué avec avantage le chaya à la teinture; de très beaux échantillons d'essais sont déposés au Ministère du commerce, et l'avis unanime de ces fabricans distingués est que le *chaya-ver* est destiné à procurer à nos ateliers un agent d'une grande importance. Quand M. *Gonfreville* leur a fait connaître le moyen de l'employer, ils n'ont plus éprouvé de difficultés. Ces fabricans ont signalé la facilité avec laquelle on obtient le blanc des fonds réservés, et pour lequel il faut un temps beaucoup plus court que pour le garançage.

Vous avez sous les yeux un tableau d'échantillons de teintes diverses obtenues avec le *chaya-ver*, et qui prouve la variété d'effets qu'on peut en espérer. Le n°. 1 présente la couleur naturelle du *chaya*; cette teinte fauve donne les plus beaux rouges par une faible dose d'alcali. Une description des procédés suivis pour obtenir toutes ces teintes accompagne ce rapport.

Un fait non moins important, c'est que la couleur se fixe sans mordant, et qu'il suffit de *bains blancs* pour les combiner aux tissus.

M. *Gonfreville* est parvenu, par beaucoup d'essais, à bien déterminer quelles étaient les substances indigènes que l'on pourrait employer à la place de toutes celles dont se servent les Indiens; le tableau précité en donne les détails.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Comité consultatif des arts et manufactures, appréciant toute l'utilité des travaux de M. *Gonfreville*, a proposé au Ministre des travaux publics de les faire insérer dans le *Bulletin de la Société* : M. *Gonfreville* s'occupe de les rédiger, et ce sera, certes, une chose d'une grande utilité pour nos arts.

MM. *Perrottet*, qui a voyagé dans l'Inde par ordre du Gouvernement, et *Guillemin* avaient déjà signalé le *chaya*, qui croît très abondamment dans nos possessions de ce pays, et l'espérance de le naturaliser en Afrique et même dans nos provinces méridionales; le Gouvernement a donné des ordres pour faire venir des graines de l'Inde, et bientôt des essais de culture de cette plante pourront être faits dans ce pays.

Votre Conseil d'administration, sur la proposition du Comité des arts chimiques, considérant l'utilité de ces travaux de M. *Gonfreville* et le service qu'il a rendu à notre industrie qu'il a dotée d'une matière tinctoriale qui paraît destinée à y jouer un rôle extrêmement important, a l'honneur de vous proposer de lui décerner une médaille d'or de première classe.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1852.

Signé GAULTIER DE CLAUBRY, *rapporteur.*

RAPPORT sur le procédé lithographique de M. Girardet; *par M.* Gaultier de Claubry.

Messieurs, lors du dernier concours sur la lithographie, vous avez été appelés à décerner un prix à une invention dont votre Commission avait apprécié toute l'importance, et qui vous présentait beaucoup plus que le programme n'avait exigé. M. *Girardet*, que vous aviez déjà récompensé précédemment, vous a fait connaître un procédé au moyen duquel on peut dessiner lithographiquement des cartes géographiques ainsi que l'écriture qui les accompagne, les polytyper et les tirer à la presse typographique : là se bornait ce que la Société avait demandé, et si le procédé de M. *Girardet* n'avait pu produire d'autres résultats, nous ne serions pas appelé aujourd'hui à vous en entretenir de nouveau. Mais votre Commission avait jugé quelle étendue on pouvait donner à ce procédé pour le dessin d'une foule d'objets que la gravure en bois a été jusqu'ici appelée seule à procurer. Prévoyant que ce procédé, signalé par la récompense que vous aviez décernée à son auteur, deviendrait un émule de la gravure en bois, qu'il suppléerait dans la presque totalité de ses effets avec beaucoup plus de facilité d'exécution et une grande diminution de dépense, elle vous avait proposé, et vous avez pris cette décision, de décerner à M. *Girardet* une médaille d'or de première

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

classe quand son procédé aurait été appliqué dans quelqu'ouvrage. Les exemples que votre Comité des arts chimiques et votre Commission des médailles et de révision ont eus sous les yeux les ont convaincus que les espérances que l'on avait conçues de l'utilité de ce procédé n'avaient pas été vaines, et qu'il remplissait parfaitement les conditions que vous aviez posées.

Des figures exécutées par le procédé de M. *Girardet* ont été publiées dans le *Bulletin des sciences technologiques*, dans le *Journal des Connaissances usuelles* et dans le *Journal des Connaissances utiles ;* l'auteur est occupé en ce moment de dessins qui vont être imprimés pour un ouvrage où un grand nombre de figures seront intercalées dans le texte, et un mémoire étendu, qui présente la réunion des divers genres auxquels ce procédé peut facilement s'appliquer, est sous presse depuis quelque temps, et n'a été retardé dans sa publication que par les suites de l'épidémie qui a désolé la capitale. La variété des objets qui y sont réunis donne la preuve des utiles applications que ne tarderont sans doute pas à faire beaucoup d'auteurs de cet utile moyen. Une carte géographique, des dessins d'ornemens et de sculpture, des objets de botanique, de chimie, d'histoire naturelle, de mécanique, prouvent quel parti l'on pourra tirer de ce moyen par la publication d'une foule d'ouvrages dans lesquels on pourra singulièrement et à peu de frais multiplier les figures comme on le fait dans les ouvrages anglais.

Parmi les exemples qu'offre cette variété de dessins, il s'en trouve un certain nombre qui doivent encore fixer l'attention par la manière dont ils ont été exécutés : c'est sur *papier autographe* qu'ils ont été tracés, et c'est ce que pourra présenter de plus avantageux ce nouveau procédé quand il se trouvera dans les mains d'un plus grand nombre de personnes, car il sera plus facile de dessiner sur le papier autographe que de tracer des lettres ou des dessins à la plume sur la pierre.

Vous avez à vous féliciter, Messieurs, d'avoir soulevé une question qui a conduit à des résultats aussi intéressans, et vous n'hésiterez pas à accorder à M. *Girardet* la récompense qui avait été proposée pour lui lors du concours de l'année dernière : c'est la troisième fois en deux ans que cet artiste distingué méritera vos encouragemens.

J'ai l'honneur de vous proposer, au nom du Conseil d'administration, de lui décerner une médaille d'or de première classe.

Approuvé en séance générale, le 27 *juin* 1832.

Signé Gaultier de Claubry, *rapporteur.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapport sur l'encre indélébile de M. Bosc; *par M.* Gaultier de Claubry.

Messieurs, si les arts en se perfectionnant concourent à procurer à l'homme des avantages et des satisfactions pour une foule d'objets divers, leur étude plus généralement répandue facilite aussi à ceux qui en veulent tirer parti pour nuire à leurs semblables les moyens de réussir dans leurs desseins.

La découverte des propriétés du chlore et son utile application au blanchîment ont procuré aux faussaires la facilité d'altérer l'écriture et de détruire dans des actes des parties qu'ils remplaçaient plus ou moins habilement par d'autres. La chimie n'est pas restée impuissante pour découvrir de semblables abus; mais si l'encre qui sert à les écrire était indélébile, la société y trouverait une garantie plus grande encore que dans l'examen des pièces que l'on ne peut soumettre à l'investigation des savans que dans le cas où l'on soupçonne le crime.

Beaucoup de tentatives ont été faites pour obtenir des encres qui résistassent à l'action de tous les agens chimiques; elles ont procuré d'utiles résultats, quoique toutes n'aient pas atteint complétement le but.

L'Académie des sciences, chargée par le garde des sceaux de rechercher les moyens de prévenir la falsification des actes, a été appelée à examiner un grand nombre d'encres présentées comme indélébiles; elle a placé au premier rang celle de M. *Bosc*, sur laquelle votre Comité des arts chimiques a fait un grand nombre d'essais, et si elle a cru devoir lui préférer une composition qu'elle a indiquée, ç'a été dans la crainte que la préparation de cette encre ne restât pas toujours la même, puisque la préparation n'en était pas publiée.

Nous vous avons précédemment fait connaître les résultats auxquels nous sommes arrivés dans nos essais sur l'encre de M. *Bosc;* nous devons ajouter que, depuis six mois que nous l'avons soumise à l'action d'une foule de substances, nous avons acquis plus que jamais la certitude de son excellente qualité, et comme M. *Bosc* la livre au commerce au même prix que l'encre ordinaire, il faudra donc vouloir obtenir des actes ou des écrits susceptibles d'être détruits pour rester soumis à cette chance d'altération, puisqu'il sera facile à chacun de faire usage d'une encre complétement indestructible.

Jusqu'ici M. *Bosc* n'avait fabriqué que des quantités assez peu considérables de son encre; aujourd'hui il vient d'en établir la confection sur une grande

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

échelle, et dire que M. *Soubeiran* s'est chargé de la direction, c'est donner l'assurance qu'elle sera préparée d'une manière convenable.

M. *Bosc* n'ayant pas publié sa recette, on aurait pu craindre qu'elle ne fût perdue si la mort venait à le frapper, et dans tous les cas la Société n'aurait pas eu le moyen de la faire connaître si l'inventeur cessait son exploitation. Pour obvier à cet inconvénient, votre Comité des arts chimiques a décidé que M. *Bosc* déposerait entre les mains de l'un de ses membres la recette, qui serait signée par l'un et l'autre, et renfermée dans un paquet cacheté qui resterait déposé au secrétariat de la Société, pour être publiée si l'inventeur cessait de se livrer à la fabrication de cette encre; et ainsi se trouvent assurés les intérêts de l'inventeur et ceux de l'industrie.

Les avantages qui résulteront pour les transactions publiques et particulières de cette nouvelle branche de fabrication ont décidé votre Conseil d'administration à décerner à M. *Bosc* une médaille d'argent; j'ai l'honneur de vous proposer en son nom de la confirmer.

Approuvé en séance générale, le 27 *juin* 1832.

Signé GAULTIER DE CLAUBRY, *rapporteur.*

Rapport sur les outils de M. Camus Rochon; *par M.* Gaultier de Claubry.

Le nom de *Clouet* se présente toujours à l'esprit lorsqu'il est question d'acier, et ses utiles travaux sur cette substance sont trop connus pour que nous devions vous en entretenir. Sa perte a été vivement sentie, et nos arts lui devraient sans doute beaucoup d'importantes améliorations si une mort prématurée ne l'eût enlevé à la culture des sciences. Un ouvrier qui est resté avec lui jusqu'à son départ pour Cayenne, M. *Camus Rochon*, a profité des leçons qu'il a puisées dans son atelier, et la bonté des produits qu'il fabrique le prouve bien évidemment.

Après le départ de *Clouet*, M. *Camus Rochon* s'est fixé dans le département des Ardennes, où il s'est livré à la confection de la clouterie dont il a perfectionné la fabrication, pour laquelle il a pris un brevet d'invention qui a été publié dans le dernier volume des *Brevets expirés*. Son établissement ayant été détruit par les invasions de 1814 et 1815, il vint à Paris, où il s'adonna d'abord à la fabrication des boulons; plus tard, il s'occupa de celle des outils en acier pour la menuiserie.

Les fers à rabots anglais sont restés jusqu'à présent supérieurs ou du moins préférés à ceux que l'on fabrique en France; M. *Camus Rochon* en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

livre actuellement au commerce qui rivalisent avec les fers anglais, et de l'excellente qualité desquels nous avons été à même de nous assurer.

La perfection avec laquelle cet ingénieux artiste soude le fer à l'acier l'a conduit à s'occuper de la fabrication des marteaux à rhabiller les meules. Les résultats qu'il a obtenus ne laissent rien à désirer ; les nombreuses commandes qu'il reçoit de nos meilleurs meuniers, et les attestations satisfaisantes que lui ont données tous ceux qui s'en sont servis, nous auraient déjà été un garant de la bonne qualité de ses produits ; les essais auxquels s'est livré votre Comité des arts chimiques n'ont fait que compléter sa conviction à cet égard.

Quelque bonne que soit une fabrication nouvelle, des difficultés s'offrent toujours pour qu'elle soit appréciée à sa véritable valeur ; les habitudes du commerce, les obstacles que fait naître la concurrence, les illusions trop souvent reconnues, et que l'intérêt particulier propageait avec plus ou moins de bonheur, sont autant de causes qui en arrêtent souvent l'extension. La manière dont M. *Camus Rochon* a établi son commerce mérite d'être signalée. Il pouvait écouler ses produits par la voie de la quincaillerie ; mais ses outils étaient nouveaux, on ne voulait les recevoir que s'ils ne portaient point de marque : il ne voulut pas accepter ces conditions, et ses moyens de fortune ne lui permettant d'ailleurs ni les remises considérables, ni les termes de paiemens qui sont en usage dans ce commerce, il prit alors le parti d'aller porter lui-même ses outils dans les ateliers d'ébénisterie et de grosse menuiserie et de les offrir aux ouvriers, qu'il engageait à s'en servir pendant quinze jours et à les rendre après ce terme, dans quelqu'état qu'ils fussent, s'ils se refusaient à les garder. Les ouvriers ont accepté, et bientôt ils ont été convaincus de la bonne qualité de ces outils, dont les demandes se sont singulièrement multipliées et que l'état de souffrance où se trouve l'industrie a seul empêchés de prendre un plus grand accroissement. Quant aux marteaux à rhabiller les meules de moulins dont la consommation varie très peu, les demandes qu'il reçoit font préjuger de l'extension qu'il pourra donner à cette partie de son travail. Ces marteaux se vendent 3 fr. pièce, et M. *Camus Rochon* les livre aux meuniers aux mêmes conditions qu'aux ouvriers.

M. *Camus Rochon* a deux fils qui promettent d'être d'excellens ouvriers : les encouragemens que vous accorderez au père deviendront pour ceux-ci un motif nouveau de se livrer avec plus de zèle encore à le seconder.

Convaincu de l'utilité de ce genre de fabrication, de la qualité supérieure et de la bonne confection des produits que M. *Camus Rochon* livre au commerce, le Conseil d'administration, sur la proposition du Comité des arts

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chimiques, lui a voté une médaille d'argent que j'ai l'honneur de vous proposer de lui confirmer.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé GAULTIER DE CLAUBRY, *rapporteur.*

Rapport sur les appareils en verre de M. Danger; *par M.* Gaultier de Claubry.

Messieurs, la fabrication des instrumens en verre était restée long-temps le domaine d'un petit nombre d'ouvriers qui ne faisaient qu'avec peine connaître les procédés qu'ils employaient pour souffler, et les leçons qu'ils donnaient à ceux qui s'adressaient à eux ne pouvaient, la plupart du temps, devenir profitables que par un long exercice, parce qu'ils n'avaient pas établi de règles fixes pour ce travail. Votre Comité des arts chimiques vous a déjà fait connaître les améliorations apportées dans ce genre de fabrication par M. *Danger*, qui y a appliqué un chalumeau très commode, dont il se sert avec une extrême adresse. Si l'emploi de cet instrument fût resté entre ses mains seulement, ceux qui, dans les travaux des sciences, ont besoin de se procurer des instrumens en verre n'en auraient tiré aucun avantage; mais l'enseignement auquel il s'est livré à cet égard a rendu service à une foule de personnes qui ont appris à confectionner elles-mêmes, avec beaucoup de facilité, un grand nombre d'instrumens que leur prix élevé, parce qu'il fallait les faire fabriquer exprès, ou la difficulté de se les procurer, aurait empêché de s'en servir. Le petit nombre de principes simples auxquels M. *Danger* a réduit l'art de souffler le verre le met à la portée de tous ceux qui veulent consacrer quelques jours seulement à son étude. Nous ne vous rappellerons pas tout ce que l'auteur fabrique ou peut faire avec son chalumeau, il nous suffira de dire qu'en six leçons on peut, sous sa direction, devenir capable de les faire soi-même, avantage que l'on ne saurait trop apprécier dans une foule de circonstances où l'éloignement d'une grande ville et la difficulté de se procurer des instrumens d'un prix trop élevé empêchaient beaucoup de personnes de se livrer à des recherches scientifiques.

Le chalumeau de M. *Danger*, qui s'applique avec beaucoup d'avantages aux essais pyrognostiques, ne présente, il est vrai, de nouveau, comme nous l'avons établi dans un précédent rapport, que la soupape qui sert à l'introduction de l'air dans le porte-vent, mais c'est là ce qui constitue précisément la commodité et l'avantage de l'appareil.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour graduer les appareils en verre, on se sert d'instrumens d'un prix élevé et qui sont loin d'être à la portée de tous ceux qui peuvent en avoir besoin ; M. *Danger* en a construit un d'une extrême simplicité, qui permet de graduer soi-même avec précision toutes espèces de tubes ou d'appareils avec la plus grande facilité.

Lorsqu'il s'agit de monter des appareils de chimie, l'emploi des râpes pour percer les bouchons offre quelques inconvéniens que connaissent très bien tous ceux qui s'occupent de l'étude de cette science ; M. *Danger* a imaginé, pour y suppléer, des emporte-pièces extrêmement commodes dont l'usage se répandra d'autant plus qu'ils seront plus connus.

Ajoutons à ces détails que M. *Danger* vient de former un établissement où l'on rencontrera confectionnés avec soin tous les instrumens en verre dont les chimistes et les pharmaciens peuvent avoir besoin.

Pour encourager cet ingénieux artiste, j'ai l'honneur de vous proposer, Messieurs, de lui accorder la médaille de bronze que votre Conseil d'administration lui a votée.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé GAULTIER DE CLAUBRY, *rapporteur.*

Rapport sur les appareils de M. Collardeau ; *par M.* Gaultier de Claubry.

Messieurs, si le commerce rencontre souvent des avantages dans le prix peu élevé auquel certains produits ou instrumens peuvent lui être livrés par la concurrence, il y trouve quelquefois aussi des inconvéniens dans la moins bonne exécution de ceux qui lui sont fournis. Pour un grand nombre d'objets, on fait facilement un choix qui permet de se procurer ce qui est nécessaire et avec les qualités que l'on doit rechercher ; mais lorsqu'il s'agit d'instrumens destinés à servir de base à des transactions importantes, leur perfection est d'un beaucoup plus grand intérêt que leur prix peu élevé. Parmi le grand nombre de ceux que nous pourrions citer, nous ne parlerons que des pèse-liqueurs, dont la construction plus ou moins parfaite peut conduire à des erreurs très préjudiciables.

La régie des contributions indirectes, qui sentait tout le prix de bons aréomètres, avait consulté M. *Gay-Lussac* sur les bases qu'elle devait adopter pour la détermination du titre des liquides spiritueux. Le beau travail qui a été fait par ce savant n'a pas seulement été adopté parmi nous, la Suède en a profité presqu'aussitôt, et les appareils exacts que nous lui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

devons resteront, pour les arts comme pour les savans, au nombre des plus utiles dont on puisse faire usage. Il ne suffisait pas d'avoir calculé des tables d'une parfaite exactitude et donné tous les moyens de comparaison et de réduction qui étaient nécessaires pour en tirer parti, il fallait aussi donner l'assurance que les instrumens destinés à les appliquer seraient bien exécutés. M. *Gay-Lussac* a fait choix d'un ancien élève de l'École polytechnique, M. *Collardeau*, qui, sous sa direction, a formé un établissement où tous les instrumens en verre sont exécutés avec une grande précision. Relativement aux aréomètres, par exemple, tous ceux qui sortent des ateliers de M. *Collardeau* portent le nom de l'auteur et une marque qui fait connaître le degré d'exactitude que l'on peut en attendre, de sorte que celui qui les achète sait d'avance ce qu'il doit obtenir dans leur usage.

Les thermomètres et manomètres pour les chaudières à vapeur et pour les recherches scientifiques sont exécutés avec le plus grand soin par M. *Collardeau*, qui vous a présenté, il y a quelques années, un thermo-manomètre très utile pour apprécier la pression de la vapeur par la température correspondante.

M. *Collardeau* prépare les rondelles fusibles qui doivent être placées sur les chaudières à vapeur, et dont le point de fusion doit être déterminé avec beaucoup de soin.

Les instrumens de M. *Gay-Lussac* pour les essais alcalimétriques et chlorométriques sont fabriqués par M. *Collardeau*, qui livre au commerce une grande quantité de tubes et instrumens très bien gradués à des prix beaucoup moins élevés que ceux auxquels ces objets revenaient précédemment.

Il vous a été fait, par votre Comité des arts chimiques, un rapport très favorable sur un appareil du même artiste servant à déterminer la force des bouteilles destinées à renfermer des vins mousseux (1).

Enfin, M. *Collardeau* vous a présenté récemment divers siphons très utiles pour le transvasement des liquides, et qui peuvent particulièrement le devenir pour les liquides acides ou corrosifs.

M. *Collardeau* a créé un établissement important et dont l'utilité se fait sentir par la bonne confection de ses produits. J'ai l'honneur de vous proposer, au nom de votre Conseil d'administration, de lui décerner comme encouragement une médaille de bronze.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé GAULTIER DE CLAUBRY, *rapporteur.*

---

(1) *Bulletin* de l'année 1829, p. 338.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapport sur les instrumens de chirurgie en gomme élastique de M. Salmer; *par M.* Gaultier de Claubry.

La chirurgie tire, dans un grand nombre de circonstances, un parti avantageux de l'emploi de divers instrumens en gomme élastique : autrefois les sondes et beaucoup d'autres objets analogues n'étaient fabriqués qu'avec cette substance; depuis, soit par le prix plus élevé auquel revenait le caoutchouc, soit par les difficultés que trouvaient les fabricans à confectionner ces sortes d'instrumens, ce n'était plus qu'avec des huiles épaissies que l'on en préparait la presque totalité. Les chirurgiens se plaignaient souvent des inconvéniens graves que présentaient ces instrumens, mais ils n'avaient pu obtenir l'amélioration désirée.

Vous avez déjà eu occasion de récompenser, il y a deux ans, un constructeur d'instrumens de chirurgie, M. *Verdier,* qui faisait entrer du caoutchouc dans leur préparation. Depuis cette époque, un autre fabricant, M. *Salmer,* vous a adressé les produits de sa fabrication, sur lesquels il vous a été fait un rapport satisfaisant par votre Comité des arts chimiques (1). M. *Salmer* confectionne en gomme élastique les sondes et autres instrumens de chirurgie, dont l'excellente qualité a été attestée par l'un de nos plus illustres chirurgiens, M. *Dupuytren.*

Les graves inconvéniens et les dangers même qu'ont offerts, en beaucoup d'occasions, les instrumens préparés avec des huiles épaissies doivent faire apprécier toute l'importance de l'emploi du caoutchouc; d'ailleurs les procédés dont M. *Salmer* fait usage pourront devenir applicables dans d'autres occasions, et votre Comité des arts chimiques a jugé que cet exemple méritait d'être signalé. J'ai l'honneur de vous proposer de confirmer la médaille de bronze qu'il a proposée pour M. *Salmer,* et que votre Conseil d'administration a déjà votée pour ce fabricant.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé Gaultier de Claubry, *rapporteur.*

Rapport sur la fabrique de faïences à émail dur de M. Louis Lebeuf, *de Montereau; par M.* Labarraque.

Messieurs, le Comité des arts économiques s'occupa, en 1830, de l'examen des faïences à émail dur de la fabrique de MM. *Louis Lebeuf* et *Thibaut*, et

(1) *Bulletin* de février 1832, p. 59.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Payen*, qui fut adjoint au Comité, voulut bien se charger de vous faire un rapport sur cet important objet (1). A cette époque, la manufacture de Montereau n'avait pas encore répandu dans le commerce des quantités notables de cette nouvelle espèce de faïence, et les prix auxquels ces fabricans pouvaient la livrer à la consommation étaient trop élevés : toutefois il fut constaté que les produits de MM. *Lebeuf* et *Thibaut* étaient, sous tous les rapports, d'une excellente qualité. Nous eûmes en même temps à la Société d'Encouragement les heureux résultats de l'alliance d'un chimiste avec des manufacturiers. M. *Lassaigne*, professeur à l'École d'Alfort, après avoir analysé les biscuits et les couvertes des meilleures poteries anglaises, donna des conseils à MM. *Lebeuf* et *Thibaut*, et ils parvinrent à faire un émail dur.

Dans le rapport dont nous venons de parler, la Commission vous faisait pressentir que vous auriez à récompenser les travaux de MM. *Lebeuf* et *Thibaut*, alors qu'ils auraient fait jouir le public de l'amélioration qu'ils ont apportée dans un genre de poterie d'un usage habituel et indispensable; mais la détresse commerciale que les circonstances ont occasionée et la mort d'un des associés sont venues ralentir la fabrication de Montereau. C'est alors que, ne voulant pas laisser sans récompense les essais du chimiste, M. *Lassaigne*, vous avez accordé à cet habile professeur de l'École d'Alfort une médaille d'argent, qui lui a été décernée dans votre séance générale du 1er. juin 1831.

Resté seul possesseur de la manufacture de faïences de Montereau, M. *Louis Lebeuf* a tenté de nouveaux essais, qui ont été couronnés d'un plein succès; et c'est après avoir acquis cette conviction que le Comité des arts économiques vous a proposé de lui voter une médaille d'or de deuxième classe. Vous avez accueilli, par vos honorables suffrages, cette proposition dans la séance du Conseil le 10 août 1831.

Les premiers échantillons de faïences soumis à votre examen par la manufacture de Montereau étaient imprimés en bleu, imitant les anciennes porcelaines de la Chine, dont elles offraient le poli et la dureté. Mais le fond de la couverte était d'un blanc jaunâtre, et il semblait que le fabricant eût voulu masquer ce défaut par le contraste d'un dessin vif et d'une couleur tranchante. Du reste, le couteau n'entamait pas l'émail, ce qui est très facile quand on agit sur les porcelaines ordinaires. Deux assiettes, qui ont servi chaque jour pendant dix huit mois à l'un de nous, n'ont pas été

(1) Voyez *Bulletin* de juin 1830, p. 225.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rayées par le couteau, et elles offrent encore aujourd'hui le même aspect qu'avant cette longue expérience.

Les nouvelles poteries de M. *Louis Lebeuf* ont une couverte aussi dure et aussi brillante; elle est beaucoup plus blanche que celle des poteries qui vous ont été soumises il y a deux ans, ce qui lui permet de les livrer en blanc au commerce, de les dorer et de varier la couleur des dessins sans que pour cela on aperçoive le moindre relief. La couverte résiste au tranchant du couteau, et elle n'éprouve aucune altération de son contact avec le gaz acide hydrosulfurique; les acides acétique, nitrique, hydrochlorique et sulfurique ne l'attaquent pas, tandis que les faïences ordinaires sont corrodées ou noircies par ces agens.

Les prix auxquels la manufacture de Montereau livre actuellement cette nouvelle faïence sont beaucoup moins élevés que ceux qui étaient établis en 1830; il y a une différence de 30 à 40 pour 100; aussi la consommation devient-elle remarquable, et la Commission a été convaincue que les mêmes colonies ont renouvelé plusieurs fois des demandes majeures.

Vous voyez d'après cet exposé, Messieurs, que la médaille d'or que vous allez accorder à M. *Louis Lebeuf* est une récompense que cet industriel mérite encore de plus en plus, et le Comité, dont je suis l'organe, pour lui donner une preuve de sa satisfaction, propose de faire imprimer le présent rapport dans le *Bulletin de la Société.*

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé LABARRAQUE, *rapporteur.*

Rapport sur le système d'éclairage des côtes et des villes de M. Bordier-Marcet; *par M.* Ch. Derosne.

M. *Bordier-Marcet*, parent et successeur d'*Ami Argand*, s'est constamment dévoué au perfectionnement du système d'éclairage inventé par cet homme de génie.

M. *Bordier-Marcet* a donné lui-même, dans une notice qu'il a envoyée l'année dernière à la Société d'encouragement, l'énumération des titres qui le recommandent à sa bienveillance.

Ils reposent principalement, 1°. sur sa coopération avec *Ami Argand* à l'invention et au perfectionnement des lampes astrales, aujourd'hui si généralement répandues; 2°. sur l'invention de l'appareil pour l'éclairage parabolique des villes; 3°. sur l'application de la lampe d'*Argand*, avec plusieurs mèches concentriques à l'éclairage des fanaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le résultat des travaux de M. *Bordier-Marcet* est aujourd'hui connu et apprécié par le public, qui a sanctionné, par une adoption générale, l'ingénieux système des lampes astrales.

L'adoption de l'éclairage parabolique par plus de deux cents villes est la meilleure preuve de la supériorité de ce système. On peut même dire que cette adoption eût été, pour ainsi dire, générale si les administrations municipales n'étaient pas retenues par le sacrifice qu'il faudrait faire des anciens systèmes et de toutes les dépenses qu'ils ont occasionées, avant d'adopter le nouveau.

Bien que le système de M. *Bordier-Marcet* pour l'éclairage des fanaux et des phares ait été de bien loin dépassé par le système de MM. *Fresnel* et *Arago*, basé sur l'application des feux lenticulaires, toutefois ces messieurs ont emprunté à M. *Bordier-Marcet* l'idée des mèches concentriques, indispensables pour avoir un grand foyer lumineux. Avant la découverte de MM. *Fresnel* et *Arago*, le système de M. *Bordier-Marcet* était réputé comme le plus parfait connu jusqu'alors, et rien ne le prouve mieux que l'adoption qui en avait été faite pour l'éclairage de la plupart des phares de nos côtes. Un perfectionnement postérieur n'ôte donc rien du mérite de l'invention primitive de M. *Bordier-Marcet.*

A tous ces titres, le Comité des arts économiques croit donc devoir vous proposer de décerner à M. *Bordier-Marcet* une médaille d'or de première classe.

Approuvé en séance générale, le 27 juin 1832.

Signé Ch. Derosne, *rapporteur.*

Divers rapports déjà publiés dans le *Bulletin*, et auxquels nous renvoyons nos lecteurs, ont été lus dans cette séance par les rapporteurs qui les avaient présentés antérieurement.

Ainsi M. *Héricart de Thury* a reproduit le rapport inséré dans le *Bulletin* de 1831, p. 380, sur l'application faite par M. *de Bruckmann*, architecte de S. M. le roi de Wurtemberg, des eaux jaillissantes des puits forés et de leur température dans les ateliers et les usines. Il a proposé, au nom du Conseil d'administration, de décerner à M. *de Bruckmann* une médaille d'or de deuxième classe. Cette proposition a été adoptée par l'assemblée.

M. *Mérimée* a lu le rapport inséré dans le *Bulletin* de mars 1832, p. 93, sur les perfectionnemens apportés dans la fabrication des papiers de tenture

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par MM. *Zuber* et compagnie de Mulhausen. Il a proposé, au nom du Conseil d'administration, de décerner à ces fabricans distingués une médaille d'or de deuxième classe. Cette proposition a été adoptée.

Une semblable médaille a été votée en faveur de MM. *Wagner* et *Mention* pour l'introduction en France et le perfectionnement de l'art de *nieller*, c'est à dire de graver des ornemens sur des feuilles d'argent, et de remplir les tailles avec une matière noire, applicable à l'orfèvrerie et à la bijouterie. (Voyez le rapport de M. *Mérimée*, *Bulletin* de 1831, p. 456.)

M. *Mérimée*, au nom du Conseil d'administration, a proposé d'accorder une médaille d'argent à M. *Lecocq*, marchand-quincaillier, rue du Faubourg-Montmartre, n°. 44, pour les cuivres estampés recouverts d'un vernis imitant l'or qu'il a présentés à la Société. Cette proposition a été adoptée. (Voyez le rapport sur ces cuivres, *Bulletin* de février 1832, p. 56.)

M. *Mallet* a rendu un compte très détaillé des travaux entrepris par M. *Fiard*, propriétaire à Gap (Hautes-Alpes), pour parvenir à encaisser les eaux de la Durance, et empêcher les inondations qu'elles occasionent dans les grandes crues. Il a proposé, au nom du Conseil d'administration, de décerner à M. *Fiard* une médaille d'or de deuxième classe, comme un témoignage de la satisfaction de la Société. Cette proposition a été adoptée. (Le rapport sur les travaux de M. *Fiard* paraîtra dans le prochain numéro du *Bulletin*.)

M. *Francœur* a entretenu l'assemblée des perfectionnemens apportés par M. *Hoyau* dans la fabrication des agrafes, qu'il exécute au moyen de machines fort ingénieuses. Il a proposé, au nom du Conseil d'administration, de décerner à cet habile artiste une médaille d'or de deuxième classe, tant pour cette fabrication que pour ses autres travaux. Cette proposition a été adoptée. (Voyez le rapport sur la fabrique d'agrafes de M. *Hoyau*, *Bulletin* de mars 1832, p. 90.)

M. *Gaultier de Claubry* a rappelé les titres que M. *Robinet*, ouvrier de la cristallerie de Baccarat (Meurthe), s'est acquis à une récompense distinguée de la Société, par l'invention d'un instrument propre à faciliter et à perfectionner le soufflage du verre dans les moules. (Voyez le rapport sur cet instrument, *Bulletin* de mai 1832, p. 163.) Il a proposé, au nom du Conseil d'administration, de lui décerner une médaille d'or de première classe. Cette proposition a été adoptée.

M. *Vallot* a proposé, au nom du Comité d'administration, de décerner à M. *Josselin* une médaille d'argent pour ses corsets mécaniques. Cette proposition a été adoptée. (Voyez le rapport sur ces corsets, *Bulletin* de novembre 1831, p. 501.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Extrait des Procès-verbaux des séances du Conseil d'administration de la Société d'Encouragement.

Séance du 13 juin 1832.

Correspondance. M. le Ministre des affaires étrangères annonce que, d'après le désir exprimé par M. le président de la Société d'Encouragement, il s'est empressé de faire parvenir à M. *Tastel,* armateur au Havre, une lettre ayant pour objet de lui faire obtenir, par l'entremise du consul de France à Canton, les facilités nécessaires pour remplir la mission qu'il a reçue de se procurer, pour le compte de la Société d'Encouragement, les ustensiles, ouvrages et procédés relatifs à la fabrication du papier de Chine.

M. le Ministre de la marine et des colonies écrit dans le même sens.

M. le chevalier *Masclet,* consul de France à Nice, transmet un mémoire de M. *Cirlot,* ingénieur-mécanicien à la Colle-du-Vens, près Saint-Paul-du-Var, concernant un nouveau mode de trituration des olives comparé à l'ancien.

M. *Gonfreville* fils, de Deville près Rouen, expose qu'il a été chargé en 1827, par le Ministre de la marine, de faire, aux Indes-Orientales, quelques recherches industrielles dans l'intérêt de notre colonie de Pondichéry et de plusieurs de nos manufactures de France.

Il avait à s'occuper de tout ce qui concerne le tissage et la teinture des madras et des guinées et la fabrication de l'indigo. Il étudia aussi la teinture des châles, des guingamps, des foulards, de la soie, des nattes, des tapis, le blanchiment des fils et des tissus de coton; en un mot, il recueillit tous les élémens de l'industrie indienne.

Désirant faire part à la Société d'Encouragement du résultat de sa mission, il présente un tableau renfermant les premiers échantillons obtenus en France avec les nouveaux agens colorans qu'il a rapportés de l'Inde.

Objets présentés. M. *Laignel,* ingénieur-mécanicien, soumet à l'examen de la Société un système de tourne-route perfectionné applicable aux chemins de fer d'une ou plusieurs voies, qui permet au wagon placé à la tête d'un convoi de prendre, selon le besoin, la route droite ou la route oblique, et de revenir par le même chemin qu'il a parcouru.

M. *Gourdin,* horloger-mécanicien à Mayet (Sarthe), présente un modèle d'horloge de clocher.

M. le baron *de Farkas,* gentilhomme hongrois, demande des commissaires pour examiner un appareil de chauffage de son invention établi chez M. *Kientz,* maître-menuisier, rue de la Roquette, n°. 26.

M. *Wislin,* pharmacien à Gray, adresse de nouveaux échantillons de viandes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

desséchées, et qui diffèrent de ceux qu'il a déjà envoyés, en ce qu'il a totalement supprimé le sel dans leur préparation.

Rapports des Comités. M. *Cl.-Anth. Costaz*, secrétaire, présente, au nom du Bureau, le résultat du travail de la Commission des médailles et de celle de révision.

Elles proposent de décerner des *médailles d'or de première classe :*

1°. A MM. *Zuber* et compagnie pour les perfectionnemens qu'ils ont apportés dans la fabrication des papiers de tenture.

2°. A M. *Robinet*, pour son appareil à souffler le cristal.

3°. A M. *Dumont*, pour ses procédés de filtration des sirops à l'aide du charbon d'os en grains.

4°. A M. *Girardet*, pour l'application qu'il a faite de la lithographie à la typographie.

5°. A M. *Bordier-Marcet*, pour ses appareils d'éclairage.

6°. A M. *Gonfreville* fils, pour ses procédés de teinture importés de l'Inde.

Des médailles d'or de deuxième classe :

7°. A M. *Lebeuf*, pour ses faïences à émail dur.

8°. A MM. *Wagner* et *Mention*, pour la fabrication et le perfectionnement des *nielles*.

9°. A MM. *Barth* et compagnie pour leurs ressorts agissant par torsion.

10°. A M. *Laignel*, pour les nouvelles dispositions qu'il a introduites dans la construction des wagons et l'établissement des chemins de fer.

11°. A M. *Fiard*, pour son moyen d'encaisser les rivières.

12°. A M. *Hoyau*, pour sa fabrication d'agrafes par machines et pour ses autres travaux.

13°. A M. *Roth*, pour son appareil à concentrer les sirops.

14°. A M. *Nichols*, pour son réfrigérant.

15°. A MM. *Menier* et compagnie pour leur établissement de pulvérisation mécanique de différentes substances.

Des médailles d'argent :

16°. A M. *Bosc*, pour son encre indélébile.

17°. A M. *Lecocq*, pour sa fabrique de cuivres vernis imitant la dorure.

18°. A M. *Josselin*, pour ses corsets mécaniques.

19°. A M. *Chappellet*, pour les améliorations qu'il a introduites dans la fabrication de la bière.

20°. A M. *Bayvet*, pour les perfectionnemens qu'il a introduits dans le raffinage du sucre.

21°. A M. *Camus Rochon*, pour sa fabrique d'outils d'acier fondu soudé sur fer.

Des médailles de bronze :

22°. A M. *Salmer*, pour ses instrumens de chirurgie en caoutchouc.

23°. A M. *Collardeau*, pour sa fabrique d'instrumens de précision en verre.

24°. A M. *Danger*, pour les perfectionnemens qu'il a apportés dans l'art de souffler et de façonner le verre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au nom du Comité des arts chimiques, M. *Dumas* lit un rapport sur un nouveau gîte de ciment romain découvert par M. *Gariel*, à Vassy, près Avallon (Yonne).

M. le rapporteur conclut à ce que la Société accorde son approbation à l'auteur pour sa découverte.

Le Conseil arrête que le ciment de Vassy sera essayé comparativement et par les mêmes moyens que celui de Pouilly.

Au nom du Jury d'admission pour l'École de Châlons, M. le baron *Silvestre* lit un rapport sur les notes semestrielles envoyées par le directeur de l'École, et qui s'étendent du 1^er^. octobre 1831 au 1^er^. avril dernier, concernant les huit élèves admis sur la proposition de la Société.

Ce rapport sera inséré dans le *Bulletin*.

Séance extraordinaire du 20 juin 1832.

Correspondance. M. *Philippe Girard*, ingénieur en chef des mines de Pologne, à Varsovie, annonce qu'il vient d'inventer une machine à peigner le lin qui, dans son opinion, satisfait complétement à toutes les conditions du prix proposé à ce sujet par la Société d'Encouragement. N'ayant pas eu le temps de terminer la machine en grand, il a dû se borner à en faire exécuter un modèle de petite dimension, mais suffisant pour pouvoir fonctionner, et qu'il se propose d'envoyer à la Société pour qu'elle puisse elle-même faire répéter les expériences.

MM. *de Milly* et *Motard* annoncent qu'ils viennent de former à Passy un établissement considérable destiné à fabriquer en grand l'acide margarique et à confectionner, au prix de 2 fr. 25 c. la livre, des bougies ayant les qualités de la meilleure bougie de cire. Il adresse des échantillons d'acide margarique et de bougie, en priant la Société de la faire examiner comparativement avec la bougie en cire et la bougie diaphane.

Rapports des Comités. Au nom d'une Commission spéciale composée de plusieurs membres des Comités des arts mécaniques, des arts chimiques et des arts économiques, M. *Amédée-Durand* lit un rapport sur l'établissement de Noisiel appartenant à MM. *Menier* et *Adrien*.

Après avoir décrit tous les travaux qui s'exécutent dans cette fabrique, tels que la mouture des grains, la pulvérisation par machines de différentes substances médicinales et alimentaires, la fabrication du chocolat, celle du gruau et de l'orge perlé, la Commission propose de décerner aux propriétaires de cet établissement une médaille d'or de deuxième classe. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts chimiques, M. *Gaultier de Claubry* lit un rapport sur les services que M. *Gonfreville* fils de Deville près Rouen a rendus à l'industrie française par ses recherches sur les arts pratiqués dans l'Inde, et notamment par l'importation du procédé de teinture avec le *chaya-ver*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Comité propose d'accorder à M. *Gonfreville* une médaille d'or de première classe. [Approuvé.]

M. *Héricart de Thury* propose, au nom du Comité des arts mécaniques, de décerner une médaille d'or de deuxième classe à M. *de Bruckmann*, architecte du Roi de Wurtemberg, pour avoir employé l'eau des puits forés à élever en hiver la température des usines et ateliers. [Approuvé.]

Séance générale du 27 juin 1832.

Les différens rapports lus dans cette séance se trouvent plus haut.

Il a été procédé au renouvellement du Bureau et des membres sortans des divers Comités, aux termes du réglement.

Les président, vice-présidens, secrétaire, secrétaires-adjoints, trésorier et censeurs ont été maintenus:

M. *Morin de Sainte-Colombe* et M. le baron *de Montmorency* ont été nommés membres de la Commission des fonds.

Au Comité des arts mécaniques, MM. le comte *de Lambel* et *Théod. Olivier*.

Au Comité des arts chimiques, MM. *Bussy* et *Chevalier*.

Au Comité d'agriculture, MM. *Soulange Bodin* et *Darblay*.

Au Comité de commerce, MM. *Desgranges* et *Warden*.

Les membres sortans du Comité des arts économiques ont été réélus.

Nous donnerons, dans un prochain numéro du *Bulletin* la liste complète des membres du Conseil d'administration.

MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N°. 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE. (N°. CCCXXXVII.) JUILLET 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS MÉCANIQUES.

Rapport fait par M. Ch. Mallet, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur un Mémoire de M.* Fiard *aîné, propriétaire à Gap (Hautes-Alpes), concernant les moyens d'encaisser les rivières.*

Au nombre des diverses parties du métier de l'ingénieur, il en est peu qui exigent plus d'intelligence et de sagacité, plus de jugement et d'esprit d'observation que l'art de régler les cours d'eau torrentiels.

Ce n'est ni à la force, ni à la puissance de l'argent qui la procure, qu'obéissent ces cours d'eau encore pleins de vigueur et d'activité, mais bien à l'adresse de l'ingénieur, qui, au lieu de chercher à imposer des lois à la nature, étudie celles qu'elle s'est dictées, sait la deviner, et en secondant ses dispositions au lieu de les contrarier, les rendre favorables à ses propres desseins. *Blanditiis frenantur aquæ*, dit un vieil adage qui a bien souvent frappé mes oreilles au delà des Alpes, depuis Naples jusqu'à Turin, et particulièrement dans le pays dont cette dernière ville est la capitale.

En effet, comme l'observe M. *Michellotti* fils, digne héritier d'un nom justement célèbre parmi les hydrauliciens (1), « ce n'est point par de grands » moyens que la nature opère les terribles effets que nous avons à redouter, » effets qu'il faut moins chercher à combattre qu'à prévenir. Il est notoire » que de pauvres pêcheurs, avec les petits moyens qui sont à leur disposi-

(1) *Journal du Génie civil*, novembre 1830, p. 358.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» tion, opèrent très souvent de grands changemens, dans un jour ou deux, » non seulement sur les rivières de peu de volume, mais aussi dans les » parties navigables du Pô et du Tessin.

» Imitons donc la nature, et servons-nous de la leçon que nous donnent » ces pêcheurs qui la prennent pour guide; mais dirigeons nos travaux vers » un but utile, au lieu que ces hommes n'en ont d'autre que leur intérêt; » assurons quelquefois la permanence de nos travaux, tandis que cette » qualité, dans ceux des pêcheurs, est ce qu'ils offrent de plus dan- » gereux. »

Mais, écoutons l'auteur. M. *Fiard* commence par condamner les moyens employés jusqu'à présent; il n'approuve point les fortes digues continues formées le long du lit de la rivière, digues composées de chaussées revêtues d'un pavé garanti lui-même par de forts enrochemens jetés en avant, ouvrages continuellement affouillés, s'ils ne sont pas détruits, et qui exigent de fréquens rechargemens; il blâme également les barrages faits en travers du lit pour chercher à déterminer la rivière à changer de direction, ainsi que l'idée de lui en ouvrir un nouveau à bras d'hommes, objets de dépenses aussi inutiles qu'elles sont grandes.

L'auteur passe de là à l'exposé du système qu'il s'est formé, et après avoir fait connaître les considérations qui l'ont conduit à l'adoption de ce système, en puisant ses exemples dans la nature, n'est-il pas vrai, dit M. *Fiard*, que toutes les fois que la rivière se trouve resserrée entre deux montagnes d'une composition incorrosible, ou contenue par des buttes également solides, elle coule éternellement dans le même endroit sans causer aucun dommage? N'est-il point vrai également qu'elle s'étend dans les terres cultivables dont sont formées les plaines comprises entre deux montagnes, en y creusant une anse dont la flèche est proportionnelle à la distance qui sépare les deux montagnes? N'est-il pas constant alors que, si d'une montagne à l'autre il y avait eu, sur un seul alignement, quatre autres montagnes de chaque côté, à 400 mètres de distance l'une de l'autre, la rivière aurait été maintenue dans la même direction?

Ce sont ces montagnes qu'il veut former ou plutôt des ouvrages qui remplissent le même but.

» A cet effet, il prend une montagne pour point de départ, et cherche en dessus ou en dessous l'endroit de la rivière où les eaux étant basses laissent à découvert la plus grande largeur de graviers, entre le grand bras et le point de la rive à laquelle il veut attacher son ouvrage : ce point déterminé, il trace un épi incliné vers l'amont, qu'il conduit jusqu'au point arrêté par l'administration pour conserver aux eaux un débouché convenable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A ce point, il établit la tête de l'épi, espèce de môle qui a 25 mètres de longueur parallèlement au lit de la rivière, et 30 mètres perpendiculairement à cette direction ; c'est un ouvrage en gravier, de forme prismatique, terminé en quart de cercle vers l'amont et en demi-cercle vers l'aval, revêtu d'un pavé incliné de 1 mètre un tiers sur 1 mètre de base, et fortifié encore en amont par une jetée en pierres, sous forme de cône aplati ; il réunit ensuite la partie de ce môle dirigée vers la rive du lit majeur par une levée en graviers dont la partie supérieure arase celle du môle, et qui vient s'attacher à cette rive en terminant l'épi ; vers l'amont, le talus de cette levée a 2 mètres de base sur 1 de hauteur, et vers l'aval on lui laisse prendre l'inclinaison qu'adoptent les graviers versés avec la brouette.

Si cet épi traverse un des petits bras de la rivière, l'auteur a soin de le fermer, à son origine, au moyen de fascines, de pierrailles et de graviers.

Ce premier épi étant formé, s'il survient une crue extraordinaire, soit en novembre, soit au printemps, les eaux en amont de l'épi occuperont généralement le lit d'une rive à l'autre : alors les eaux, rencontrant l'épi, perdront une grande partie de leur vitesse sur une certaine étendue, viendront se confondre avec le grand courant en retournant vers l'amont, effet aidé encore par la jetée conique qui fortifie le môle en amont, et elles s'éloigneront ainsi de l'ouvrage destiné à déterminer leur direction au lieu de venir l'attaquer.

Mais à la fin de la crue le lit se sera approfondi de 4 à 5 pieds en amont, et à une certaine distance du môle établi parallèlement au courant ; enfin l'épi se trouvera chaussé par un amas de gravier déposé sous la forme d'un triangle.

Quant à l'aval, la rivière aura continué de creuser son lit sur une étendue de plus de 500 mètres, en s'encaissant sur cette longueur de manière à ne plus l'abandonner, et elle aura en même temps relevé le terrain qui le borde en y jetant les graviers provenant du lit creusé.

Si l'on continue ensuite sur le même plan, en établissant des épis à 400 mètres environ les uns des autres, on éprouvera toujours les mêmes effets, creusement du lit dans une direction donnée, et exhaussement du terrain qu'il longe ; mais ce but n'est pas le seul à remplir, il faut utiliser le terrain qui a été garanti contre les attaques de la rivière, et empêcher que les eaux s'y répandent d'une manière nuisible. Or, on obtiendra cet effet en formant entre les môles, et à 10 mètres environ en arrière de leur face extérieure, une levée en gravier et pierrailles, qui aurait 5 mètres de base pour 1 de hauteur, et serait arrondie en arc de cercle ; mais on ne s'en occuperait qu'après avoir donné aux eaux le temps d'élever le terrain com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pris entre les deux épis à réunir: la hauteur de cette levée serait de 40 centimètres à sa naissance, sous le môle inférieur du premier épi, et de 1 mètre et demi à son extrémité contre la jetée de l'épi inférieur; enfin on emploierait les plus grosses pierres entre celles élevées par les eaux sur les terrains, pour revêtir ces digues, et on y piquerait de jeunes plants d'osiers, d'aunes, de peupliers et de saules, qu'on ne laisserait sortir que de 6 pouces au dessus de la surface de la levée au moment de la plantation.

Le terrain ainsi entouré serait submergé par déversement sans être exposé à aucune dégradation, et présenterait, au moment de la retraite des eaux, une suite de lacs qui finiraient par se vider à travers les joints de la levée longitudinale, en laissant à chaque crue un dépôt de limon d'un pied d'épaisseur; on s'occuperait alors de garnir également de plantations le talus en amont des digues formant épi.

Enfin, pour compléter le système, on construirait, de 100 mètres en 100 mètres, immédiatement en avant de la levée arrondie placée longitudinalement, de petits ouvrages auxquels on emploierait les pierres susceptibles d'être maniées par un homme, lesdits ouvrages ayant la même inclinaison que les bords de la rivière, inclinés comme les épis vers l'amont, et terminés par des môles de la forme de ceux qui accompagnent lesdits épis.

Alors, pour introduire et faire arriver sur les dépôts limoneux des eaux d'arrosage, et favoriser encore le limonage, on réserverait, dans le premier épi en amont, des ouvertures que l'on garnirait de vannes, et l'on pratiquerait des aquéducs dans ceux inférieurs.

Tel est le système que M. *Fiard*, dirigé par un esprit observateur et juste, a d'abord projeté dans sa pensée; et sans doute, Messieurs, en suivant les raisonnemens de l'auteur, vous lui avez prédit une pleine réussite : vous ne serez donc pas étonnés d'apprendre que l'application qu'il en a faite à la Durance, sur 2,200 mètres de longueur, dans la commune de la Saulce, a été couronnée du succès le plus complet, ainsi que le constate un rapport de M. l'ingénieur en chef du département des Hautes-Alpes, en date du 8 juillet 1828, rapport adressé par cet ingénieur à M. le Directeur général des ponts et chaussées et des mines, sur la demande qui lui en avait été faite, et d'où résulte ce qui suit:

C'est le 22 juillet 1825 que M. *Fiard* a commencé ses travaux. Le premier des épis, qui sont aujourd'hui au nombre de cinq, était construit dans le courant de septembre; une crue très considérable, survenue le 12 novembre suivant, n'avait aucunement endommagé cet épi, et l'effet que l'auteur attendait de la direction de l'épi incliné vers l'amont avait complétement répondu à ses prévisions, en sorte que M. *Fiard* put s'occuper,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dès le printemps suivant, de la construction du second épi, long de 448 mètres.

Le 18 juin 1827, M. l'ingénieur en chef est retourné sur les lieux, à la suite d'une des crues les plus fortes de mémoire d'homme ; le second épi avait été construit, et il avait été réuni avec le premier par une levée longitudinale : cet ouvrage n'avait aucunement souffert, et les plantations qui le garantissent avaient singulièrement profité.

Vers les derniers jours de juin 1828, le même ingénieur a reconnu encore que les ouvrages de M. *Fiard* n'avaient pas souffert davantage, et que l'opération du limonage se faisait alors assez rapidement et sans frais, au moyen des eaux courantes, qui, étant soutenues à une certaine hauteur entre les levées longitudinales et les épis, devaient finir, en déposant des limons entre leurs cadres, par les remplir entièrement; d'où il conclut que l'auteur mérite d'être encouragé par le Gouvernement.

D'un autre côté, les mêmes travaux ont été également visités par M. *Devilliers*, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées, lors de sa tournée dans la huitième division, qui comprend le département des Hautes-Alpes, et il en rend le compte le plus avantageux.

M. *Fiard* ne s'est pas borné à l'exposé de son système; il a terminé son mémoire par le compte de la dépense qu'exige l'exécution de ce système comparée avec celle qu'aurait occasionée l'emploi des procédés suivis jusqu'à présent pour encaisser la Durance; et il résulte de ses calculs que, pour conquérir la même quantité de terrain sur les 2,200 mètres qui forment l'étendue comprise entre le premier et le dernier des épis qu'il a construits, il en eût coûté, par le système des digues continues, une somme de 182,600 francs, tandis qu'il n'a dépensé que 37,831 francs; ce qui ferait, sur la première somme, une économie de 144,769 francs en faveur de ses procédés.

Il y a plus encore, dit M. *Fiard*, en considérant le temps qu'il faudrait consacrer à la construction de digues continues sur une longueur de 2,200 mètres, comparé avec celui que son système exige, et en tenant compte du produit que l'on retirerait des terrains conquis pendant le temps compris entre l'époque à laquelle ils commenceraient à être productifs et celle de la fin des travaux de ces digues continues, on reconnaîtra que ce produit serait supérieur aux avances faites dans l'hypothèse de l'adoption de son système.

Enfin, Messieurs, je ne dois pas vous laisser ignorer l'intérêt aussi vif qu'éclairé que notre honorable collègue, M. le baron *de Ladoucette*, ancien préfet des Hautes-Alpes, porte à M. *Fiard*. Témoin des travaux de cet esti-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mable artiste, témoin de ses succès et des sacrifices auxquels ce chef d'une nombreuse famille les a dus, convaincu des avantages que la chose publique doit en retirer, il joindra sans doute sa voix à celle de votre Comité pour exciter aussi votre intérêt en faveur de M. *Fiard;* quant à ses droits à votre justice, nous pensons qu'ils ne peuvent être mieux fondés.

En conséquence, votre Comité a l'honneur de vous proposer :

1°. De donner des marques authentiques de votre satisfaction à M. *Fiard;*

2°. De faire insérer dans votre *Bulletin* le mémoire qu'il vous a adressé concernant les moyens d'encaisser les rivières, ainsi que les dessins qu'il y a joints;

3°. D'inviter votre Commission des médailles à tenir en vue M. *Fiard* dans les premières propositions qu'elle vous fera;

4°. De recommander à M. le Ministre des travaux publics et du commerce cet intéressant artiste, comme vous paraissant avoir des droits fondés à ses encouragemens.

Approuvé en séance, le 8 février 1832.

Signé MALLET, *rapporteur.*

Mémoire sur les moyens d'encaisser les rivières; par M. Fiard *aîné, propriétaire à Gap (Hautes-Alpes).*

Si les eaux embellissent et fertilisent un pays, souvent aussi elles y causent de grands dégâts : ici, ce sont des terres qu'elles envahissent plusieurs fois l'année, et dont elles enlèvent la culture; là, leurs débordemens annuels emportent, en se retirant, le peu de terre végétale qui recouvre le sol; ailleurs, des masses d'eaux capricieuses et violentes détruisent le sol même, sol au travers duquel elles se creusent de nouveaux lits. Il importe donc partout, et il est même indispensable dans quelques pays, de savoir préserver les terrains du ravage des eaux, et au besoin de conquérir sur celles-ci. Depuis long-temps cette vérité est connue; beaucoup l'ont répétée. Le Gouvernement a peu tenté, et encore moins fait : de grandes difficultés, que nous devons faire connaître, ont sans doute été cause de cette apparente contradiction.

Ces difficultés proviennent surtout des usages suivis jusqu'à ce jour. D'abord, pour encaisser et contenir des rivières telles que la Durance; on a fait de fortes digues, composées de chaussées revêtues d'un perré, avec d'énormes jetées en avant, dirigées d'après une ligne continue et parallèlement au lit de la rivière, lesquelles sont toujours affouillées, si elles ne sont point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

emportées, et exigent des rechargemens de jetées. Pour faire exécuter ceux-ci, on n'a souvent ni l'argent ni le temps nécessaires; d'où résulte la perte totale de l'ouvrage.

On a généralement proposé des barrages destinés à faire changer le cours des rivières sur quelques points. Mais ces derniers ouvrages, fondés en grande partie sur enrochement, étaient construits de la même manière que les digues en longueur. J'ai su apprécier, dans diverses circonstances, l'énormité des sacrifices que l'on a été obligé de faire pour obtenir de très minces résultats.

Les communes et les propriétaires ont dû suivre et ont suivi, en effet, l'exemple donné par le Gouvernement, sauf quelques exceptions consistant en des ouvrages en bois, tels que les pieux clayonnés, paniers en forme de cône, remplis de pierres, fascines, etc.; je ne m'en occuperai point, eu égard à leur courte durée, au peu d'effet qu'ils produisent, et à la dépense qu'ils occasionent.

Frappés des malheurs qui affligent l'agriculture, des observateurs ont pensé, les uns, que l'on devait redresser le cours de la rivière, d'une montagne à l'autre, en lui ouvrant un canal entre ces deux points, lequel serait raccordé avec celui à ouvrir, dans les parties supérieures et inférieures, par une courbe adoucie le plus possible vis à vis les montagnes; qu'ensuite on maintiendrait la rivière dans ce lit régulier, au moyen de digues en bois formées de pieux garnis de fascines, sur le derrière desquelles serait établie une forte chaussée de gravier; d'autres, en proposant l'ouverture du canal pour un nouveau lit, se contentent de faire des plantations d'arbres sur les deux rives; d'autres enfin prétendent qu'au moyen de plantations que l'on ferait, sur plusieurs rangs, dans les graviers, sur les parties élevées et parallèlement au fil de l'eau, à 1 mètre environ l'un de l'autre, pour la largeur des rangs, auxquels on donnerait, après trois ans, un coup de hache, afin de les couper et de les courber perpendiculairement au cours des eaux, et continuant, chaque année, à planter sur le même plan et à couper et coucher les arbres, on forcerait les eaux à se ranger peu à peu vers le milieu du lit, et à n'en occuper que la partie nécessaire à leur écoulement.

L'idée d'ouvrir un canal en ligne droite pour son encaissement est une chose qui flatte d'abord l'imagination, mais qui est absolument impraticable. D'un côté, l'on n'aurait pas le moyen de creuser une grande longueur de lit pendant le temps qui s'écoulerait d'une crue à l'autre; la partie creusée serait recomblée à chaque crue; et d'ailleurs, si ce premier inconvénient n'existait point, il faudrait toujours faire un grand nombre de forts bar-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rages pour déplacer la rivière qui serpente et la forcer d'entrer dans le nouveau canal. Ces ouvrages, parfois isolés au milieu d'un lit trop large, seraient exposés, pendant leur exécution, à être continuellement bouleversés par les eaux; et si on pouvait parvenir, par hasard, à en terminer, je demanderais à quel prix on les aurait obtenus. D'un autre côté, la marche des voitures pourrait-elle avoir lieu facilement dans la rivière, pour le transport des blocs destinés à ces barrages que l'on ne pourrait fonder que sur de forts enrochemens? Ensuite d'où tirerait-on cette énorme quantité de blocs? Enfin l'on doit savoir que, pour couper une rivière encaissée dans des graviers, il faut enrocher des deux côtés en s'approchant de son milieu, jusqu'à ce que, l'ayant resserrée de manière à pouvoir y jeter des pièces de bois pour y former une passerelle de service, l'on parvienne à garnir de blocs toute la largeur du passage restant, pour forcer ainsi les eaux à s'élever, afin qu'elles entrent dans le nouveau canal. On doit juger aussi jusqu'à quelle profondeur les eaux creusent leur lit, lorsqu'une rivière n'a plus que 12 ou 15 mètres de largeur : c'est alors qu'il faut avoir un magasin bien approvisionné de gros blocs, et par conséquent beaucoup de temps pour les amener, et une somme d'argent proportionnée à toutes les dépenses. Les projets que nous discutons ne sont beaux que sur le papier; toutes les fois que l'on ira s'exposer à travailler au milieu des rivières sans attacher les ouvrages à leurs bords, on pourra être assuré de ne pas aller loin sans être obligé de renoncer à l'entreprise.

Quant aux moyens consistant en de simples plantations répétées successivement pour obtenir le resserrement de la rivière, il ne peut non plus remplir l'objet que l'on se propose, attendu que l'on exposerait les jeunes arbres au milieu des graviers, et que les grandes crues ne manqueraient pas de les renverser et emporter. Les eaux seraient vagabondes pendant les premières années des plantations, et rien ne s'opposerait à leur direction dans tous les sens. Quelquefois les plantations que l'on aurait établies sur les bords se trouveraient, par la suite, dans une île formée par deux bras de rivière; en un mot, puisqu'on ne planterait que sur les graviers élevés, sans barrer aucun des bras de la rivière, les eaux suivraient parfaitement la même marche que s'il n'eût pas été fait de plantations. Ainsi, n'ayant rien changé dans la forme du lit de la rivière, l'on ne saurait s'attendre à aucun changement dans le cours des eaux. Au résumé, tous ces moyens, déjà pratiqués ou seulement proposés, ont l'inconvénient capital de laisser aux eaux toute leur violence, quelquefois même de l'augmenter, en les resserrant entre des digues rapprochées, et d'opposer à leur masse entière et libre des ouvrages dont la solidité est loin d'être en rapport. Le moyen que nous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

proposons divise et amortit les eaux, de telle sorte que de faibles travaux peuvent les contenir.

Il est temps d'arriver au système de défense proposé et employé par l'auteur du présent mémoire. Ce système a pris sa source dans les lois du mouvement combinées avec celles de la pesanteur. Pour en démontrer l'efficacité, nous puiserons toujours nos exemples dans la nature.

N'est-il pas vrai que toutes les fois que la rivière se trouve resserrée entre deux montagnes d'une composition incorrosible, ou qu'elle est contenue par des buttes également solides, elle coule toujours dans le même endroit sans causer aucun dommage? Est-il vrai aussi qu'elle s'étend dans les terres cultivables dont sont formées les plaines qui se trouvent entre une montagne et une autre, le long de ses rives, en formant une anse dont la flèche sera proportionnelle à l'éloignement des deux montagnes? N'est-il point constant que si d'une montagne à l'autre (supposons-les éloignées de 2,000 mètres) il y avait eu sur un seul alignement quatre autres montagnes de chaque côté, à 400 mètres de distance l'une de l'autre, la rivière aurait été maintenue dans la même direction? Eh bien! ce sont précisément ces montagnes qui n'existent point que je veux former, ou plutôt ce sont des ouvrages qui rempliront parfaitement le même objet que je veux établir.

Je prendrai, en conséquence, une montagne pour point de départ. En dessus ou en dessous de cette montagne je chercherai l'endroit de la rivière où les eaux laissent à découvert, lorsqu'elles sont basses, la plus grande largeur de graviers entre le grand bras et la rive à laquelle je veux attacher mon ouvrage. Là, je trace un épi oblique, en remontant la rivière, suivant une ligne telle que la surface du triangle sur lequel les eaux seront arrêtées en amont de mon épi soit la plus grande possible, toutefois en ne resserrant la rivière que suivant les points qui seront arrêtés par l'Administration, pour laisser aux eaux un débouché convenable.

Mon épi est composé seulement d'une levée en graviers pris en dessus et en dessous le long de l'ouvrage; mais à l'extrémité de cet épi, du côté de la rivière, ma chaussée est revêtue d'un perré sur une trentaine de mètres de longueur. Ce perré est terminé en môle, toujours avec chaussée de graviers sur le derrière. Au dessous de ce môle, commence en retour, et parallèlement au courant, une digue avec perré et chaussée, sur 20 ou 25 mètres de longueur, également terminée en môle à son extrémité inférieure. A partir d'une dizaine de mètres en deçà du môle supérieur, autour de ce môle, continuant le long du perré de la partie inférieure et autour du môle inférieur, j'établis une forte jetée en gros blocs, que j'ai soin de fortifier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

davantage vers la tangente du môle supérieur, attendu que c'est à ce point seul où un affouillement peut avoir lieu. Enfin, en amont du môle supérieur, je construis un ouvrage en pierres et blocs, qui a la forme d'une pyramide renversée dont la base se raccorde à la jetée du même môle, et dont la longueur, qui peut être de 10 à 12 mètres, sera en retour d'équerre sur l'alignement de l'épi, et dont la face supérieure se terminera contre les graviers du lit de la rivière. Ce dernier ouvrage sera fondé autant que possible, et il sera bombé par dessus, de manière à ne laisser aucune prise aux eaux.

Le talus supérieur de la chaussée de graviers doit avoir environ deux de base pour un de hauteur; mais celui inférieur, qui n'est point frappé par les eaux, aura seulement l'inclinaison que prennent les graviers en les versant avec la brouette. Si le talus est en forte pierraille, on pourra lui donner seulement un et demi de base pour un de hauteur. Au lieu de 45 degrés, je donne aux perrés une inclinaison d'un et un tiers de base pour un de hauteur, et les jetées suivent la même inclinaison. Je préfère ces diverses formes aux 45 degrés des anciennes digues, parce qu'une digue inclinée plus fortement empêche les affouillemens en écartant le courant par suite du mouvement latéral des eaux, tandis que plus on s'approche de la ligne verticale, et plus on a à craindre le creusement du lit au pied des fortifications, et par conséquent la destruction des ouvrages : l'expérience démontre d'ailleurs la vérité de cette observation. Si les graviers du corps de la levée étaient trop purs, on aurait soin d'y ajouter du sable et du limon en quantité suffisante pour ne laisser aucun vide. Il est bon aussi que la moitié des remblais à partir du fond soient faits au moyen de tombereaux, lesquels en passant et repassant produisent un tassement qui ne peut être qu'avantageux pour empêcher les filtrations.

Si un petit bras de la rivière était dirigé de manière à venir traverser la ligne de mon épi, j'ai soin de le couper d'avance à son origine contre le grand bras, au moyen de fascines, de pierrailles et de graviers, afin de faciliter l'exécution des travaux de l'épi; et comme il arrive toujours que, sur la longueur d'un épi, je rencontre des creux formés par les eaux lors des crues, j'ai soin de ne point fermer le plus profond de ces creux jusqu'à ce que mes levées soient terminées de chaque côté : c'est une ressource que je me ménage pour l'écoulement des eaux qui pourraient se jeter au dessus et au devant de l'épi pendant sa construction. Tous mes ouvrages étant terminés, sauf la partie que j'ai laissée ouverte, je porte à la fois tout mon atelier sur ce point : dans quelques jours j'ai fermé la coupure, et mon ouvrage est complet.

On doit observer que ces travaux ne peuvent s'exécuter, en été, que du-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rant les mois de juillet, août et septembre, et en hiver pendant ceux de janvier, février et mars, à cause des basses eaux durant ces six mois de l'année.

Mes travaux étant ainsi terminés, il surviendra en novembre ou au printemps une crue extraordinaire de la rivière, et les eaux en amont de mon barrage occuperont généralement son lit d'une rive à l'autre. C'est alors qu'il est curieux de voir leurs mouvemens et les effets qui résultent des ouvrages. Toutes celles qui auraient coulé sur la partie des graviers traversée par mon épi, se trouvant arrêtées par cet obstacle, s'élèvent jusqu'à une ligne de niveau qui est déterminée par la pente de la rivière et par le barrage qui s'oppose à leur cours; il se forme alors en amont de l'épi une énorme quantité d'eau amortie qui force le courant de s'éloigner de la rive contre laquelle mon ouvrage prend son origine, et de s'aligner sur la direction indiquée par le môle supérieur construit à l'extrémité de mon épi. Le point le plus bas du lit, relativement à cet épi, se trouvant toujours en avant du môle dont il s'agit, les eaux arrêtées par le barrage viennent se confondre dans le grand courant au dessus du même môle suivant la direction en remontant, produite d'un côté par celle du barrage et encore par la pyramide renversée, qui tend à la faire remonter davantage, et par ce moyen à modérer leur vitesse. Les mouvemens qui ont lieu sur ce point sont réellement admirables. Le grand courant, qui coule sans obstacle en avant du môle dans le lit réservé à la rivière, arrête par sa rapidité les eaux qui veulent se confondre avec lui en sortant du triangle en amont du barrage, et cependant, comme celles-ci doivent s'écouler par suite de leur élévation, elles coupent à leur tour obliquement en remontant celles du grand courant, à 20 ou 25 mètres au dessus du môle supérieur, de manière qu'il résulte de cette heureuse combinaison des mouvemens que les eaux elles-mêmes paralysent leurs efforts en se pressant et se heurtant à propos, et que les ouvrages se trouvent protégés par l'ennemi qui était venu les attaquer.

Parvenues à leur maximum de hauteur, les eaux ont continué de suivre les mouvemens et directions que nous avons indiqués; pas une pierraille, pas un gravier n'est emporté, et le talus de la levée de graviers n'est nullement dérangé. Les eaux commencent à diminuer, mais leurs mouvemens s'exécutent toujours en raison des lignes qui leur sont tracées; enfin la crue cesse, le grand triangle d'eau amortie au dessus du barrage en est débarrassé; la surface de ce triangle est considérablement exhaussée et mise à peu près de niveau, et la rivière a creusé son lit de 4 ou 5 pieds de plus en avant de la digue en pierres établie parallèlement au grand courant. La jetée de cette digue se trouve chaussée par de petits graviers échappés

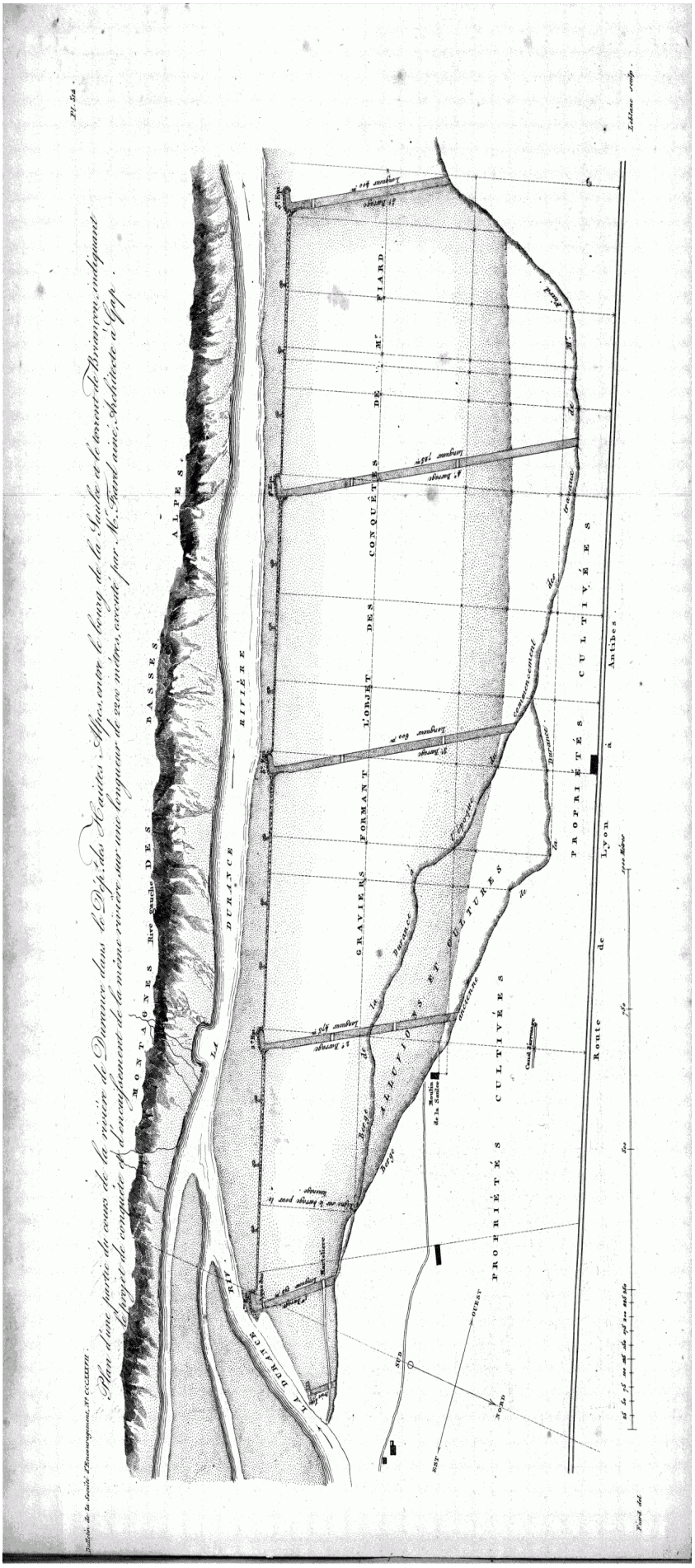
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du courant et livrés à l'eau amortie qui coule en dessous du croisement qui a eu lieu au dessus du môle supérieur; ce qui indique que le creusement de la rivière s'est opéré loin des ouvrages, et que la jetée n'a point été affouillée. Voilà ce qui arrive au sujet du barrage dans la partie de la rivière au dessus et vis à vis : voyons maintenant ce qui se passe en dessous. La rivière ainsi resserrée a continué de creuser son lit jusqu'à plus de 500 mètres de l'épi, côté d'aval, et elle est encaissée sur cette longueur de manière à n'en plus sortir; seulement on permettra que, lors des hautes eaux, il en verse la quantité désirable pour limoner la plaine de graviers conquise. Pour parvenir à faire opérer ce limonage, il est nécessaire de construire d'autres ouvrages : ils consistent en un deuxième barrage en travers des graviers, placé à 4 ou 500 mètres du précédent, sur une ligne parallèle au premier, également construit en graviers, avec des ouvrages en pierres comme au précédent, vers son extrémité, côté de la rivière; mais ce second ouvrage n'aura plus besoin d'être aussi élevé que le premier, attendu que non seulement la rivière s'est encaissée, mais qu'elle a beaucoup élevé, par de petits graviers, sables et limons, la plaine conquise en dessous du barrage; ce qui, en nivelant également cette surface, favorise l'exécution des barrages inférieurs, lesquels n'auront plus besoin d'un pareil volume de graviers, eu égard à l'abaissement de la rivière et à l'exhaussement de la plaine sur laquelle je travaille. On peut évaluer la dépense d'un des barrages inférieurs, comparativement au premier, à la moitié seulement de la dépense de celui-ci, proportionnellement aux longueurs. Les mêmes avantages résulteront de la construction des épis qui pourront être nécessaires en amont du premier, lequel aura été exécuté dans une plaine. On conçoit que ce qui se pratique sur une rive peut se pratiquer sur la rive opposée, les mêmes causes produisant les mêmes effets.

Je ne déplace, dans aucun cas, le grand bras de la rivière vis à vis le premier ouvrage; quelquefois je pourrai aller jusqu'au bord de ce grand bras, si l'Administration juge que le débouché sera assez large pour le passage des eaux; mais s'il en est autrement, mon épi se termine sur les graviers à découvert en arrière du grand bras et au point qui m'est indiqué. Je laisse à la rivière le soin de s'aligner elle-même et de se creuser un lit. Elle prend nécessairement pour points de direction les ouvrages construits aux extrémités de mes épis. De la manière dont ces ouvrages sont disposés, le lit de la rivière est toujours plus bas au delà de l'extrémité de l'épi qu'à son origine, puisque je marche toujours en m'approchant du grand bras.

Tels sont les moyens que j'ai employés pour l'encaissement de la Durance

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans la commune de la Saulce, département des Hautes-Alpes, et que l'on peut appliquer à toutes les rivières qui auraient la même pente, et à plus forte raison à celles où elle sera moindre. Avec mon système, point d'enrochemens dans l'eau, point de canaux à ouvrir pour un nouveau lit; moyens que l'on ne saurait tenter à cause des dépenses énormes qu'ils occasionent, et qui seraient d'ailleurs inexécutables par suite des difficultés locales.

On doit faire attention que les causes qui auraient amené le comblement du nouveau lit qu'on aurait essayé d'ouvrir à la rivière pour obtenir son encaissement sont celles qui produisent chez moi, sans aucuns frais, le creusement et le redressement du même lit, duquel la rivière ne saurait plus sortir, attendu qu'elle y sera maintenue par les têtes des ouvrages que j'ai établis sur ses rives à des distances convenables.

Il me reste cependant encore à traiter d'un objet important; c'est celui des ouvrages à faire entre un épi et un autre le long de la rivière, pour obtenir les atterrissemens, et par suite empêcher les hautes eaux d'envahir les terrains cultivés. Les circonstances dont j'ai rendu compte m'ont singulièrement favorisé pour obtenir ce qui me reste à faire. Durant la grande crue, la rivière a remué et a jeté sur ses bords les sables et graviers que la puissance des eaux a mis en mouvement; il n'est resté dans le fond que les pierres et cailloux qu'elles n'ont pu entraîner, et une partie du lit laissé à la rivière en avant de ma ligne de défense se trouve à découvert au moment des basses eaux. Je fais une levée de graviers et pierrailles sur une ligne droite d'un épi à l'autre, à 10 ou 12 mètres de distance de la ligne tirée du point le plus avancé du perré des môles supérieurs des épis, pris immédiatement au dessus des jetées de ces môles. Cette levée aura cinq de base pour un de hauteur, et sera arrondie en portion de cercle à sa surface extérieure (1). La hauteur de la même levée sera de 40 centimètres à sa naissance sous le môle inférieur du premier épi, et elle sera d'un mètre et demi à son extrémité inférieure contre la jetée de l'épi inférieur. On doit remarquer qu'au moyen de ce dernier travail la surface conquise entre deux épis sera un vaste bassin formé d'un côté par la berge du bord de la rivière à laquelle sont attachés les épis, de l'autre par les deux épis d'amont et d'aval, et enfin par la levée arrondie dont je viens de parler, et qui existe le long de la rivière entre ces deux épis.

(1) Pour opérer avec plus de facilité et une bien plus grande économie, nous recommandons de ne point construire la levée arrondie dont il s'agit entre deux épis, jusqu'à ce qu'une ou deux crues de la rivière aient exhaussé et réglé la surface de la plaine conquise.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les eaux verseront dans ce bassin lors des grandes crues, en passant sur ma levée arrondie en dessous du môle inférieur du premier épi où la levée a le moins d'élévation; le terrain garanti sera entièrement submergé, et le trop-plein se reversera dans la rivière en passant encore sur la levée arrondie. Lorsque la crue diminuera, et que les eaux de la rivière n'occuperont plus que le lit que je leur ai assigné, la plaine offrira l'aspect d'un lac, et lorsque ces dernières eaux auront disparu par les filtrations ou par l'évaporation, il restera sur les graviers une couche de limon d'un pied d'épaisseur, si la crue a duré vingt-quatre heures. Pour que la levée d'un épi à l'autre soit submersible sans qu'elle soit emportée, je la revêts, sur toute sa surface extérieure, de deux couches des plus gros cailloux que la crue précédente avait laissés dans le lit qui reste à découvert en avant de la ligne de défense. Ainsi, plus on avance, et plus l'on découvre les bienfaits de la nature lorsque ses mouvemens sont dirigés à propos. Je ne dois pas oublier d'observer que la levée arrondie construite d'un épi à l'autre est parfaitement garnie de plantations de jeunes branches d'osiers, d'aulnes, de peupliers, de saules, etc., arbres que l'on peut se procurer facilement sur les lieux, et que je ne laisse sortir que de 6 pouces au moment de leur plantation, au dessus de la surface extérieure de la levée. Les talus des barrages en travers de la rivière, surtout ceux qui doivent être baignés par les eaux, les perrés et les jetées sont également garnis de plantations semblables, en plaçant horizontalement les branches qui les composent, et de manière qu'elles ne sortent que de 5 à 6 pouces. Ces plantations ne pouvant être dégradées, puisque les ouvrages dans lesquels elles sont placées résistent sans elles, sont un produit et un agrément de plus, en même temps que, se fortifiant continuellement, elles ne font qu'ajouter à la solidité des travaux (1). Lorsque les graviers conquis sont couverts d'une couche de limon suffisante pour être livrée à la culture, je fais exhausser convenablement la levée arrondie d'un épi à l'autre, afin que les eaux ne puissent plus la surmonter, et la plantation dans la même levée, qui a poussé avec le temps, lie parfaitement les pierres et cailloux de la levée, laquelle ne forme plus qu'un seul corps.

Enfin, pour compléter mon système, je propose de construire, de

(1) On mêle dans les mêmes plantations des piquets de saule vivace qu'on laisse sortir seulement de 20 à 30 centimètres.

De petits aquéducs en maçonnerie à chaux et sable pourront être construits à travers la levée arrondie aux endroits les plus convenables; et ils seront aussi très utiles soit pour le limonage, soit pour les arrosages. On placera des vannes à l'entrée de ces aquéducs, afin de pouvoir les ouvrir et fermer à volonté.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

100 mètres à 100 mètres de distance, immédiatement en avant de la levée arrondie le long de la rivière et d'un épi à l'autre, de petits ouvrages en pierres moyennes et qu'un homme peut manier. Ces ouvrages auront la même inclinaison que celle des bords de la rivière; leur longueur sera pour chacun de 6 mètres depuis le pied de la levée arrondie en s'avançant contre la rivière. Parallèlement à la rivière, la longueur du même ouvrage sera de 8 mètres, et du côté de la levée cette longueur sera réduite à 4 mètres. Ces ouvrages seront aussi dirigés obliquement en montant; leur plus forte saillie au dessus de la surface des graviers inclinés sur lesquels ils seront construits sera de 50 centimètres, et ils seront arrondis par dessus de manière à ne donner aucune prise aux eaux; la pente qu'ils auront du côté d'aval sera même plus adoucie que celle du côté supérieur, afin d'éviter toute cascade au pied de la partie inférieure. Les pierres nécessaires pour chacun de ces ouvrages peuvent former, à raison de 30 à 40 centimètres de queue, un cube de 12 à 15 mètres. Ces ouvrages produisent à la fois deux objets très importans, le premier d'amortir le mouvement des eaux qui les frappent, et l'autre de paralyser leur mouvement latéral; en sorte que la rivière ne peut plus former de rive taillée le long de mes lignes de défense. Les eaux laissent même des limons après la crue le long et en avant de la levée arrondie, sur les graviers inclinés des bords de la rivière.

Pour obtenir des eaux d'arrosage et même pour aider au limonage, si cela devient nécessaire, je construis des martelières en travers de l'épi supérieur de la conquête, dont une près de l'origine de cet épi, et je laisse des aquéducs au passage de ceux inférieurs.

Afin de rendre plus intelligibles les détails et les observations contenus dans le présent mémoire, j'y ai joint un plan de la partie de rivière sur laquelle j'ai opéré, indiquant les différens ouvrages exécutés. (Voyez le plan général, *Pl.* 512, et les détails des ouvrages, *Pl.* 513.)

Mais s'il s'agissait de l'encaissement général d'une rivière, il ne serait pas possible de tracer sur les plans généraux que l'on en aurait fait lever à l'avance les divers épis qui devraient produire cet encaissement, attendu que la construction d'un épi doit nécessairement opérer en amont, en avant et en dessous, un grand changement dans la direction des eaux. Mon projet étant de travailler toujours sur les graviers à découvert, en deçà du bras principal, l'emplacement des épis successifs sera toujours déterminé par le lit de la rivière; cependant on pourrait travailler à la fois sur plusieurs points dans un système en grand. Par exemple, la Durance est accompagnée de plusieurs plaines qui sont limitées par des montagnes le long de son cours; je trouverai toujours dans cette plaine un ou deux points de chaque côté

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

où la largeur des graviers à découvert me permettra de construire des épis. Lorsque ces épis seront exécutés et qu'une grande crue surviendra, ces ouvrages auront déjà fixé la rivière définitivement entre leurs môles, et formé un alignement plus ou moins long de son lit en amont et en aval. Le changement qui s'est opéré indique alors l'emplacement des épis qui restent à faire.

Je crois en avoir assez dit pour prouver que rien n'est plus facile que de parvenir, en peu de temps et à peu de frais, à un encaissement d'une rivière telle que la Durance. Mon système produit le même effet que si l'on élevait tout à coup les plaines qui bordent la rivière jusqu'à la hauteur de mes épis, et que cet exhaussement s'opérât en ligne droite d'un môle à l'autre des mêmes épis.

La hauteur à donner aux barrages se détermine sur les lieux d'après le volume des plus grandes eaux et relativement au débouché que l'on laisse pour leur passage; mais comme il ne s'agit, pour ainsi dire, que de remblais en graviers, l'on peut, pour plus de sûreté, élever de 2 pieds en sus de ce que l'on aurait cru nécessaire.

Si l'on craint que la Durance ne charrie trop de matériaux dans le Rhône, on lui laissera un lit plus large que celui indiqué dans les différens projets qui ont été présentés; mais en lui assignant des limites, il y aura encore d'immenses conquêtes à faire pour l'agriculture. On obtiendra ainsi d'énormes bénéfices, sans y comprendre les avantages de la navigation et du flottage. Peut-être un jour la Durance sera-t-elle un canal navigable depuis Sisteron jusqu'au Rhône (1).

Après avoir décrit les directions et les formes à donner aux différens ouvrages qui composent le système que j'ai conçu et dont j'ai fait l'application dans la commune de la Saulce (Hautes-Alpes), j'ai pensé qu'il ne serait pas sans intérêt d'entrer dans des calculs comparatifs des dépenses de mes ouvrages avec ceux des anciennes digues.

Mon projet de la Saulce sur la Durance a une longueur de . . . 2,200 mètres.

La largeur moyenne des graviers formant la conquête est de 450

Par conséquent, la surface totale de la conquête sera de 990,000^{m} carrés.

Environ 257,000 toises carrées, ou 99 hectares.

Pour avoir pu conquérir ces terrains au moyen d'une digue continue,

(1) En disposant les ouvrages suivant le présent mémoire, la Durance ne charrie point ses graviers en avant, mais elle les jette dans les plaines conquises, d'où il résulte que les anciens bras sont comblés, la plaine réglée et le sol exhaussé, en laissant toujours, suivant les lois de la pesanteur, le limon par dessus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

composée de chaussée, perré et jetées, sur les 2,200 mètres de longueur l'on aurait dépensé au moins 75 fr. par mètre courant, eu égard à l'éloignement des carrières et aux enrochemens qui auraient été indispensables pour couper la rivière, objet que l'on ne saurait jamais évaluer à l'avance.

Les 2,200 mètres courans de digue, à 75 fr. le mètre courant, auraient coûté. . . . . 165,000 fr.

Rechargement de jetées, par suite des affouillemens, qui ne manquent jamais d'avoir lieu, et que l'on évalue à 1 mètre cube par mètre courant, au moins, à 8 fr. l'un. . . 17,600

TOTAL pour une digue continue. . . . . 182,600 fr.

Pour obtenir la même conquête en suivant mon système, il est nécessaire de construire cinq épis, dont la longueur ensemble sera de 2,250 mètres.

Il faut, pour chaque épi, 125 mètres cubes de pierres pour perré, lesquels, à 9 fr. le mètre cube, compris façon, montent à. . . . . 1,125 fr.

200 mètres cubes de blocs pour jetées, à 8 fr. le mètre cube. 1,600

TOTAL de la dépense des pierres et blocs pour un épi, compris main-d'œuvre. . . . . 2,725 fr.

Et pour quatre autres épis semblables. . . . 10,900

TOTAL pour les pierres et blocs des cinq épis. 13,625 fr.

Levées en graviers.

Longueur totale des cinq épis. . 2,250^{m}, 00

Hauteur. . . . . 2^{m}, 50

SURFACE. . . . . 5,625^{mc},00

Largeur moyenne. . . . . 6^{m}, 37

CUBE. . . . . 35,831^{mc},25

Mais je dois déduire de ce cube celui des remblais nécessaires, du moins pour les quatre épis inférieurs, et que j'évalue à. . . . 12,831^{mc},25

Reste pour le cube effectif des remblais des cinq épis. . . . 23,000^{mc},00

A reporter. . . . . . 13,625 fr. 182,600 fr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Report.	13,625 fr.	182,600 fr.
Lesquels 23,000 mètres cubes, à 80 cent. l'un, montent à.	18,400	
125 mètres courans de chaussée en graviers pour les parties de digues en retour des épis, côté d'aval, à raison de 13^{mc},85 par mètre courant, 1,731^{mc},25, à 80 c. le mètre cube. .	1,385	
2,000 mètres courans de levées en pierres et cailloux, arrondies par dessus, construites d'un épi à l'autre, à raison de 1^{mc},25 par mètre courant, volume réduit, 2,500 mètres cubes, lesquels, à 1 fr. 25 c. le mètre cube, montent à	3,125	
144 mètres cubes de pierres moyennes, de l'échantillon de celles des perrés, pour former les petits ouvrages en avant de la levée arrondie (il faut trois de ces ouvrages d'un épi à l'autre), à 9 fr. le mètre cube, montent à. . .	1,296	
Total général de la dépense.	37,831 fr. ci.	37,831
Partant, il en résulte une économie de.		144,769 fr.

Si l'on considère le temps qu'il faudrait pour construire la digue continue sur 2,200 mètres de longueur, comparativement à la courte durée du travail suivant mon système, il ne sera pas difficile de prouver que les récoltes obtenues par mes conquêtes, depuis l'époque où les terrains auront été mis en valeur jusqu'à celle où ils produiront, en faisant la digue continue, seront d'un prix plus considérable que le montant des avances; d'où il résulte que le bénéfice obtenu par l'emploi de mon système sera au dessus de la dépense totale que l'on aurait payée pour faire une digue continue.

Les calculs qui précèdent étant relatifs à une localité qui fournit la quantité de pierres suffisante, que serait-ce sur des lieux où il faudrait les tirer à de bien plus grandes distances?

Comme mon système n'exige pas une grande quantité de pierres, l'on peut, à cause des avantages qui résultent de l'entreprise, les aller chercher beaucoup plus loin. Je suppose même que je me trouve dans un pays où il n'y en ait point; je crois pouvoir composer sur place des pierres et blocs, en fabriquant des espèces de poudingues formés de sables et graviers avec du mortier de chaux hydraulique. Ces matériaux seraient placés sous un hangar ou recouverts de terre jusqu'à ce qu'ils eussent at-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teint le degré de dureté convenable; et l'on pourrait compter que les ouvrages n'en seraient pas moins solides.

Dans la supposition que le Gouvernement ou des compagnies tenteraient les grandes entreprises que mon système doit engager de ne plus différer, il serait indispensable qu'une loi réglât à l'avance les droits et les charges des propriétaires riverains. On devrait décider que toute la surface du lit de la rivière, c'est à dire l'espace compris entre les berges actuelles des propriétés cultivées, qui est celui où coulent les eaux lors des grandes crues, fait partie du domaine public; qu'en conséquence, le Gouvernement pourra concéder les parties qu'il jugera convenable de la même surface, en se réservant les largeurs nécessaires pour le lit de la rivière, chemin de halage, etc. Alors le redressement et l'encaissement de la rivière auraient lieu sur cette surface, en opérant de la manière indiquée, et ce qui serait gagné sur chaque rive, sans avoir égard à ce qu'une rive pourrait gagner de plus que l'autre, par suite de l'exécution des ouvrages, serait distribué un quart aux propriétaires riverains et les trois quarts aux concessionnaires. Au moyen de ces conditions, ces derniers se chargeraient de faire à leurs frais tous les ouvrages de défense; les riverains, outre leur quart des conquêtes, auraient encore l'avantage de voir leurs propriétés cultivées mises pour toujours à l'abri des irruptions des rivières, et il n'y a pas de doute que cette mesure ne fût accueillie par eux avec joie et reconnaissance; mais si l'on ne prend pas ce parti, ils ne feront jamais rien par eux-mêmes, et laisseront au contraire envahir et dégrader leurs propriétés. Les concessionnaires, assurés de bénéfices considérables qui ne feraient qu'augmenter avec le temps, ne balanceraient point à porter leurs capitaux sur ce genre de spéculations; le Gouvernement en retirerait les heureux fruits du perfectionnement du flottage, de la navigation, d'une augmentation de terrains imposables, et d'une économie dans le service des routes sur plusieurs points où elles sont attaquées par les eaux.

Rapport fait par M. Amédée-Durand, *au nom d'une Commission spéciale tirée des Comités des arts mécaniques, chimiques et économiques, sur l'établissement de MM.* Menier *et* Adrien, *situé à Noisiel-sur-Marne, près Paris, et destiné à la pulvérisation en général, ainsi qu'à la fabrication en grand des chocolats, gruaux d'avoine et orges perlés.*

Si les progrès de l'industrie entraînent avec eux, comme conséquence inévitable, la division des arts, on doit admettre également cette division

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme condition forcée des progrès de chaque art en particulier. De là résulte, Messieurs, qu'à mesure qu'un art se perfectionne il tend à se diviser, et que chacune de ses parties, traitée ainsi séparément, devient à son tour un art distinct dès qu'il se trouve un homme doué de l'esprit d'observation, disposant d'une intelligence active, et soutenu par une grande persévérance. Dès que le concours de ces circonstances a lieu, on peut signaler la naissance d'un art nouveau, qui, s'affranchissant du joug de la routine, viendra de lui-même se ranger sous le patronage de la science.

Tel est l'art de la pulvérisation et le point où il se trouve aujourd'hui entre les mains de MM. *Menier* et compagnie, qui en ont fait l'objet de leur bel établissement de Noisiel.

Il serait superflu de rappeler que l'idée de réunir des pilons et de les faire mouvoir par une puissance mécanique n'a rien de neuf et qu'elle est mise en pratique de temps immémorial dans un grand nombre d'arts; mais il peut l'être moins de mentionner que déjà l'emploi de bocards ou piloirs mécaniques s'était étendu à quelques unes des nombreuses substances traitées dans l'établissement de Noisiel. C'est ainsi qu'un bocard dit volatilisateur, à cause de la propriété qu'on avait voulu lui donner de séparer les molécules les plus ténues de la poudre de cacao, avait été construit dans la chocolaterie de M. *Auger,* à Paris (1).

Quelques extensions dans l'emploi des piloirs mécaniques avaient donc eu lieu pour l'utilité de certaines industries quand MM. *Menier* et compagnie conçurent l'idée de réunir en une seule entreprise et de former un art particulier de la pulvérisation ou de la division extrême de toutes les matières pour lesquelles cet état pouvait être réclamé.

Voilà l'innovation importante, peut-être même la création, qui appartient à ces habiles industriels.

L'étendue ne manquait point à leurs projets, car les articles différens qui sortent de leur usine s'élèvent à plus de cinq cents; les difficultés se présentaient également en nombre, car il s'agissait de modifier les appareils et de les varier à ce point que les matières les plus résistantes comme les plus délicates arrivassent sans altération à un état de division extrême.

L'utilité de cette entreprise se déduit naturellement du développement qu'elle a déjà reçu si près de son origine. Fondé en 1825, l'établissement de Noisiel, animé par une magnifique chute de la Marne, consomme aujourd'hui en force motrice une valeur approximative de trente-deux chevaux, qui, en raison de considérations qui seront présentées plus tard, indi-

(1) Voyez la description de ce bocard, *Bulletin de la Société,* N°. CXCII, juin 1820; p. 169.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quera seulement un travail égal à celui qu'on obtiendrait annuellement de l'emploi de cinq à six cents hommes.

C'est le 5 juin dernier que, d'après une demande adressée par MM. *Menier* et compagnie dès le 19 octobre 1831, une commission sortie des Comités des arts mécaniques, chimiques et économiques s'est transportée dans cet établissement.

L'aspect extérieur a été trop remarqué par vos commissaires pour qu'il ne soit pas du devoir de votre rapporteur de vous le signaler. Une usine aussi importante se trouve renfermée dans le simple et ancien bâtiment d'un moulin à roue pendante. Là on ne voit aucune de ces constructions symétriques et récentes qui attestent plus la haute prétention que la puissance de fondation des entreprises, et dont les frais en ont malheureusement énervé ou ruiné un si grand nombre dès leur naissance. C'est ainsi, Messieurs, que, dès le début de leur examen, vos commissaires ont vu s'annoncer l'application du principe hors duquel il ne peut y avoir de succès en industrie : puissance d'action et simplicité de moyens. Ce principe, ils l'ont retrouvé jusque dans les moindres détails qu'ont atteints leurs investigations.

Une assez longue énumération d'objets se présentera à faire dans la description de l'intérieur de l'usine pour que nous devions craindre de fatiguer votre mémoire par la préoccupation que pourrait causer l'attente des conclusions de vos commissaires. Cette énumération sera dès lors présentée comme pièce à l'appui de ces conclusions, et dès ce moment nous vous préviendrons que la décision soumise à votre approbation a pour objet une médaille d'or de deuxième classe à décerner à MM. *Menier* et *Adrien*. De cette manière, Messieurs, il vous sera facile de faire une comparaison continuelle entre le mérite et la récompense.

L'usine se divise en trois étages ; celui par lequel on entre renferme :

1°. Un jeu de meules verticales en grès, agissant sur un bassin en fonte de fer non tourné, mais suffisamment poli pour que le lavage en soit facile et complet. Cette opération se renouvelle à chaque changement de substance. Les commissaires y ont vu préparer de la farine de riz d'une blancheur éblouissante et supérieure, de leur avis unanime, à celle qu'ils avaient vue jusqu'à ce jour.

2°. Un autre jeu de meules verticales en pierre, dont la circonférence est garnie en fonte, et qui opèrent dans un bassin en fonte comme le précédent. Cet appareil est employé pour les substances minérales et résistantes.

3°. Tous les appareils à piler, que des convenances de localité ont forcé à concentrer dans cet étage. La forme et l'action des pilons sont et devaient être variées comme les différens genres de matières sur lesquelles ils opè-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rent; mais une disposition leur est commune à tous, et elle a pour objet de rendre toute volatilisation impossible. De là résulte une économie dans la fabrication, et ce qui est bien plus important, une garantie positive contre tout mélange ou altération des substances les unes par les autres.

Voici le nombre et la nature de ces appareils, que dans l'usine on appelle *pilerie :*

1°. Pilerie à poudre impalpable, composée de six pilons;

2°. Pilerie à couteaux pour les matières filandreuses, telles que la réglisse et la salsepareille, etc.;

3°. Pilerie à poudre commune, composée de douze pilons, qui sont réunis par quatre dans chaque mortier;

4°. Pilerie ayant sept pilons à bases rétrécies pour farine de moutarde;

5°. Pilerie à pilons de bois et mortiers de marbre pour les substances que le fer altère;

6°. Pilerie à gomme comprenant deux pilons;

7°. Dans un cabinet entièrement séparé et hermétiquement fermé, trois pilons sont exclusivement destinés aux substances vénéneuses, qui sont traitées de manière à ne faire courir aucun danger aux ouvriers;

8°. Dans un cabinet placé dans la partie opposée des bâtimens, et également séparé, se trouvent trois pilons d'une forme appropriée, et destinés au travail préparatoire des chocolats communs, qui seuls sont soumis à l'action de cet agent;

9°. Tamisoirs mécaniques. Ces appareils méritent à eux seuls une attention très grande. L'opération du tamisage joue un si grand rôle dans les arts, qu'on peut regarder comme un progrès important tout perfectionnement qui s'y rapporte. L'état où cette opération se trouve dans l'établissement de Noisiel est extrêmement remarquable, et n'aurait pas été indigne d'être l'objet d'une présentation distincte à la Société.

Les moyens employés ici sont d'une simplicité extrême; les appareils tellement réduits, qu'ils peuvent être variés suivant la nature ou la propriété des différentes substances, pour éviter toute possibilité de mélange. Leur action reçoit d'un moteur mécanique l'avantage immense de modifications graduées à l'infini et d'une uniformité que la main de l'homme ne peut lui procurer. De ces circonstances résulte une identité parfaite entre les produits de même espèce.

L'ensemble des coups frappés par les différens pilons renfermés dans cet étage est d'environ deux mille, et l'énergie du coup peut être considérée comme sept fois plus grande que celle qu'on obtient du travail à bras.

En montant au deuxième étage, on trouve :

1°. Deux moulins à orge perlé et gruau d'avoine;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2°. Deux tamisoirs;
3°. Un moulin à blé à meules ordinaires;
4°. Un moulin à drogues, même disposition;
5°. Un blutoir à gomme;
6°. Un autre tamisoir;
7°. Un jeu de cylindres pour écraser les graines oléagineuses.

Passant au troisième étage, on rencontre les appareils à chocolat. Ils sont au nombre de deux, et composés, ainsi que celui anciennement employé chez M. *Auger*, l'un de quatre et l'autre de six cônes liés par leur sommet et conduits circulairement sur un plan horizontal. Ces cônes font office de rouleaux, mais le développement de leurs surfaces étant différent de celui du plan sur lequel ils sont mus, l'action propre des rouleaux n'a lieu dans sa pureté que suivant une zone très étroite située généralement vers le milieu de leur longueur, tandis que cette action se combine aux deux extrémités avec celle de la porphyrisation. Ces appareils, qui s'alimentent d'eux-mêmes, et qui peuvent produire un résultat d'environ 700 livres par jour, occupent la partie la plus élevée des combles du bâtiment, mettant ainsi à profit le dernier espace qui restât à remplir dans l'usine. Malgré le resserrement du local en cet endroit, rien ne nuit à la facilité du service et aux soins de la plus exacte propreté.

C'est dans un état aussi satisfaisant que se présente immédiatement à côté l'étuve où on fait sécher les sucres pour les chocolats. Les rayons et les récipiens où ils sont déposés sont en fer, de sorte qu'aucun corps étranger ni aucune parcelle détachée des objets sur lesquels repose cette matière ne peuvent venir en altérer la pureté.

Ici se termine l'énumération des appareils qui composent la belle usine de MM. *Menier* et *Adrien;* et au nombre des éloges dus à ces messieurs, le Comité des arts mécaniques croit devoir en consacrer un au choix qu'ils ont fait de M. *Antiq*, constructeur à Paris, pour diriger l'établissement de leurs différentes machines.

Le nombre d'appareils mentionnés est très considérable, et la pensée saisit trop facilement la puissance de production qui doit lui appartenir pour que nous devions insister à cet égard. Nous rappellerons seulement, et comme un fait très honorable pour cette entreprise, que c'est à cette puissance de production qu'elle a dû de rendre des services publics par l'immense quantité de médicamens qu'elle a pu fournir pendant la désastreuse circonstance de l'épidémie dont nous sommes à peine sortis.

Dans cette énumération, on a pu remarquer quelles différentes modifications reçoit l'agent le plus généralement employé. Le pilon prend quatre formes différentes, suivant les convenances de son application. Après lui, on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voit figurer soit les moulins à meules horizontales, soit les moulins à meules verticales, soit le broyoir, soit même le laminoir. Il est facile de comprendre, d'après cette variété de combinaisons, que MM. *Menier* et *Adrien* n'ont négligé aucun des moyens d'atteindre le but immense qu'ils s'étaient proposé, celui de soumettre à la pulvérisation toutes les substances pour l'emploi desquelles cet état était nécessaire; et, de plus, qu'en formant un système de machines ingénieusement combinées, et liées entr'elles par des rapports raisonnés, ces messieurs peuvent être considérés comme ayant érigé en art particulier une opération qui jusqu'ici ne semblait pouvoir être pratiquée que par de simples manœuvres. D'après ces perfectionnemens dans les moyens, on doit s'attendre à une grande supériorité dans les produits, et vous allez, Messieurs, être en état d'en juger, d'après les notes par lesquelles M. *Pelletier*, au nom du Comité des arts chimiques, m'a chargé de terminer ce rapport.

« L'art de la pulvérisation n'était point encore considéré parmi nous comme une branche spéciale d'industrie, car chaque industriel préparait lui-même les poudres dont il avait besoin.

» Un établissement dans lequel pouvaient se trouver toutes ces préparations bien faites manquait donc en France.

» Pour le former avec succès et sur une grande échelle, il fallait à de forts capitaux réunir une réputation qui entraînât la confiance publique. MM. *Menier* et *Adrien* se sont présentés.

» Dès 1820, M. *Menier* commença d'une manière peu étendue, mais toujours par procédés mécaniques, la fabrication des poudres et farines pharmaceutiques.

» Sa persévérance et son activité pour donner à cette industrie tous les perfectionnemens dont elle était susceptible ne tardèrent pas à lui mériter la confiance de quelques pharmaciens; ses produits commencèrent à être recherchés, ses relations s'étendirent, enfin son établissement prit chaque jour plus d'accroissement et d'importance. Il avait déjà vingt chevaux employés à faire mouvoir ses machines rue du Puits, à Paris, lorsqu'en 1825, voulant donner à son usine des proportions plus larges, il la transporta à Noisiel-sur-Marne.

» Là, profitant de l'expérience qu'il avait déjà acquise, il jeta, conjointement avec M. *Adrien*, les fondemens de l'établissement que vous jugez aujourd'hui digne de votre examen.

» Nous ne parlerons pas de la belle chute d'eau que possède cette usine et qui lui sert de force motrice; nous ne ferons pas la description des machines; nous nous attacherons à faire ressortir, autant que possible, le mérite des produits de cette fabrique, leur beauté, leur finesse, leur pu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reté, et conséquemment les avantages incontestables que doivent en retirer les arts, et la pharmacie en particulier.

» Toutes les substances qu'on emploie dans la pharmacie et les arts ne présentent pas les mêmes caractères à la pulvérisation. Les unes sont dures, ou molles, ou filandreuses; les autres sont oléagineuses, résineuses ou élastiques : eh bien! chaque substance trouve sa pulvérisation sous le pilon, la meule ou le moulin qui lui est propre. Ainsi, par exemple, les substances dures, telles que le kina, la noix vomique et la fève de Saint-Ignace, sont forcées de céder à la puissance des coups redoublés d'énormes pilons; il en est de même pour les substances élastiques, telles que la gomme-adragant, la coloquinte, l'agaric, etc., que, par un procédé particulier que les pharmaciens ne peuvent employer dans leurs officines, MM. *Menier* et *Adrien* parviennent à obtenir en poudre impalpable.

» La pulvérisation des substances filandreuses avait toujours été considérée, sinon comme impossible, du moins comme extrêmement difficile et dispendieuse : ici nous avons vu la salsepareille, la réglisse, l'écorce de garou, etc., réduites en poudre impalpable à l'aide de pilons-couteaux de l'invention de ces fabricans.

» Des pilons à base rétrécie nous ont paru parfaitement adaptés à la pulvérisation des substances oléagineuses, telles que la moutarde, l'anis, les cubèbes, etc.

» Pour obvier aux inconvéniens qui résultent de la pulvérisation de certaines substances dans le fer, MM. *Menier* et *Adrien* ont eu l'idée d'établir une pilerie en marbre, de laquelle nous avons vu sortir du sel ammoniac d'une blancheur remarquable.

» Enfin, pour vous donner une idée des soins et de l'ordre qui règnent dans l'usine, nous citerons une pilerie destinée exclusivement aux substances vénéneuses, qui par sa bonne disposition n'a aucune communication avec le reste de l'établissement.

» Indépendamment des produits obtenus à l'aide du pilon, nous avons vu avec intérêt ceux qu'on obtient à l'aide des meules verticales et horizontales : tels sont les farines de lin et de riz, le curcuma, le chromate de fer, le talc, etc. Ces produits nous ont paru également bien fabriqués, avec le plus grand soin et avec une économie extraordinaire de main-d'œuvre, résultat sur lequel nous insistons d'autant plus qu'il s'applique à des quantités toujours considérables.

» La description mécanique a fait ressortir à vos yeux les soins qu'on a mis pour éviter toute perte dans la pulvérisation, pour obtenir un tamisage mécanique et régulier, ainsi que pour conserver aux substances

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aromatiques leurs principes volatils dans lesquels résident souvent leurs propriétés.

» La fabrication du chocolat dans cet établissement est trop importante pour n'avoir pas été de notre part l'objet d'un examen particulier. Ne devant pas vous parler des machines, nous nous bornerons à vous signaler la perfection du broyage des pâtes, et l'avantage qui résulte pour le cacao de n'être soumis que très peu de temps à l'action mécanique, afin de lui conserver sa saveur et son parfum. Nous devons encore ici signaler l'économie incontestable que présente une aussi grande fabrication, ainsi que les soins et la propreté extrême qui y président.

» Nous terminerons notre rapport en vous faisant connaître une nouvelle application que MM. *Menier* et *Adrien* viennent de faire dans leur usine; nous voulons parler de la fabrication des orges perlé et mondé ainsi que du gruau d'avoine.

» Pendant long-temps la France a été tributaire de la Hollande pour l'orge perlé; dorénavant ce privilége lui est enlevé par les produits que nous avons eus sous les yeux, et qui, sans contredit, peuvent rivaliser avec ceux des Hollandais. Quant au gruau, nous pouvons affirmer que jamais il n'en a été fabriqué d'aussi beau, et que de plus il présente l'avantage de pouvoir se conserver indéfiniment sans s'aigrir. »

D'après toutes ces considérations, les Comités des arts mécaniques, chimiques et économiques réunis ont l'honneur de vous proposer d'accorder à MM. *Menier* et *Adrien* une médaille d'or de deuxième classe, comme un témoignage de la satisfaction que vos commissaires ont éprouvée dans la visite qu'ils ont faite d'un établissement unique dans son genre, et remarquable par la simplicité des procédés qui y sont mis en pratique, par l'ordre qui y règne, et par la multiplicité et la beauté des produits qui s'y confectionnent. »

Approuvé en séance, le 20 juin 1832.

Signé Amédée-Durand, *rapporteur.*

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur deux instrumens de géométrie présentés par M.* Chauvin, *conducteur des travaux des ponts et chaussées, à Beauvais.*

Les instrumens présentés par M. *Chauvin* ne sont pas exécutés avec assez de précision pour permettre d'en faire l'application, et de juger s'ils offrent le degré d'exactitude et de commodité que l'auteur leur attribue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Toutefois leur construction est assez simple pour qu'on puisse en porter un jugement provisoire, et reconnaître qu'ils méritent qu'on fasse les frais d'exécution qu'ils exigent.

Le premier de ces instrumens, représenté *fig.* 3 et 4, *Pl.* 514, est destiné à prendre des angles et à les réduire à l'horizon, à peu près comme on le fait avec un graphomètre à pinnules, et il peut tenir lieu de ce dernier. Il est formé de quatre cercles, qui, par la disposition des axes autour desquels on les fait tourner, se réunissent, appliqués l'un sur l'autre, en forme d'anneau d'environ 27 centimètres de large, et qui, dans cet état, est facile à transporter et peut même être suspendu au cou de l'arpenteur. Lorsqu'on fait pirouetter ces cercles autour des pivots de rotation, deux des cercles sont verticaux et deux horizontaux : chacun de ces derniers pivote sur deux points opposés de l'un des cercles verticaux, en sorte qu'en faisant tourner azimuthalement le cercle vertical intérieur, il entraîne avec lui le cercle horizontal intérieur et le force à glisser le long d'une rainure pratiquée dans l'autre cercle horizontal. Comme ce dernier est divisé de o à 360°, ce mouvement azimuthal est donné par un vernier.

Quant aux deux cercles verticaux, chacun est percé d'une longue fente selon la direction méridienne, par laquelle on vise les objets au loin, comme avec les pinnules d'une planchette ou d'un graphomètre. Nous comparons ces pinnules avec des méridiens, parce qu'en effet quand on observe avec cet instrument, le système imite une sphère armillaire avec ses cercles.

Pour observer un angle, on monte l'instrument sur un pied à trois branches, à l'aide d'une douille qui est fixée au cercle extérieur. Des vis de rappel et de pression permettent d'amener les cercles à être les uns verticaux, les autres horizontaux : on se sert, pour cela, d'un niveau à bulle d'air adapté au dessus de la douille. Cette partie de l'appareil paraît susceptible d'être perfectionnée, si on veut en tirer des indications exactes et régler avec facilité le mouvement des cercles.

Cela fait, on dirige les cercles verticaux dans les plans des deux objets dont on veut évaluer la distance angulaire. Les pinnules se prêtent à l'observation des points élevés ou abaissés relativement à l'horizon. On lit alors les degrés et fractions sur le cercle azimuthal, comme on le ferait sur un théodolithe, et l'angle est réduit à l'horizon sans avoir besoin d'aucun calcul.

Le second instrument de M. *Chauvin*, représenté *fig.* 1 et 2, *Pl.* 514, est destiné à mesurer les distances métriques des plans faits à l'échelle d'un 2,500e., qui est adoptée dans la plupart de ceux du cadastre : on pourrait en construire d'autres qui serviraient au même usage pour les échelles

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

différentes de la précédente. Ces mesures de longueur s'évaluent comme si on les prenait avec un compas pour les porter sur l'échelle du plan, mais avec plus de précision pour les grandes distances, que les ouvertures de compas n'embrassent pas commodément dans leur amplitude. D'ailleurs les pointes obliques des compas ouverts sont souvent une cause d'erreurs et de dégradations des feuilles de plan.

C'est une règle dont le bord est marqué de traits équidistans; leur intervalle représente 10 mètres. En poussant un bouton, on fait décrire à un levier coudé un petit secteur circulaire, et le court bras de ce levier imprime un mouvement de translation à la règle. Il résulte de cette disposition que la règle marche d'une de ses divisions, ou de 10 mètres, quand le long bras de levier parcourt un arc de cercle gradué, ce qui permet de lire les fractions de 10 mètres, savoir les mètres, les décimètres et même les centimètres.

Pour mesurer la longueur d'une ligne comprise entre deux points d'un plan au 2,500^{e}., on pose le bord de la règle le long de cette ligne en faisant tomber le zéro de ses divisions sur un bout. On lit en correspondance, à l'autre bout, le nombre de décamètres de la distance, et comme il reste une fraction à évaluer, on pousse le bouton du levier pour faire cheminer le bord de la règle jusqu'à ce que ce second bout de ligne se trouve juste coïncider avec le trait voisin de la règle. En arrêtant le levier à cette position, on lit sur l'arc de cercle les fractions de décamètre.

Il resterait à perfectionner l'instrument pour pouvoir l'appliquer directement à toute autre échelle que le 2,500^{e}., ce qui ne paraît pas être fort difficile. Tel qu'il est, on pourrait encore l'employer dans ces cas, mais il faudrait faire une réduction par calcul : or l'instrument doit précisément dispenser de cette opération. On voit qu'il peut servir à fractionner les lignes droites en parties égales, puisque pour couper, par exemple, une longueur en sept, il suffit d'estimer cette longueur en mètres, de diviser le nombre par sept et de prendre le quotient : il est ensuite facile de trouver sur l'instrument le point de la ligne qui, à partir d'une extrémité, est le septième de la longueur totale. Cet usage de l'appareil le rend préférable, sous ce rapport, au compas, qui a l'inconvénient de percer le papier et de donner des résultats peu précis.

D'après cet exposé, Messieurs, vous voyez que les instrumens présentés par M. *Chauvin* sont dignes d'attention; ils annoncent dans l'auteur de l'intelligence et du zèle pour son art; et ces qualités seront surtout estimées par vous, lorsque vous saurez qu'elles sont possédées par un simple arpenteur de Lions-la-Forêt, département de l'Eure. M. *Chauvin*, réduit à une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

humble condition, exprime dans sa lettre d'envoi le désir que ses deux inventions le tirent de sa position. Pauvre, jouissant de peu de considération, il a, sans étude ni science, prouvé qu'il mérite un meilleur sort.

Nous vous proposons, Messieurs, de faire connaître au public les deux instrumens imaginés par M. *Chauvin* en insérant le présent rapport au *Bulletin*, de le féliciter du succès de ses recherches, de lui envoyer deux cents exemplaires de cette publication, enfin de le recommander à la bienveillance du Ministre des travaux publics.

Approuvé en séance, le 8 février 1832.

Signé FRANCOEUR, *rapporteur.*

Description des instrumens de géométrie de M. Chauvin.

La *fig.* 1, *Pl.* 514, représente l'instrument pour mesurer les distances métriques des plans, vu en élévation.

Fig. 2. Le même instrument vu en plan.

aa, Règle dont le bord est marqué de traits équidistans : chaque intervalle représente 10 mètres.

b, Bouton au moyen duquel on fait mouvoir le levier coudé *c* sur son pivot *f*.

d, Court bras de ce levier, qui imprime un mouvement de translation à la règle *a*.

e, Secteur gradué que parcourt l'extrémité du levier *c*.

Fig. 3. Instrument pour prendre des angles et les réduire à l'horizon, vu en plan, tous les cercles étant appliqués l'un sur l'autre en forme d'anneau.

Fig. 4. Le même vu en élévation et développé.

A, Cercle vertical extérieur.

B, Cercle horizontal gradué tournant autour du point *a*.

C, Cercle vertical intérieur non gradué.

D, Cercle horizontal intérieur non gradué.

EE, Verniers faisant corps avec le cercle D.

F, Fente longitudinale selon la direction de la méridienne pratiquée dans le cercle A.

G, Pied sur lequel est monté l'instrument.

H, Emplacement du niveau à bulle d'air.

I, Vis pour régler l'inclinaison de l'instrument.

J, Vis pour arrêter l'instrument dans sa position.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur un mécanisme imaginé par M.* Thuillier, *pour convertir le mouvement alternatif en mouvement de rotation continu.*

Le mécanisme dont il s'agit a pour objet de changer le mouvement alternatif en mouvement circulaire continu. Cet appareil, représenté *fig.* 5 à 9, *Pl.* 514, est assez singulier pour mériter, Messieurs, votre attention, sans offrir actuellement d'ailleurs aucun sujet d'application utile.

C'est un pendule dont la lentille, montée sur deux tringles fixées au couteau de suspension, a entre ces tiges une troisième tringle indépendante qu'il s'agit de faire pirouetter sur elle-même par le seul fait des oscillations données par le pendule. Pour cela, cette tringle intermédiaire dépasse le couteau de suspension, qu'elle traverse dans un trou où elle peut librement tourner, et qui lui sert de collet : elle est terminée en haut par un arbre carré, où entre, dans un trou carré de calibre, une tige horizontale terminée par deux masses égales, à la manière des volans de tournebroche.

Mais ces masses, au lieu d'être diamétralement opposées, ont, au contraire, leurs bras courbés du même sens, et se trouvent ainsi rejetées d'un côté. Lorsqu'on élève la lentille, les bras des masses prennent des positions inclinées à l'horizon; et si l'on attend que l'une des masses tombe, en lâchant immédiatement le pendule, on voit les deux masses tourner et faire pirouetter la tringle intermédiaire. Cette tringle est garnie en haut d'une roue d'angle qui engrène dans une autre montée sur l'axe d'un pignon, lequel prend ainsi une rotation continue, et pourrait peut-être servir de moyen de communication pour transmettre ce mouvement à une résistance. Pendant que l'effet se produit, on remarque que le mouvement éprouve des espèces de ressauts, ce qui vient de ce que tantôt c'est le pendule qui entraîne les masses et répare les pertes dues au frottement, et tantôt, au contraire, ce sont les masses qui mènent et raniment le pendule, jusqu'à ce qu'enfin ces deux causes de mouvement, par leurs réactions, perdent leur force : alors la machine s'arrête.

L'auteur aurait désiré que le mécanisme qu'il présente lui eût mérité une récompense de la Société d'Encouragement : nous ne vous ferons, à cet égard, aucune proposition, parce qu'elle serait contraire à vos usages. M. *Thuillier* est un ouvrier qui n'a pas le moyen de tirer parti de son invention, si toutefois elle est de nature à pouvoir être appliquée avec avantage à obtenir des effets utiles, ce dont les membres du Comité des arts méca-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bulletin de la Société d'Encouragement, N.° CCCXXXVIII.

Instrument pour mesurer les distances métriques des plans, par M.r Chauvin.

Fig. 1.er

Fig. 2.

Instrument pour prendre des angles et les réduire à l'horison, par M.r Chauvin.

Fig. 3.

Fig. 4.

Echelle pour les Fig. 3 et 4.

2 Décimètres

Echelle pour les Fig. 5, 6 et 7.

4 Décimètres

Mécanisme pour changer le mouvement alternatif en mouvement circulaire continu, par M.r Thuilier.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Leblanc del. et sculp.t

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur les serrures de M.* Mireau *aîné, de Bordeaux.*

Au mois de février 1824, M. *Mireau* présenta des serrures de son invention, et M. *Regnier* fut chargé par le Comité des arts mécaniques de vous faire un rapport favorable à ce sujet; ce rapport a été inséré dans le *Bulletin* de cette année, p. 80. Aujourd'hui M. *Mireau* apporte des modifications à ces serrures, dont les unes sont destinées à être posées à la surface et les autres à être prises dans l'épaisseur du bois. Il fait remarquer que les serrures à bouton qu'on place aux portes d'intérieur des appartemens ont l'inconvénient que la clef et le bouton, qui sont saillans d'un côté, se gênent l'un l'autre, et il a imaginé de faire passer la clef par l'axe du bouton. Peut-être, Messieurs, n'accorderez-vous pas beaucoup d'intérêt à cette idée, puisqu'il suffit d'ôter la clef des serrures à bouton quand elle gêne, attendu que les portes de communication intérieure ont rarement besoin d'être fermées à double tour, et que la clef n'y est pas utile quand la serrure a un bouton.

Toutefois le Comité des arts mécaniques, considérant 1°. que le rapport de M. *Regnier* était trop succinct pour être intelligible, 2°. qu'aucune figure ne servait d'explication aux descriptions, 3°. qu'enfin les serrures de M. *Mireau* sont incrochetables, bonnes et bien combinées, vous propose de faire graver au *Bulletin* celle de ces serrures qui est destinée à être posée sur le bois, et d'écrire à M. *Mireau* que vous le remerciez d'une communication qui prouve son désir de perfectionner l'art qu'il exerce.

Approuvé en séance, le 2 novembre 1831.

Signé Francœur, *rapporteur.*

Description des serrures de portes d'appartemens perfectionnées par M. Mireau *aîné, serrurier à Bordeaux.*

Les serrures de portes d'appartemens sont ordinairement à bouton double; la main se trouve toujours gênée par la clef ou par le bouton, soit que l'on ouvre avec l'une ou avec l'autre. Pour éviter cet inconvénient, M. *Mireau* a eu l'idée de pratiquer l'entrée de la clef au centre du bouton même. Les serrures qu'il a construites sur ce principe peuvent être apparentes sur les portes, et dans ce cas elles sont susceptibles de recevoir des ornemens plus ou moins riches et variés. Placées dans l'épaisseur du bois,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

elles ont, sous le rapport de la décoration, l'avantage de laisser le champ des portes entièrement dégagé et occupé seulement par le bouton. Les unes et les autres seront à l'abri des fausses clefs, lorsque les obstacles que la clef fait mouvoir seront au nombre de trois ou quatre et engreneront des deux côtés, comme on le voit dans la serrure de porte d'entrée destinée à être posée dans l'épaisseur du bois.

Les *fig.* 1 et 2, *Pl.* 515, représentent cette serrure vue de face et de profil.

La *fig.* 3 montre l'intérieur, la plaque de recouvrement étant enlevée.

La *fig.* 4 représente vu de face et de profil le manchon en cuivre qui fait mouvoir le bec de canne ou le petit pêne.

Fig. 5. Clef du tour entier. Le panneton est formé de trois petites dents d'inégale hauteur soudées sur le canon.

Fig. 6. Clef du petit pêne ou bec de canne. Elle porte deux encoches d'inégale profondeur qui tiennent lieu de panneton.

Fig. 7 et 8. Manchon qui fait agir le pêne fourchu, vu en plan et en coupe.

Fig. 9. Bec de canne ou petit pêne, vu en élévation et de côté.

Fig. 10. Pêne fourchu vu en élévation et en plan.

a, Palastre de la serrure.

b, Entrée de la petite clef du demi-tour.

c, Entrée de la clef du tour entier.

d, Bec de canne ou petit pêne.

e, Bouton.

f, Pêne fourchu ou tour entier.

g, Ressort qui appuie contre le bec de canne.

h, Manchon en cuivre de la petite clef.

i, Doigt de ce manchon.

j, Manchon en cuivre de la grande clef ou du tour entier.

k, Doigt de ce manchon.

l, Petits leviers à bascule donnant le point d'arrêt.

m, Foliot.

n, Bascule au moyen de laquelle on ouvre le bec de canne avec la grosse clef.

o, Dents de la grosse clef qui agissent sur les petits leviers *l* et les font rentrer lorsqu'on appuie sur la clef; alors le manchon *j* étant dégagé, on le fait tourner pour ouvrir ou fermer la serrure. Ce mécanisme, qui est semble à celui des serrures de Bramah, rend cette serrure incrochetable.

Le bec de canne ou petit pêne s'ouvre de trois manières : d'abord intérieurement à l'aide du bouton *e*, ensuite extérieurement au moyen de la clef, *fig.* 6, et enfin avec la grande clef, qui, après avoir ouvert le pêne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fourchu, agit par un second tour de main sur la bascule *n*, qui transmet le mouvement au bec de canne.

Fig. 11. Serrure de porte à poser sur le bois vue intérieurement : elle est à bouton double, à pêne fourchu et à bec de canne.

Fig. 12. La même vue en coupe transversale.

Fig. 13. Pêne fourchu vu séparément de face et de profil.

Fig. 14. Bec de canne vu de face et de profil.

Fig. 15. Plaque de recouvrement en cuivre.

Fig. 16. Manchon extérieur aussi en cuivre, et qu'on fait tourner à l'aide du bouton.

Fig. 17. Clef forée portant trois dents d'inégale longueur.

pp, Pêne fourchu ou tour entier.

q, Bec de canne ou demi-tour.

rr, Bouton double percé pour recevoir la clef.

s, Manchon intérieur sur lequel agit la clef.

t, Plaque en cuivre de la serrure à appliquer sur le bois, et qui est apparente à l'extérieur.

u, Doigt du manchon intérieur qui fait mouvoir le pêne fourchu.

v, Levier à bascule mobile sur la vis *x* et qui fait mouvoir le bec de canne.

y, Ressort en spirale qui appuie contre le demi-tour.

z, Entrée de la clef.

a', Plaque de recouvrement en cuivre.

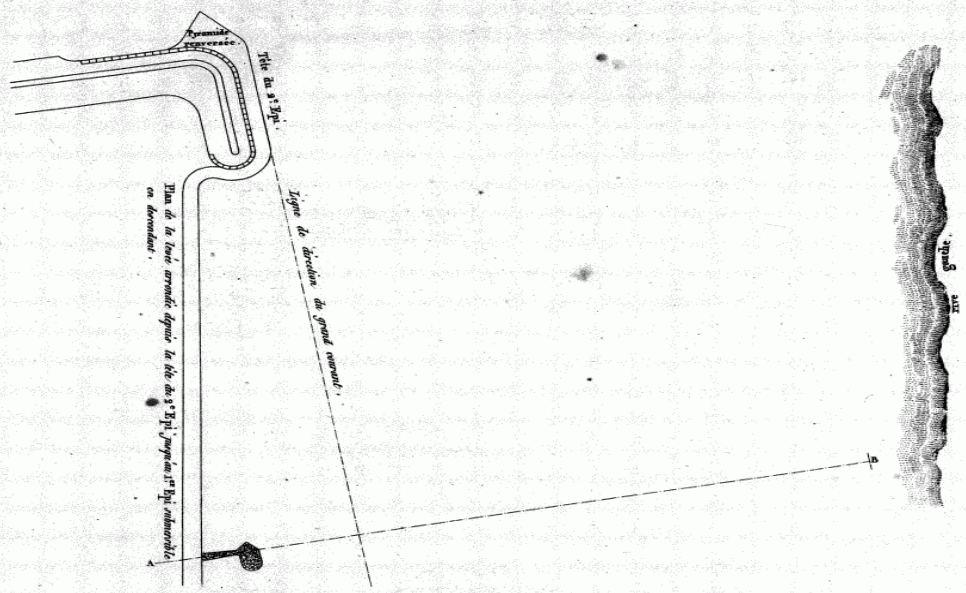
b', Manchon extérieur.

Ces serrures, dont toutes les parties sont bien exécutées, offrent une bonne et solide fermeture, à l'abri des rossignols, et ne présentant aucune saillie à l'extérieur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

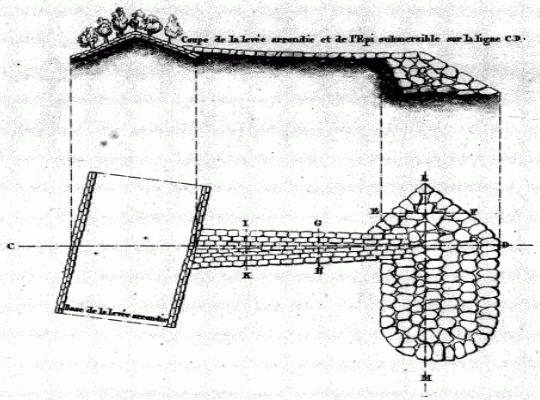
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Plan, coupes et élévations d'un des épis submersibles, construit de 100 mètres à 100 mètres de distance, en avant de la levée arrondie, par M.r Fiard.



















Fiard del.

Leblanc sculp.t.

Extrait des Procès-verbaux des séances du Conseil d'administration de la Société d'Encouragement.

Séance du 25 juillet 1832.

Correspondance. M. *Warden,* membre du Comité de commerce, adresse divers renseignemens sur le commerce des États-Unis en 1830.

M. le vicomte *Héricart de Thury* transmet un mémoire de M. le comte *de Mauny* sur les moulins à vent à ailes verticales.

M. *Collardeau* annonce qu'il vient de monter un atelier pour la fabrication de tous les siphons connus. Il exprime le désir d'obtenir l'approbation de la Société pour ses produits, et il offre de les soumettre aux expériences qui seront jugées convenables.

M. *Panay*, ex-contre-maître d'une fabrique de produits chimiques, annonce qu'il est possesseur d'un procédé pour fabriquer la colle-forte avec plus de perfection et d'économie qu'on ne le fait ordinairement.

M. *de Malartic* adresse des observations sur la transplantation des chênes.

M. *Moreau-Bourlon* adresse une note énonciative de divers projets, les uns relatifs à l'agriculture, les autres à l'économie domestique.

M. *Marre*, imprimeur-lithographe, offre de graver, pour l'usage de la Société, une vignette conforme au type qu'elle a adopté pour ses têtes de lettres.

M. *Robison*, secrétaire de la Société royale d'Édimbourg, adresse huit volumes des *Transactions* de cette Société, à commencer par le cinquième.

M. *Labbé*, membre de la Société, adresse un imprimé intitulé *Observations présentées dans l'intérêt de la ville de Paris, sur les divers emplacemens proposés pour l'entrepôt.*

Objets présentés. M. *Paulin-Désormeaux* présente deux modèles de filières doubles en tôle pour lesquelles il est breveté.

M. *Mignard-Billinge* soumet à l'examen de la Société une petite mécanique propre à ouvrir les huîtres, et qu'il désigne sous le nom d'*écaillère française.*

M. *Couvreur,* soldat invalide, présente un modèle de voiture mécanique à l'usage des personnes infirmes.

M. *Hussiez* demande des commissaires pour examiner un nouveau genre de peinture dont il se dit l'inventeur.

M. le baron *de Silvestre* dépose sur le bureau, de la part de l'auteur, un exemplaire de l'ouvrage de M. *Huerne de Pommeuse* sur les colonies agricoles.

Rapports des Comités. Au nom d'une Commission spéciale, M. *Michelin* lit un rapport sur le placement de six élèves à l'École gratuite de dessin dirigée par M. *Belloc.* La Commission propose 1°. d'accorder ces six places aux sieurs *Charles*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Priestley, *Joseph Priestley*, *Louis Moreau*, *Léon Fornet*, *Stanislas Chopin* et *Charles Moureux*; 2°. d'inviter les personnes qui ont présenté ces candidats à les conduire elles-mêmes pour la première fois à l'École; 3°. d'informer M. le Directeur de la nomination de ces élèves, en les lui recommandant et en l'invitant à tenir, tous les trois mois, la Société au courant de leurs travaux et de leur conduite. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts mécaniques, M. le vicomte *Héricart de Thury* communique son rapport sur des échantillons d'ardoises de Rimogne (département des Ardennes), adressés à la Société par M. *Habart*, sous-préfet de l'arrondissement de Rocroy.

Le Comité propose 1°. de remercier M. *Habart* de l'envoi qu'il a fait à la Société de sa belle table d'ardoise; 2°. d'adresser copie du rapport à M. le Ministre des travaux publics, et de l'insérer au *Bulletin*. [Approuvé.]

M. le baron *de Ladoucette* fait un rapport verbal sur l'ouvrage de M. le comte *Français de Nantes* intitulé *Tableaux de la vie rurale* et offert par lui à la Société.

Le Conseil arrête que ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N°. 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE (N°. CCCXXXVIII). AOUT 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS MÉCANIQUES.

Rapport fait par M. Baillet, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur un tube indicateur du niveau de l'eau et sur un manomètre fermé, proposés par M.* Hoyau, *pour les machines à vapeur.*

Messieurs, vous avez renvoyé à l'examen du Comité des arts mécaniques deux appareils que M. *Hoyau* a perfectionnés pour les faire servir plus efficacement à la sûreté des machines à vapeur.

L'un de ces appareils est destiné à indiquer à chaque instant les variations de niveau de la surface de l'eau dans les chaudières, l'autre donne la mesure exacte de la tension de la vapeur.

1°. *Appareil indicateur des variations du niveau de l'eau dans la chaudière.*

Depuis qu'il a été bien reconnu qu'il est de la plus grande importance, pour prévenir le danger des explosions, d'empêcher que la surface de l'eau dans une chaudière ne s'abaisse jamais au dessous des parois qui reçoivent l'action immédiate de la flamme, il est devenu indispensable d'apporter les plus grands soins pour connaître quand cet abaissement a lieu et pour y remédier sur-le-champ.

Les moyens qu'on a jusqu'ici employés dans ce but sont :

1. Les deux tuyaux ou les deux robinets d'épreuve, qui sont placés l'un un peu au dessus du niveau ordinaire de l'eau, l'autre un peu au dessous.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2. Le tube de verre placé verticalement en dehors de la chaudière et dans lequel l'eau se tient au même niveau qu'en dedans, parce que ce tube communique par un bout avec la partie supérieure de la chaudière, et par l'autre avec la partie inférieure.

3. Le flotteur en pierre ou en métal, qu'on tient en équilibre à l'aide d'un contre-poids suspendu au bout d'un balancier, afin qu'il ne plonge dans l'eau que du tiers ou de la moitié au plus de son épaisseur.

4. Enfin le tube de métal placé dans le foyer et bouché par un tampon de plomb qui entre en fusion aussitôt que l'eau de la chaudière, étant abaissée au dessous d'un niveau déterminé, cesse d'affluer dans ce tube.

Le premier de ces moyens est le plus ancien. *Papin*, *Savery*, *Newkomen* en faisaient usage. Il exige une surveillance toujours active, car il faut que le chauffeur prenne la peine d'ouvrir souvent les deux robinets. Ces deux robinets demandent en outre de fréquentes réparations, et il n'est pas rare qu'ils deviennent à la longue très difficiles à ouvrir et à fermer.

Le second moyen a été employé particulièrement dans les machines à basse pression, par *Watt* et par *Perrier*. Il a l'avantage de montrer, dans tous les instans, le niveau de l'eau et toutes ses variations ; mais plusieurs inconvéniens l'ont fait abandonner. La jonction du tube de verre avec les tuyaux de cuivre de la chaudière, à l'aide d'un lut ou d'un mastic, présente toujours quelques difficultés. Les dépôts de terre et de boue sur sa surface intérieure empêchent souvent de bien observer la hauteur de l'eau ; et enfin la rupture du tube donne lieu à l'écoulement rapide d'un courant d'eau chaude dont on ne peut approcher, et qui oblige d'attendre que le niveau de l'eau soit abaissé au dessous du tuyau inférieur, pour replacer un autre tube de verre et réparer l'instrument.

Le troisième moyen (le flotteur) est surtout employé dans les machines à vapeur à haute pression ; mais les indications qu'il donne peuvent quelquefois être fort incertaines, si le flotteur vient à perdre une partie de son volume, et surtout si le frottement de sa tige dans la *boîte à étoupes* l'empêche de suivre fidèlement tous les mouvemens de la surface de l'eau dans la chaudière.

Le quatrième moyen (le tube de cuivre fermé par une rondelle de plomb) a été imaginé par M. *Frimot*, et employé par lui avec succès dans des machines à vapeur à haute et à basse pression (1). Mais cet instrument n'indique pas les changemens continuels de la hauteur d'eau : il sert à

(1) Voyez *Bulletin* de février dernier, p. 37, et *Bulletin* de décembre 1831, p. 532.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avertir que l'eau manque dans la chaudière et qu'il est urgent de remédier à l'alimentation.

De tous ces moyens, le tube de verre est sans contredit celui qui devrait être préféré, s'il n'avait pas les inconvéniens et les défauts que nous avons signalés ci-dessus.

Ce sont ces défauts et ces inconvéniens que M. *Hoyau* a cherché à corriger et à faire disparaître : nous pensons qu'il y est heureusement parvenu.

Voici, en peu de mots, la forme et la disposition principales qui ont été adoptées par cet habile mécanicien.

a. Le tube de verre est placé verticalement entre deux *boîtes à étoupes*, dont les bagues de pression sont montées à vis dans le corps même des boîtes, ce qui procure un moyen facile de serrer exactement la garniture en coton contre le verre, et d'empêcher le passage de l'eau et de la vapeur.

b. Au dessus de l'une et au dessous de l'autre de ces deux boîtes, sont deux robinets à trois ouvertures, qui sont joints à deux tuyaux horizontaux en cuivre. L'un de ces tuyaux communique avec la vapeur et l'autre avec l'eau de la chaudière.

c. Entre le robinet inférieur et la boîte à étoupes qui en est voisine, il y a une soupape à boulet (en marbre ou en pierre dure) qui repose sur un chevalet, et qui, quand elle est soulevée par un courant d'eau, vient s'appliquer sur une cuvette ou gorge sphérique creusée dans la partie inférieure de la boîte à étoupes, à une petite distance au dessus du chevalet.

d. Au dessous du robinet inférieur, au dessus du robinet supérieur, et en avant de ces deux robinets, sont quatre bouchons à vis qui ferment toute communication avec l'air extérieur.

e. Chacune des clefs des deux robinets peut prendre trois positions différentes qui servent à ouvrir ou à fermer à volonté la communication entre la chaudière, le tube de verre et l'air extérieur.

Les avantages de cette construction peuvent être aisément reconnus :

1°. Le robinet supérieur permet de rétrécir, autant qu'on veut, le passage de la vapeur dans le tube de verre, afin de diminuer les oscillations de l'eau, et de rendre ainsi les observations du niveau de l'eau plus faciles.

2°. Quand le tube de verre vient à se rompre, la soupape à boulet arrête à l'instant l'écoulement de l'eau chaude, et on peut aussitôt remettre en place un autre tube. Il suffit pour cela de tourner les clefs des robinets pour intercepter la communication avec la chaudière ; on démonte ensuite les deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

boîtes à étoupes, et on y introduit un nouveau tube ; on remet cette partie de l'appareil en place, on serre les bagues, enfin on ouvre les deux robinets, en ayant soin de commencer par le robinet à vapeur.

3°. Lorsque le tube de verre est sali par des dépôts de sulfate de chaux ou d'autres sédimens, on n'a qu'à tourner convenablement les clefs des robinets et à démonter deux des quatre bouchons à vis, et on fait passer successivement un courant de vapeur et un courant d'eau chaude dans le tube, pour emporter toute la boue qui couvre sa surface intérieure.

4°. Quand ces dépôts terreux se sont accumulés dans les tuyaux de cuivre horizontaux, au point d'obstruer le passage et d'arrêter le mouvement des oscillations de l'eau dans le tube, on peut aussi y porter remède sans démonter l'appareil. On choisit pour cela le moment où on nettoie la chaudière et où elle est vide. On démonte les bouchons à vis qui sont en avant des robinets ; on tourne ceux-ci de manière que l'ouverture qui les traverse diamétralement soit dans la direction des tuyaux horizontaux, et on nettoie complétement ces tuyaux à l'aide d'une baguette ou d'un grattoir qu'on y introduit à travers l'ouverture des robinets.

L'appareil dont nous venons d'indiquer la construction et les propriétés est bien conçu dans son ensemble et dans tous ses détails. Il a été appliqué à différentes machines à vapeur à haute pression, à Orléans et à Paris, et une expérience de plusieurs années a pleinement confirmé tous ses avantages.

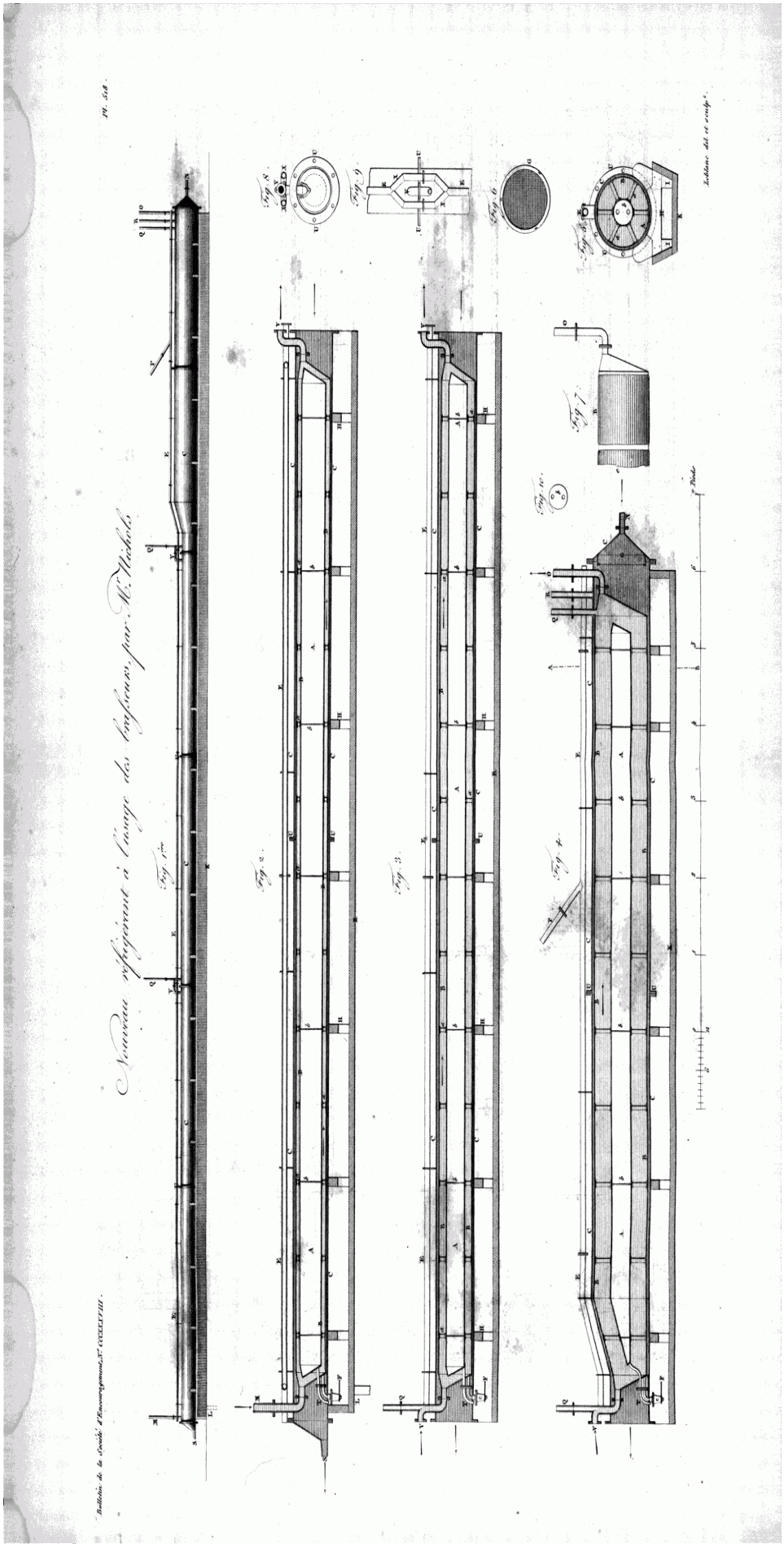
2°. *Manomètre fermé qui donne la mesure exacte de la pression de la vapeur dans la chaudière.*

Le manomètre fermé dont on fait communément usage pour les machines à vapeur à haute pression est fondé sur les mêmes principes que le tube de *Mariotte*, c'est à dire sur cette propriété générale que possède une masse donnée d'air ou de gaz secs, d'occuper successivement des volumes qui sont réciproques aux pressions qu'elle supporte, pourvu que la température reste constante.

Cet instrument, tel qu'on le construit maintenant, consiste en un tube recourbé dont chacune des deux branches a une boule sphérique située un peu au dessus du coude qui les réunit. Ces boules et la partie inférieure du tube contiennent du mercure. Une des branches est fermée à la lampe d'émailleur et renferme de l'air; l'autre branche est ouverte et est mise en communication avec la vapeur de la chaudière.

La pression de la vapeur sur la surface du mercure dans la boule qui appartient à la branche ouverte fait monter le mercure dans la branche fermée, et les diminutions de volume de l'air comprimé servent à me-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

surer les accroissemens de pression de la vapeur dans la chaudière (1).

On conçoit que ce manomètre, étant entièrement en verre, doit être très fragile, et que, s'il vient à être brisé, il n'y a pas moyen de le réparer.

Sa graduation est faite presque toujours dans l'hypothèse que la pression de l'air comprimé dans l'une des branches est exactement égale à celle que la vapeur exerce sur la surface du mercure dans l'autre branche, et sans qu'on ait égard au poids de la colonne de mercure qui soulève et comprime l'air.

M. *Hoyau* s'est proposé de rendre le manomètre plus solide et susceptible d'être réparé lorsqu'il vient à être dérangé ou rompu, et il a voulu que les divisions de son échelle indiquassent exactement les pressions réelles de la vapeur.

Pour satisfaire à la première condition, M. *Hoyau* donne au manomètre la forme d'un baromètre à cuvette. La cuvette qu'il emploie est cylindrique et en fer ; elle contient du mercure jusqu'à la moitié de sa hauteur; elle a, vers le haut, une tubulure latérale à laquelle s'adapte, à l'aide de brides et de vis, un tuyau qui communique avec la vapeur de la chaudière (2).

L'ouverture supérieure de la cuvette est bouchée par une boîte à étoupes à travers laquelle passe un tube de verre cylindrique bien calibré, qui contient de l'air ordinaire. Le bout inférieur de ce tube est ouvert et plonge sous la surface du mercure; mais on ferme l'autre bout à la lampe, ou mieux par une soupape à vis de pression.

Cette construction, comme il est aisé de le voir, permet de remettre un tube à la place de celui qui viendrait à être brisé, ou qui, par suite d'une diminution considérable de pression de la vapeur dans la chaudière, aurait perdu une partie de l'air qu'il contenait. Dans ces deux cas, la même graduation de l'échelle pourra être conservée, si le nouveau tube étant bien cylindrique dans toute sa longueur et si la surface du mercure étant de niveau avec le zéro de l'échelle dans le tube et la cuvette, on a soin de placer le sommet de l'espace cylindrique plein d'air en coïncidence exacte avec le point supérieur de l'échelle, soit que le tube ait été fermé à la lampe, soit que l'on y ait adapté une soupape à vis de pression.

Quant à la méthode que M. *Hoyau* a adoptée pour tracer les divisions de son manomètre, elle se réduit à calculer, à l'aide d'une formule algé-

(1) La boule qui appartient à la branche fermée sert à recevoir l'air dilaté et à l'empêcher de passer dans l'autre branche, lorsque la pression de la vapeur devient moindre que la pression atmosphérique.

(2) Il serait utile d'ajouter un robinet à ce tuyau, pour le mettre en communication soit avec la chaudière, soit avec l'air extérieur, lorsque cela peut être nécessaire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

brique (1), la longueur de l'espace cylindrique qui est occupé par l'air comprimé, quand sa pression, ajoutée à celle de la colonne de mercure, équivaut à une pression donnée de la vapeur dans la chaudière. Cette dernière pression peut être exprimée soit en atmosphères, soit en kilogrammes, sur telle unité de surface que l'on voudra.

Les détails dans lesquels nous sommes entré nous paraissent suffisans pour montrer que les deux appareils perfectionnés par M. *Hoyau* remplissent complétement le but que leur auteur s'est proposé.

Nous ajouterons que cet habile mécanicien les fait exécuter avec tous les soins qu'on peut désirer, et les réunit tous deux sur un même support, comme dans le modèle qui est sous vos yeux. Il convient, en effet, pour la plus grande sûreté des chaudières à vapeur, que ces deux instrumens soient toujours rapprochés l'un de l'autre, et que le chauffeur puisse les observer en même temps et d'un seul coup d'œil.

Nous pensons que M. *Hoyau*, dont vous avez souvent apprécié les inventions et les travaux, s'est acquis de nouveaux titres à votre estime et à vos éloges, et nous avons l'honneur de vous proposer, 1°. de le remercier de sa communication, et 2°. de faire connaître au public les deux appareils qu'il a perfectionnés, en insérant leur description dans votre *Bulletin* à la suite de ce rapport.

Approuvé en séance, le 18 *avril* 1832.

Signé Baillet, *rapporteur.*

Description d'un appareil propre à reconnaître le niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur à haute pression, et d'un manomètre indiquant la force élastique de la vapeur, en ayant égard au poids de la colonne de mercure qui s'élève dans le tube (2); *par M.* Hoyau, *ingénieur-mécanicien, rue Jean-Robert,* n°. 17, *à Paris.*

Description du tube de niveau.

La connaissance certaine de la hauteur du niveau de l'eau dans une chaudière est de la plus haute importance pour sa conservation. C'est à l'imperfection des moyens employés jusqu'ici à le déterminer que l'on doit attribuer la perte d'un grand nombre de ces appareils et les fâcheux accidens que peut occasioner leur rupture ; en effet, si une chaudière se vide et présente à l'action immédiate du feu des parties non recouvertes d'eau, il en résulte sur ces

(1) Cette formule est semblable à celle qui sert à évaluer les densités de l'air dans le tube de *Mariotte*. (Voyez *Biot, Traité de physique expérim. et math.*, année 1816, tome Ier. Voyez aussi *Description historique de la machine à vapeur,* traduite de l'anglais de *R. Stuart.* Paris, 1827, page 353.)

(2) Le prix de cet appareil est de 160 francs, prêt à être mis en place.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

points un développement considérable de chaleur; les sels terreux qui les recouvrent ordinairement et forment une couche assez épaisse, se détachant subitement, découvrent une partie du métal dont la chaudière est formée ; l'eau, se portant alors sur ce point dont la température est très élevée, se vaporise subitement, et si les soupapes de sûreté ne sont ni assez grandes ni assez mobiles pour laisser échapper la vapeur, il se produit une force d'expansion telle, que la rupture et même l'explosion de l'appareil peuvent en être la suite.

Les moyens employés jusqu'ici pour reconnaître le niveau de l'eau se réduisent à trois : 1°. le flotteur, qui consiste dans une pièce de pierre ou de métal, offrant la forme d'un parallélipipède, dont l'épaisseur est de 6 ou 8 centimètres. Cette pièce est équilibrée en partie par un balancier à l'un des bras duquel est attachée la tringle de suspension, en sorte qu'il ne plonge que d'une quantité égale à la moitié de son volume ; la tringle passe par une boîte à étoupe et s'attache au bout d'une chaîne qui se développe sur un arc de cercle formant l'extrémité du balancier; l'autre extrémité de ce même balancier est chargée d'un poids qui fait équilibre à une partie de la masse du flotteur ; enfin le centre d'oscillation est au centre commun des deux arcs. 2°. Le tube de verre que l'on fait communiquer avec les parties supérieure et inférieure de la chaudière : l'eau, s'élevant dans le tube à la même hauteur que dans la chaudière, donne l'indication exacte de son niveau ; mais ce moyen n'est guère appliqué qu'aux chaudières à basse pression. 3°. Des robinets placés à différentes hauteurs, et que l'on ouvre de temps en temps, en sorte que l'on peut reconnaître si le niveau de l'eau se trouve à la hauteur où ils sont placés.

Le premier de ces moyens présente deux inconvéniens : le moins important consiste dans l'agitation de l'eau, dont l'ébullition donne un mouvement continuel d'oscillation au balancier ; l'autre, qui est plus grave, résulte du frottement de la tige dans la boîte à étoupe, frottement qui devient quelquefois assez considérable pour arrêter le mouvement du flotteur, qui, alors ne touchant plus à la surface de l'eau, cesse d'indiquer la hauteur du niveau.

Le second moyen, plus sûr dans son emploi, présente des chances assez défavorables : on est obligé de luter les extrémités du tube de verre avec les tuyaux qui joignent à la chaudière, et ces jonctions ne sont pas toujours faciles à faire ou à raccommoder; d'un autre côté, si ce tube vient à se casser, l'eau s'échappe de la chaudière, et l'on n'a d'autre ressource que celle de fuir une pluie d'eau bouillante, qui ne cesse que quand le niveau s'est abaissé au dessous du tube inférieur de communication. Quant aux robinets, ils exigent une surveillance active que l'on obtient difficilement des ouvriers, et d'ailleurs ils se détériorent bientôt, deviennent difficiles à ouvrir, et finissent par être abandonnés. D'un autre côté, ils ne remplissent pas toujours leur objet, car lorsque la pression est un peu forte, l'eau qui sort du robinet inférieur est chassée avec une vitesse telle qu'elle se vaporise en s'échappant, à cause de la diminution subite de pression qu'elle éprouve. Un habile constructeur de machines à vapeur, déçu par cette fausse indication, fit emplir la chaudière jusqu'au dôme ; ce qui peut entraîner l'explosion de l'appareil, puisqu'il ne reste plus de place pour la vapeur.

De tous les moyens en usage, le tube de verre est encore le plus sûr, et il m'a paru convenable de le disposer de manière à le mettre à l'abri des accidens qui sont la suite de sa rupture.

Le problème que je me suis proposé de résoudre offrait donc les conditions suivantes :

Construire un appareil à tube de verre indiquant constamment le niveau de l'eau dans une chaudière, de manière 1°. que, si le tube vient à se rompre, l'eau ne puisse sortir de la chaudière ; 2°. que le tube soit facile à fixer, nettoyer ou remplacer pendant que la chaudière est en ébullition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La description suivante fera voir si ces conditions ont été remplies.

Le tube de verre *a*, *fig.* 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11, *Pl.* 516, est placé entre deux boîtes à étoupes *b* et *c*, dont les bagues de pression *d* et *e* sont montées à vis dans le corps des boîtes. Ainsi le tube est fixé aux tuyaux qui communiquent à la chaudière par un moyen parfaitement sûr, et dont on peut d'ailleurs assurer à chaque instant l'exactitude en comprimant les étoupes au moyen de la bague à vis.

Au dessus et au dessous de ces deux boîtes, sont placés deux robinets *f* et *g*, dont le premier donne accès à la vapeur, et l'autre permet à l'eau d'entrer dans le tube : ainsi, lorsque ces robinets sont ouverts, l'eau doit se mettre de niveau dans le tube et dans la chaudière.

Entre le robinet inférieur *g* et la boîte à étoupes *c*, est placée une soupape à boulet dont la cuvette est formée au fond d'une cavité cylindrique ménagée dans le corps et au dessous de la boîte à étoupes *c*. Le boulet *i* repose sur un petit chevalet *k*, qui le place à peu de distance de sa cuvette.

Les deux robinets sont joints à la chaudière par des tubes droits *j* et *k*, qui aboutissent l'un à la partie supérieure où se trouve la vapeur, l'autre à la partie inférieure au dessous du niveau ordinaire de l'eau : ils sont fixés à ces tuyaux par des brides à deux vis *l* et *m*.

Ces deux robinets *f* et *g*, parfaitement semblables dans toutes leurs parties, ont leurs clefs percées de deux trous : l'un *n*, qui traverse la clef de part en part, répond aux tuyaux dont l'axe est le même que celui du tube de verre ; l'autre *o*, qui est foré à angle droit avec le premier, ne traverse pas la clef, mais établit la communication avec les tuyaux *j* et *k*. Par cette disposition, le robinet présente trois situations différentes : 1°. il fait communiquer les tubes *j* et *k* au dessus et au dessous du tube de verre, lorsqu'il offre la position marquée par les *fig.* 7 et 11 ; cette situation est la plus ordinaire ; 2°. en les faisant tourner d'un quart de tour, comme l'indique la *fig.* 8, le premier *f* ferme l'accès à la vapeur dans le tube de verre, et laisse cependant passer la vapeur au dessus ; le second, *fig.* 9, ferme l'accès à l'eau dans ce même tube ; 3°. en leur faisant faire un quart de tour de plus, comme dans la *fig.* 10, ils présentent la face non forée aux tuyaux *j* et *k*, et interceptent toute communication avec la chaudière soit de l'eau, soit de la vapeur.

Telle est la disposition de l'appareil ; il ne nous reste plus qu'à donner quelques détails sur son effet et sur les soins à prendre pour en faire usage ou le réparer.

Effet de l'appareil.

Si le tube de verre *a* vient à se briser, l'eau, en s'élançant de la chaudière, enlève le boulet, qui vient se coller sur la cavité supérieure, dont les bords sont formés en zone sphérique de même sphéricité que lui, et il ne sort point d'eau. Pour remplacer le tube, il suffit de tourner les clefs des robinets d'un demi-tour, et toute communication avec la chaudière est interrompue. On démonte alors la partie de l'appareil placée entre les deux robinets ; on retire les morceaux du tube de verre, et on le remplace par un autre ; on regarnit les boîtes à étoupes, on les serre, on ouvre les deux robinets, et l'appareil est réparé. On doit, par précaution, rétablir la communication avec la chaudière, en ouvrant le robinet à la vapeur, et ensuite très doucement le robinet à l'eau ; ce changement de tube se fait en quelques minutes, et pendant tout ce temps la chaudière peut continuer son service.

Pour démonter la portion de l'appareil qui se compose du tube de verre et des deux boîtes à étoupes qui reçoivent ses extrémités, il suffit de dévisser la partie qui les joint aux robinets, et lorsque l'on a replacé un nouveau tube il faut, avant de les garnir d'étoupes, les remonter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur ces mêmes robinets, en commençant par la boîte inférieure; on doit aussi avoir soin de garnir les joints de mastic formé de blanc de céruse et de minium ; enfin, lorsque les boîtes sont placées, on entoure le tube avec de la mèche de coton enduite de mastic de céruse et de minium, et l'on pousse cette garniture au fond des boîtes au moyen des bagues *d* et *e* que l'on visse dans ces boîtes ; l'appareil est alors remonté, et l'on peut ouvrir les robinets comme il a été dit précédemment.

Il arrive souvent que, dans les chaudières où l'on emploie des eaux chargées de sulfate de chaux, il se forme une boue assez épaisse qui s'accumule dans les tuyaux *j* et *k* et dans le tube de verre même, ce qui pourrait finir par empêcher l'effet de l'appareil. On reconnaît facilement que les communications avec la chaudière sont obstruées à ce que l'oscillation de l'eau dans le tube de verre cesse tout à coup : il faut alors nettoyer l'appareil, ce qui se fait sans être obligé de le démonter.

1°. On ferme les deux robinets *g* et *f* en leur faisant faire un demi-tour ; 2°. on dévisse le bouchon inférieur *p*, et l'eau renfermée dans le tube de verre tombe dans un vase que l'on a la précaution de placer sous l'appareil. On ouvre alors le robinet supérieur, et la vapeur, en passant par le tube de verre, chasse toute la boue qu'il renfermait ; on ferme alors le robinet et on ouvre avec précaution le robinet inférieur ; l'eau s'échappe aussitôt, poussée par la force expansive de la vapeur, et l'appareil est nettoyé. On replace enfin le bouchon à vis *p* et l'on ouvre les robinets, en commençant toujours par celui qui donne la vapeur.

Lorsque l'on nettoie la chaudière, il est convenable de nettoyer aussi les tuyaux *j* et *k*. La chaudière étant vide, on enlève les bouchons *q* et *r*, qui sont en avant de l'appareil, et on tourne les clefs des robinets de manière que les trous correspondent à la direction des tuyaux *jk*; on peut alors passer une petite baguette ou un grattoir dans ces tuyaux, et remettre ainsi l'appareil complétement en état.

Du Manomètre.

J'ai pensé que le complément nécessaire de l'appareil ci-dessus serait un manomètre indiquant exactement la pression de la vapeur. Cet instrument n'a guère acquis de perfection depuis son origine, et l'on n'a pas eu égard aux causes d'inexactitude qu'il pouvait présenter. Il en est une pourtant de laquelle on pouvait empêcher l'influence. Je veux parler du poids de la colonne de mercure qui s'élève dans le tube indicateur. Quant aux variations du volume de l'air enfermé dans ce tube lorsque la température change, nous dirons un mot, à la fin de cette description, sur les moyens que l'on pourrait employer pour ramener sur-le-champ l'équilibre entre sa force élastique et celle de l'air extérieur.

La loi de dépression des fluides élastiques établie par *Mariotte* paraît exacte, du moins dans des limites qui suffisent à la pratique ; mais lorsque l'on veut en faire l'application, il se présente des difficultés que nous allons faire connaître.

Les manomètres ordinaires se composent d'un tube de verre recourbé, fermé à la lampe par son extrémité supérieure et portant une boule remplie de mercure ; l'air renfermé dans le tube éprouve la pression du mercure chassé de la boule par la force élastique qui agit sur sa surface.

Les divisions de l'échelle de ces sortes de manomètres sont établies sur le principe que *la force élastique d'un gaz permanent est en raison inverse de l'espace qu'il occupe.* Il s'ensuit que l'air renfermé dans le tube étant à la pression atmosphérique, si l'on considère la capacité du tube comme parfaitement cylindrique, cette capacité pourra être représentée par 1, ainsi que la force élastique du fluide qu'il renferme ; il s'ensuivrait, en prenant la pression

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

atmosphérique pour unité, que l'on obtiendrait pour les pressions successives 1, 2, 3, 4, etc., atmosphères, les espaces successifs 1, 1/2, 1/3, 1/4, etc., occupés par l'air dans le tube, d'où il résulte, en désignant par x la pression et par y l'espace occupé par le gaz comprimé, que l'on aurait le produit constant $xy = 1$ (a).

Si maintenant on voulait graduer l'échelle pour des pressions successives d'un demi-kilogramme par pouce carré, on le pourrait facilement en supposant la pression atmosphérique sur cette surface égale à 15 demi-kilogrammes ; l'équation (a) deviendrait $xy = 15$; on aurait alors, pour les pressions successives d'un demi-kilogramme et les espaces occupés par l'air dans le tube, les deux séries suivantes :

Pressions : 15/15, 16/15, 17/15, 18/15, 19/15, etc., d'atmosphères.

Espaces occupés par l'air comprimé : 15/15, 15/16, 15/17, 15/18, 15/19, etc., de la capacité du tube.

Ainsi les hauteurs du mercure dans le tube, comptées à partir de la surface de ce métal dans la cuvette, seraient 0, 1/16, 2/17, 3/18, 4/19, etc., de la longueur intérieure du tube, à partir de cette même surface.

Les divisions que nous venons d'indiquer seraient exactes si le mercure n'avait pas de pesanteur ; mais comme, au contraire, ce fluide est très dense, il faudrait, pour avoir exactement la pression qu'il indique, ajouter à celle marquée par l'instrument, la force nécessaire pour élever le mercure à la hauteur où il s'arrête dans le tube.

Pour éviter ce calcul, il m'a paru plus convenable de former les divisions en ayant égard au poids du mercure, et comme les soupapes de sûreté des machines à vapeur ont ordinairement un pouce circulaire de surface, j'ai fait les divisions de manière qu'elles offrent les pressions successives d'un demi kilogramme sur un pouce circulaire. Le problème peut alors être exprimé de la manière suivante. (La même échelle donne aussi les pressions en kilogrammes sur un centimètre carré.)

Déterminer les divisions d'un tube de *Mariotte* vertical, indiquant la force expansive d'un fluide élastique, de manière à reconnaître les pressions successives d'un demi-kilogramme sur un pouce circulaire, en ayant égard au poids de la colonne de mercure qui s'élève dans le tube.

Solution. Soient A la pression atmosphérique ;

E l'espace occupé par l'air dans le tube sous la pression A ;

p une pression donnée ;

e l'espace occupé par l'air sous la pression p.

Si la colonne qui comprime l'air dans le tube n'était pas pesante, on aurait :

$\frac{E}{e} \times A = p$ (b) ; ce qui n'est autre chose que l'équation ci-dessus, $xy = 1$, puisque l'on en tire $pe = AE$, équation dont le second membre est un produit constant.

Mais si l'on veut avoir égard au poids de la colonne de mercure qui s'élève dans le tube, on trouvera qu'elle est égale à $E - e$; ainsi la pression p se composera de $\frac{E}{e} \times A + E - e$, et l'on aura l'équation $\frac{E}{e} \times A + E - e = p$ (c).

On tire de cette équation, $e = \frac{-(p-E) \pm \sqrt{4A \times E + (p-E)^2}}{2}$ (d), le double signe indiquant, pour la partie négative, le cas où la pression diminue et devient moindre que la pression atmosphérique.

Pour donner une idée complète du moyen de diviser l'échelle du manomètre, nous appli-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

querons la formule au cas où le tube aurait une longueur égale à $0^{m},50$ ou 500 millimètres ; alors on aurait $E = 500$ millimètres.

Comme les soupapes de sûreté des chaudières à vapeur ont ordinairement un pouce circulaire de surface, et que les leviers qui pressent sur ces soupapes sont ou peuvent être calculés de manière qu'un demi-kilogramme représente l'effort d'une atmosphère sur la soupape, nous calculerons les degrés de l'échelle pour des pressions successives d'un demi-kilogramme sur un pouce circulaire ; nous aurons :

1 pouce $= 27^{mm},0702$; et 1 pouce circulaire de surface $= 575^{mmc},536$.

La pesanteur spécifique du mercure supposée égale à 13,568, la pesanteur d'une atmosphère sera représentée par 28 pouces de mercure ou $757^{mm},965 = A$.

Le poids d'une colonne de mercure dont la base aurait 1 pouce circulaire, et dont la hauteur serait égale à $757^{mm},965$, donnerait $5^{k},91886$, ou en demi-kilogrammes 11,83772.

La hauteur d'une colonne de mercure dont le poids serait d'un demi-kilogramme, et qui aurait pour base un pouce circulaire, serait égale à $\frac{757,965}{11,83772} = 64^{mm},0297$.

D'après les données ci-dessus, appliquons la formule :

$$e = \frac{-(p-E) \pm \sqrt{4A \times E + (p-E)^2}}{2},$$

au cas d'un demi-kilogramme en sus de la pression atmosphérique ; on aura

$p = 757^{mm},9650 + 64^{mm},0297 = 821,9947$; d'où

$p - E = 821^{mm},9947 - 500 = 321,9947$. On aura

$4A \times E = 4 \times 757,965 \times 500 = 1515930$. Cette valeur peut être obtenue par les logarithmes de la manière suivante :

Log. 4 = 0,60205999
Log. 500 = 2,69897000
Log. 757,965 = 2,87964940

Log. $4 \times A \times E$ = 6,18067794 = Log. 1515930, comme ci-dessus.

Log. $(p-E)^2$ = 2 Log. $p - E$ = 2 Log. 321,9947.

Log. 321,9947 = 2,5078492

2

2 Log. 321,9947 = 5,01569840 = Log. 103680.

Il résulte des calculs précédens que la formule devient :

$$e = \frac{-321,9947 \pm \sqrt{1515930 + 103680}}{2};$$

$$e = \frac{-321,9947 \pm \sqrt{1619610}}{2}$$

Log. 1619610 = 6,2094105,
Log. $\sqrt{1619610}$ = 3,1047052 ;
Et enfin
3,1047052 = Log. 1272,62.

$$e = \frac{-321,9947 + 1272,62}{2} = 475,3126$$

Ainsi l'espace occupé par l'air comprimé sous une pression d'un demi-kilogramme par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pouce circulaire en sus de la pression atmosphérique est de $475^{mm},3126$ pour un espace primitif de 500 millimètres, ou si l'on considère les divisions à partir du niveau du mercure, la première sera égale à $500^{mm} - 475,3126$ ou à $24^{mm},6874$. Cette hauteur serait celle à laquelle s'éleverait le mercure dans le tube pour une pression d'un demi-kilogramme par pouce circulaire.

Toutes les divisions peuvent être calculées comme celle ci-dessus ; seulement je ferai remarquer que les divisions allant en diminuant d'étendue, elles deviennent très petites au dessus de la pression de 32 demi-kilogrammes, en sorte que je ne les ai calculées, à partir de cette pression, que de kilogramme en kilogramme, et enfin, à partir de la pression de 60 demi-kilogrammes, les divisions ayant encore diminué, je ne les ai plus calculées que de 5 demi-kilogrammes en 5 demi-kilogrammes jusqu'à la pression de 180 demi-kilogrammes, qui équivaut à celle de quinze atmosphères. Il serait inutile de marquer sur l'échelle des forces élastiques plus considérables ; car, dans la pratique, on n'élève jamais la force élastique de la vapeur dans les chaudières à plus de huit à dix atmosphères.

La construction que j'ai adoptée pour le manomètre est représentée par les *fig.* 1, 2 et 3 ; elle se compose d'un cylindre en fer u, au dessus duquel se trouve une boîte à étoupes v ; le tube de verre x, passant par cette boîte, s'élève le long de la planche qui porte les divisions calculées d'après la formule ci-dessus ; à l'extrémité supérieure de ce tube est adaptée une soupape à vis de pression y, fixée par deux vis a' à la plaque en fonte z, sur laquelle tout l'appareil est monté ; cette soupape porte à sa partie inférieure un tuyau court b' en cuivre, sur lequel on lute le bout supérieur du tube de verre x ; le fond de ce tuyau b' est percé d'un trou de même diamètre que l'intérieur du tube de verre, et forme une sorte de diaphragme, qui sépare le bout du tube x de la soupape y ; c'est sur cette séparation que vient presser le bout de la vis c', garni d'une petite rondelle de cuir gras, qui, au moyen de la pression exercée par cette même vis, ferme hermétiquement le bout du tube.

La cuvette en fer u, qui contient le mercure, est renfermée dans une boîte cylindrique d, en cuivre, fixée à la plaque de fonte z ; deux ouvertures pratiquées dans cette boîte servent, la première e', à conduire la vapeur sur le mercure au moyen du tube f' ; la seconde, fermée par un petit bouchon à vis g', a pour objet de faire communiquer la capacité de la boîte au mercure avec l'air extérieur.

Le tube de verre doit avoir exactement 50 centimètres de longueur, depuis son extrémité ouverte jusqu'au fond de la partie fermée par la soupape y, et il doit être placé de manière que son extrémité supérieure coïncide avec l'extrémité de l'échelle.

Les expériences faites par M. *Dulong* sur la vapeur d'eau ont donné pour résultat une table où l'on trouve la correspondance entre sa force élastique et sa température. Cette table offre les pressions de demi-atmosphère en demi-atmosphère jusqu'à 8, ensuite d'atmosphère en atmosphère jusqu'à 25, et enfin de 5 en 5 atmosphères jusqu'à 50. On pourrait, si cela était nécessaire, obtenir les valeurs intermédiaires au moyen de la formule d'interpolation suivante, qui donne le rapport entre la tension de la vapeur représentée par t et la température relative représentée par e.

$$e = (1 + 0,7153 \times t)^5 ; \text{ on en tire } t = \frac{\sqrt[5]{e-1}}{0,7153}.$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Table des forces élastiques de la vapeur d'eau et des températures correspondantes de 1 à 24 atmosphères d'après l'observation, et de 25 à 50 d'après le calcul.

Élasticité de la vapeur en prenant l'atmosphère pour unité.	Température correspondante en degrés centigrades.	Élasticité de la vapeur en prenant l'atmosphère pour unité.	Température correspondante en degrés centigrades.	Élasticité de la vapeur en prenant l'atmosphère pour unité.	Température correspondante en degrés centigrades.
1 atm.	100°,00	7 1/2 atm.	169°,37	20 atm.	214°,70
1 1/2	112 ,20	8	172 ,20	21	217 ,20
2	121 ,40	9	177 ,10	22	219 ,60
2 1/2	128 ,80	10	181 ,60	23	221 ,90
3	135 ,10	11	186 ,30	24	224 ,20
3 1/2	140 ,60	12	190 ,00	25	226 ,30
4	145 ,40	13	193 ,70	30	236 ,20
4 1/2	149 ,60	14	197 ,19	35	244 ,85
5	153 ,80	15	200 ,40	40	252 ,55
5 1/2	156 ,80	16	203 ,60	45	259 ,62
6	160 ,20	17	206 ,57	50	265 ,89
6 1/2	163 ,48	18	209 ,40		
7	166 ,50	19	212 ,20		

Explication des figures de la Planche 516.

Fig. 1. Élévation vue de face du manomètre à cuvette, indiquant la pression de la vapeur dans la chaudière, monté sur sa plaque de fonte.

Fig. 2. Le même appareil vu de profil.

Fig. 3. Le manomètre et le tube indicateur du niveau de l'eau, réunis sur la même plaque de fonte.

Fig. 4. Plan de ces deux appareils.

Fig. 5. Le tube indicateur du niveau de l'eau dans la chaudière, vu de face en élévation verticale.

Fig. 6. Coupe verticale de cet instrument suivant l'axe des robinets.

Fig. 7. Coupe verticale perpendiculaire à l'axe des robinets.

Fig. 8, 9, 10 et 11. Coupes des robinets représentant leurs différentes positions.

Fig. 12. La bride des robinets, vue de face.

Fig. 13. Plan de la cuvette de la soupape à boulets.

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

aa, Tube de verre.

b et *c*, Boîtes à étoupes supérieure et inférieure.

d, *e*, Bagues montées à vis dans ces deux boîtes.

f, *g*, Clefs des deux robinets.

h, Chevalet de la soupape à boulet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

i, Le boulet.
j, *k*, Tuyaux de communication avec la chaudière.
l, *m*, Vis des brides de ces tuyaux.
n, *n*, *o*, Les trois ouvertures de la clef des robinets.
p, *q*, *r*, Bouchons à vis au dessus, au dessous et en avant des robinets.
u, Cuvette en fer du manomètre.
v, Boîte à étoupes du même.
x, Tube de verre.
y, Soupape à vis.
z, Plaque de fonte sur laquelle l'appareil est monté.
a' a', Vis qui fixent la soupape *y* sur la plaque de fonte.
b', Tuyau qui réunit les bouts des tubes de verre.
c', Vis de pression de la soupape *y*.
d', Boîte en cuivre qui renferme la cuvette *u* du manomètre.
e', Ouverture par laquelle la vapeur arrive dans le manomètre.
f', Tube qui conduit la vapeur dans l'appareil.
g', Bouchon à vis qui ferme la communication avec l'air extérieur.

Mémoire sur un système propre à faciliter le mouvement des chariots sur les courbes des chemins de fer; par M. Laignel, *ingénieur-mécanicien, rue Chanoinesse,* n°. 12, *à Paris.*

Une des principales difficultés qu'on rencontre sur les chemins de fer résulte de l'impossibilité de parcourir des courbes d'un petit rayon ; celles même d'un rayon de 500 mètres, quoiqu'assurément d'un grand développement, paraissent les plus courtes admises comme capables d'être parcourues par les chariots avec quelque facilité ; néanmoins les roues éprouvent encore de très grands frottemens et diverses pertes d'action qui augmentent en raison de la vitesse.

Je me propose, dans ce mémoire,

1°. D'indiquer et de développer les diverses causes de frottemens et pertes d'action que le système actuel occasione ;

2°. De démontrer la possibilité d'employer les chariots actuels sans rien changer à leur construction, ainsi que de suivre le plus près possible le tracé des chemins établis, par un nouveau système d'une exécution facile, avec la certitude d'éviter tous les inconvéniens du système actuel et la possibilité d'établir et parcourir à l'avenir des courbes ayant des rayons de 25 à 30 mètres et au dessus indéfiniment ;

3°. D'apporter à l'appui de mes assertions et de la réalité de mon procédé des faits constatés par des expériences en grand et par son emploi sur le chemin de la Loire ;

4°. Enfin d'énumérer les principaux avantages et améliorations importantes qui doivent en résulter.

Pour procéder avec ordre, il convient de décrire d'abord la construction actuelle des chariots ainsi que l'établissement du chemin auquel ils sont censés appartenir.

Un chariot est monté sur quatre roues qui tournent avec leurs essieux : ces roues ont des jantes coniques ou cylindriques ; elles ont, à la surface de ces jantes, un rebord ou partie saillante d'un côté seulement, pour les maintenir dans une position forcée sur les rails.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les dimensions de roues coniques sont :

Diamètre des jantes contre la saillie (1).	$0^{m},800$
Diamètre à l'extrémité de la largeur des jantes.	0 ,788
Différence de ces diamètres.	0 ,012
Différence de la hauteur conique.	0 ,006
Largeur de la jante.	0 ,080
Hauteur de la saillie.	0 ,020

Les roues cylindriques sont construites de même, à la conicité des jantes près.

Le chemin ou la voie proprement dite est composé de deux rails ou bandes de fer, à une distance entr'eux de $1^{m},500$.

Cette distance, dans une courbe quelconque, fait la différence des deux rayons qui servent à la tracer.

1°. *Inconvéniens du système actuel.*

Première cause. Dans une circonférence entière dont toute courbe fait une partie, son développement produit une différence de 9 mètres (2) entre la courbe extérieure et celle intérieure qui établissent la voie ; il faut nécessairement que la roue intérieure fasse en moins ces 9 mètres ; mais les roues étant d'un même diamètre, il s'ensuit que, faisant autant de tours l'une que l'autre, celle intérieure doit glisser de toute cette différence, quel que soit le rayon de la courbe.

Comme il est établi que la largeur de la voie est de.	$1^{m},50$
Et le diamètre des roues est égal et de.	0 ,80

il en résulte que la différence de la marche progressive entre les deux roues parallèles doit être à raison de $0^{m},0015$ par mètre pour une courbe au rayon de $1,000^{m}$, et ainsi des autres en raison inverse des rayons.

Le tableau suivant donne exactement l'évaluation du glissement qu'éprouve la roue intérieure, eu égard au rayon, par chaque mètre et par chaque tour de roue.

	Recul.		
Rayons.	Par mètre.	Par tour de roue.	
1,000	0,0015	0,0036	1/666
900	0,0016	0,0040	
800	0,0019	0,0045	
700	0,0021	0,0051	
600	0,0025	0,0060	
500	0,0030	0,0072	1/333 courbe de Saint-Étienne à Lyon.
400	0,0037	0,0090	
300	0,0050	0,0120	
200	0,0075	0,0180	
150	0,0100	0,0270	1/111 autre courbe de Saint-Étienne à Lyon.
100	0,0150	0,0360	1/66 courbe de Roanne à Andresieux.
70	0,0215	0,0515	1/46 courbe de Saint-Étienne à la Loire.
28	0,0535	0,1285	1/18 (3).

(1) M. *Perdonnet*, page 30 de son *Mémoire sur les chemins à ornières.*

(2) J'ai négligé les fractions pour la facilité des calculs.

(3) Ce glissement de 1/18 serait celui du système actuel, si toutefois il lui était possible de marcher dans une aussi petite courbe. Ce glissement n'existe pas dans le nouveau procédé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On voit, par ce tableau, avec quelle progression rapide les frottemens causés par le glissement de la roue intérieure augmentent en raison inverse des rayons.

Deuxième cause. Dans le système actuel, les chariots courant avec des roues d'égal diamètre, et tendant, par conséquent, à prendre et suivre toujours une ligne droite, sortiraient de la courbe qu'on veut leur faire parcourir s'ils ne rencontraient pas un obstacle par la présence du rail extérieur dans la concavité duquel ils sont contraints de marcher, en y formant continuellement une sécante. (Voyez *fig.* 1, *Pl.* 517.)

Dans le même temps, la roue extérieure subit un frottement vertical par sa rotation contre son rail pendant qu'elle roule dans cette courbe, frottement éprouvé par la saillie de la roue et par le rail.

On conçoit facilement quelle résistance un chariot éprouve pour dévier du chemin en ligne droite ABCD, *fig.* 2, qu'il tend à parcourir, et pour prendre celui AECF; il résulte de cette déviation forcée que le chariot G, ne cessant de conserver sa tendance à courir en ligne droite, arrivé en J, veut prendre la route N; de même au point K, et toujours ainsi tant qu'il se trouve renfermé dans une courbe.

Troisième cause. Une troisième cause de perte d'action aussi grave et qu'on n'a pas assez considérée, c'est celle du glissement latéral des roues. En effet, les chariots, par l'adhérence de leurs roues aux essieux, ne peuvent et ne doivent bien marcher qu'en ligne droite, et ce n'est que par la présence continuelle de l'obstacle apporté par la courbe du rail extérieur, contre laquelle s'appuie la saillie de la roue extérieure, qu'on parvient à les détourner de leur route naturelle, et à faire glisser latéralement les roues.

AB, *fig.* 3, est le chemin qu'un chariot à roues d'égal diamètre peut parcourir sans recul ni glissement; AC est la courbe qu'on le contraint de suivre au moyen de la courbure du rail extérieur AEC; AD est le rayon de cette courbe ayant en longueur les deux tiers de la courbe AEC, à plus forte raison s'il s'agissait de la courbe AL, courbe plus petite dont le rayon est AK.

La diagonale ALC des courbes fait voir que le glissement latéral est en raison inverse des rayons.

Ainsi le chariot G, obligé de dériver vers C ou L, a dévié dans le premier cas de la ligne droite AF, développement de la courbe AC, d'une quantité égale aux deux tiers de cette longueur, et dans le deuxième cas L d'une pareille quantité de la longueur AB.

Ce glissement est un frottement de première espèce, et d'autant plus considérable que le rayon est plus court, et qu'il est aussi éprouvé par toutes les roues du chariot à la fois.

Quatrième cause. Indépendamment de ces trois résistances et des pertes d'action ci-dessus signalées, il en est une quatrième, celle du pivotement du chariot sur lui-même. En effet il est censé partir du point A, *fig.* 4, le timon tourné au nord; arrivé en L, ce timon regarde le sud. Ce frottement est encore, comme les précédens, en raison inverse des rayons.

Par conséquent, dans toutes les courbes, un chariot roulant avec des roues d'égal diamètre éprouve sans cesse, à la fois, et toujours en raison inverse des rayons :

1°. *Recul* de la part de la roue intérieure;

2°. *Frottement vertical* contre son rail extérieur par la rotation verticale des roues de ce côté;

3°. *Frottement horizontal* par sa déviation latérale;

4°. *Frottement* par son action pivotante.

Puisqu'un chariot à roues d'égal diamètre éprouve de tels frottemens, même dans une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

courbe de 500 mètres, quoique d'un effet beaucoup moindre, il est constant que, dans une courbe de 25 à 30 mètres, ce chariot ne pourrait point avancer, quelque modérée que fût sa vitesse et quelque puissant que fût son moteur ; et, d'un autre côté, si l'on voulait réduire ces effets à leur *minimum*, on tomberait dans un grand excès de dépenses.

J'ai démontré qu'avec des roues d'égal diamètre adhérentes aux essieux, et faisant par conséquent autant de tours et de route, un chariot ne pourrait parcourir, sans frottemens de divers genres, que des lignes droites, mais non des courbes, dont les rayons sont toujours de différentes grandeurs.

2°. *Avantages du nouveau système proposé.*

Posons d'abord en principe que, pour parcourir une courbe ou changer de route, il faut qu'une des deux roues fasse moins de chemin tout en faisant le même nombre de tours ; que cela ne peut s'obtenir que par une différence de diamètre dans les roues, en prenant pour principe les règles d'un cône couché, dont la base est A, *fig* 5, le sommet B, et C un cercle intermédiaire.

Si l'on pousse ce cône par sa base, le cercle C fera autant de tours que cette base, mais ne parcourra que la moitié de l'espace, vu sa mi-distance du sommet B ; il en sera de même de ce sommet, qui fera aussi autant de tours sans néanmoins parcourir aucun espace.

Cette figure n'est ici présentée que pour démontrer la possibilité d'obtenir les diamètres convenables à la courbe qu'on veut parcourir avec les chariots employés sur les chemins de fer.

Pour parcourir une courbe, il faut donc avoir recours à des roues susceptibles de marcher avec des diamètres différens. Or les roues, telles qu'elles sont construites maintenant, permettent de les utiliser suivant cette exigence, qu'elles soient coniques ou cylindriques.

Occupons-nous d'abord des roues coniques :

On a vu plus haut que

Le diamètre des jantes contre la saillie est de.	$0^m,800$
Le diamètre à l'extrémité de la largeur de la jante de.	0 ,788
La différence des deux diamètres de ces deux parties.	0 ,012
La différence de la hauteur conique.	0 ,006
La largeur de la jante.	0 ,080
La hauteur de la saillie.	0 ,020
La largeur de la voie.	1 ,500

De là découle la conséquence que, pour parcourir une courbe, il faut que la roue extérieure roule sur le plus grand diamètre de la jante, c'est à dire contre la saillie, et la roue intérieure sur une partie de la jante plus éloignée de la saillie.

Par exemple, supposons que la roue extérieure, *fig*. 6, porte sur le plus grand diamètre de sa jante, c'est à dire contre la saillie, et la roue intérieure sur une partie éloignée de cette saillie de 0,04, il en résultera que la différence des diamètres de ces deux roues sera de 0,006, et on aura alors :

Différence des diamètres.	$0^m,006$
Largeur de la voie.	1 ,500
Diamètre de la roue extérieure.	0 ,800

D'où le rayon de la courbe extérieure sera de 200 mètres. Mais, dans ce cas, il faudra

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nécessairement que le rail intérieur soit disposé à se tenir constamment éloigné de 0,04 de la saillie de la roue, et toujours ainsi dans toute espèce de courbe, suivant son rayon.

On voit donc qu'il est possible, au moyen de la conicité des jantes, de parcourir des courbes, et combien il faut de précision dans les calculs et la position des rails en rapport avec les roues, ce qui présente des difficultés réelles.

Mais ce n'est pas une raison de croire que ce genre de construction de roues puisse nuire à l'application de mon système, et ainsi qu'on va le voir je puis indifféremment les employer comme les roues cylindriques, et sans tenir compte de leur conicité; car, étant comme ces dernières bordées d'une saillie, je m'en servirai pour établir mes calculs et l'exécution matérielle.

Le moyen que j'indique ici est de la plus grande simplicité, car il n'exige que la seule disposition à établir par la différence de diamètre entre la saillie d'une roue et la jante de l'autre.

AA, *fig.* 6, Essieu.
BB, Roues.
CCCC, Saillies.
DDDD, Jantes.
E, Centre du rayon des deux courbes correspondantes aux roues.
FF, Courbe du plus grand diamètre ou rayon.
GG, Courbe du plus petit rayon.
EH, Rayon de la petite courbe.
EI, Rayon de la grande courbe.
EJJ, Lignes du cône passant par les points CD des diamètres des roues.

Admettons que

La largeur de la voie soit de.	1m,50
Le diamètre de la saillie.	0 ,80
Le diamètre des jantes, de.	0 ,76
La différence des diamètres de.	0 ,04

En résumant ces données, nous aurons :

Différence des diamètres.	0m,04
Largeur de la voie.	1 ,50
Diamètre de la roue extérieure.	0 ,80
D'où le rayon de la courbe extérieure sera de.	30 ,00

Ainsi la courbe convenable à ces roues sera décrite avec un rayon de 30 mètres pour la roue extérieure, courbe que le chariot pourra parcourir facilement.

Pour cet effet, il faut qu'au moment où le chariot quitte les rails droits, la roue extérieure ou de la plus grande courbe porte sur sa saillie C, et que l'autre intérieure ou de la plus petite courbe roule sur sa jante D; cette dernière continue sa marche sur son rail, et l'autre quitte le sien pour rouler sur une plate-bande avec épaulement; elle porte conséquemment sur sa saillie, ce qui lui fait parcourir, dans le même espace de temps, la courbe qui est la plus grande.

C'est toujours la différence des diamètres entre la saillie d'une part et la jante de l'autre, et en rapport avec la largeur de la voie, qui détermine la courbe ou plutôt le rayon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Soit maintenant une roue ayant 0,80 de diamètre en saillie, l'autre n'ayant que 0,72 de jante, nous aurons :

Différence des diamètres.	$0^{m},08$
Largeur de la voie.	1 ,50
Diamètre de la roue extérieure.	0 ,80
Le rayon de la courbe extérieure sera de.	15 ,00

Si, au contraire, la différence des diamètres était de 0,02, on aurait :

Différence des diamètres.	$0^{m},02$
Largeur de la voie.	1 ,50
Diamètre de la roue extérieure.	0 ,80
Le rayon de la courbe extérieure serait de.	60 ,00

Ce serait encore différent si la voie changeait, et qu'au lieu d'être de 1,50, elle ne fût que de 1,20; on aurait alors :

Différence des diamètres.	$0^{m},04$
Largeur de la voie.	1 ,20
Diamètre de la roue extérieure.	0 ,80
Le rayon de la courbe extérieure serait de.	24 ,00

Ainsi nul doute que, par ce nouveau mode, on ne puisse parcourir facilement des courbes d'un rayon de 24 à 30 mètres.

S'il y avait nécessité absolue de courbe plus courte, on emploierait comme roue intérieure le moyeu au lieu de la jante, mais il faudrait encore quelques autres dispositions, comme l'élévation du rail intérieur, etc.

D'après cet exposé, il semblerait que, tout étant ainsi disposé, les chariots ne pourraient desservir les tracés actuels, puisque par ce mode on ne peut obtenir qu'un seul et même petit rayon de courbe de 24 à 30 mètres. C'est une erreur. Il n'est pas possible, à la vérité, de parcourir des courbes d'un rayon plus court, mais aussi toutes celles d'un rayon indéfiniment plus grand peuvent être desservies très facilement avec le secours de lignes droites intermédiaires, raccordées par des sections de courbes d'un plus petit rayon (celui que la disposition des roues détermine), ce qui donne lieu d'appliquer toujours la méthode ci-dessus.

En effet, supposons une courbe au rayon de 300 mètres, dix fois égal à celui de 30 mètres auquel nous nous arrêtons, et que nous appellerons rayon régulateur. (Voyez *fig.* 6.)

On sait que le développement de chacune de ces courbes d'un quart de circonférence est égal à une fois et demie la longueur du rayon. Ainsi le développement de la courbe de 30 mètres étant de 45, celui de la courbe de 300 sera de 450; différence, 405 mètres.

D'après ce qui vient d'être dit, il résultera du nouveau mode qu'il n'y aura que 45 mètres à parcourir en courbe au rayon de 30 mètres, sans glissement ni aucun frottement, et 405 mètres environ en ligne droite.

Admettant une courbe au rayon de 600 mètres, et par conséquent un développement de 900 mètres, il n'y aura encore que 45 mètres à parcourir en courbe et 855 mètres en ligne droite environ, et ainsi de toute autre courbe suivant la grandeur et en raison du rayon auquel elle appartient. De cette manière, on acquiert l'avantage de parcourir cette ligne sans aucun frottement et presque toujours en ligne droite.

Cette grande courbe, convertie en petites sections de courbe et en lignes droites inter-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

médiaires, devient, en petite proportion, ce qu'est un chemin de fer en son entier, un composé de lignes droites et de courbes; comparées l'une à l'autre elles sont en tout semblables, sauf les dimensions.

Nous avons dit qu'avec le secours des lignes droites intermédiaires, raccordées par des sections de courbes d'un plus petit rayon, on pouvait parcourir une courbe indéfiniment plus grande.

A, *fig.* 7, Point de centre du rayon régulateur de 30 mètres.

BBBBB, Sections de la courbe de 30 mètres reportées en DDDDD de la courbe de 500 mètres.

CCC, Sections de cette même courbe reportées en EEE de la courbe de 250 mètres.

FFF, Rayons de la courbe de 30 mètres reportés en GGGGGG des grandes courbes de 250 et 500.

II, Lignes intermédiaires raccordées aux sections de la courbe de 30 mètres.

JJJJ, Lignes intermédiaires raccordées aux sections de la courbe de 30 mètres, pour remplacer le tracé de la grande courbe de 500 mètres.

KK, Lignes intermédiaires pour gagner de la courbe de M à P et de P à O.

L, Grande ligne intermédiaire pour courir en MND' ou par MKPPKOD'; de ce point D' en retournant sur ses pas on peut revenir, ou par OKPPKMQRSJD, ou bien par QRSJD.

Ces itinéraires représentent la possibilité de parcourir des vallons.

T, Embranchement.

U, Continuité de cet embranchement par une ligne droite.

V, *Idem* par une courbe.

X, *Idem* par une ligne droite.

Dans les grandes courbes, la présence de celle de 30 mètres peut n'être aucunement sensible, en divisant et multipliant les sections; par exemple, la grande courbe ci-dessus au rayon de 500 mètres, ayant un développement de 750 mètres, et celle de 30 mètres celui de 45 mètres, c'est 1 mètre de développement de courbe contre un de 16,66 en ligne droite, ou de 0,06 de développement de courbe contre 1 mètre en ligne droite. Par ce moyen, on pourrait suivre d'une manière absolue le tracé de la courbe de 500 mètres, pour ainsi dire en ligne parfaitement droite, sans aucunement diminuer la vitesse acquise; au contraire, on aurait de l'avantage, car on n'éprouverait aucun frottement, la roue intérieure formant toujours une tangente sur son rail. (Voyez *fig.* 8.)

Il est facile de donner aux roues une force centripète capable de vaincre la force centrifuge, 1°. en disposant les rails pour une courbe d'un rayon plus grand. Par exemple, la courbe de rigueur est-elle de 30 mètres? il faut disposer les rails comme s'ils devaient servir à une courbe de 32; 2°. en élevant un peu plus le rail extérieur, ou plutôt la plate-forme, pour *maintenir* le chariot sur son rail intérieur suivant sa propre tendance (dans le système actuel, on use de ce moyen non pour *maintenir* le chariot sur ce rail, dont il a une tendance extraordinaire à s'écarter, mais bien pour le faire *glisser* vers ce rail); 3°. en donnant à la plate-forme remplaçant le rail extérieur un peu plus de développement, de manière que la saillie de la roue agisse un peu plus tôt, un peu plus tard que la théorie ne l'indique.

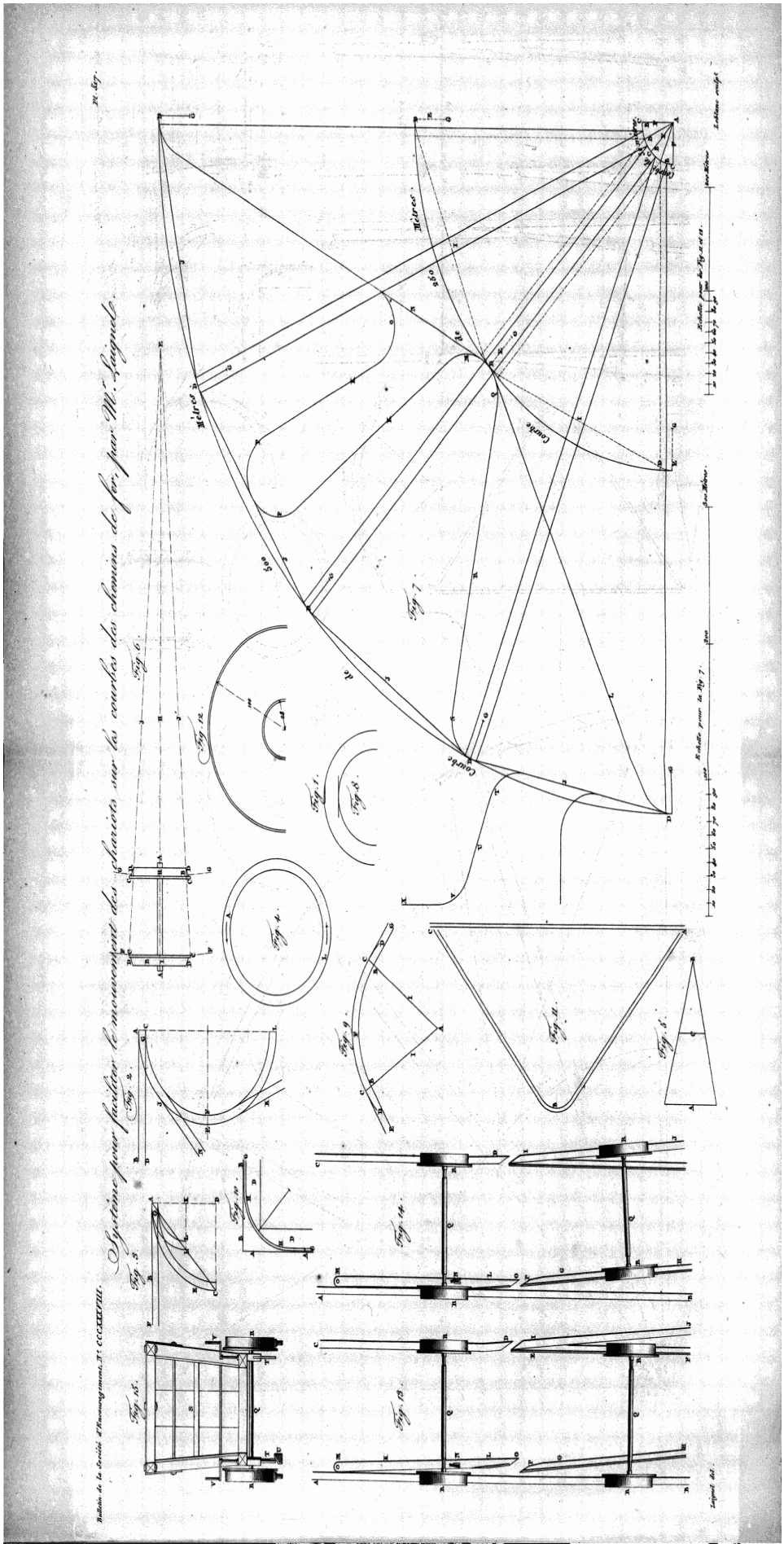
A, *fig.* 9, Centre du rayon.

BB, Courbe du rail intérieur.

CC, Plate-forme avec épaulement remplaçant le rail extérieur.

DD, Prolongement de cette plate-forme au détriment des rails droits.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ED, Chemin droit qui communique à la courbe F.

F, Courbe qui aboutit au chemin DG.

II, Rayons indiquant l'extrémité où la plate-forme devrait cesser, suivant la théorie.

Il résulte de la facilité de parcourir des courbes d'un aussi petit rayon que celui *de* 25 *à* 30 *mètres* qu'on peut à l'avenir, sur un chemin de fer, en établir de pareilles au lieu de 500 mètres et au dessus, et auxquelles on est obligé aujourd'hui d'avoir recours.

Les résultats de cette amélioration sont immenses, surtout quand, par ce nouveau procédé, on peut satisfaire à toutes les courbes au dessus de ce petit rayon : par ce moyen, on parcourra maintenant l'intérieur des villes et des bourgs, dont les rues à angle droit n'auraient que 8 à 9 mètres de largeur; dans celles à angles plus ouverts, la largeur peut être beaucoup moindre.

AA, BB, CC, *fig.* 10, Rangées de maisons.

DD, Intérieur des rues.

GG, Extrémités des rails des voies droites.

HH, Courbe.

La *fig.* 11 démontre comment, au moyen d'une courbe au rayon de 28 mètres, qui est celui donné sur le chemin de la Loire, par la disposition des roues, on peut monter une côte à rampe trop rapide, pour ne pas employer les machines stationnaires ou les remorqueurs.

AC, *fig.* 11, Montagne franchie en ligne droite avec le secours des machines stationnaires ou des remorqueurs.

ABC, Même montagne développée au moyen de la courbe B, et parcourue sans machines stationnaires ni remorqueurs.

B, Courbe de 28 mètres.

3°. *Expériences et faits constatant les avantages du nouveau système.*

Je présente d'abord à l'examen de la Société d'Encouragement un modèle de chemin de fer comportant, successivement et sur un plan incliné de 0,16 par mètre,

1°. Une courbe à gauche au rayon de 24 mètres;

2°. Une ligne droite;

3°. Une autre courbe sur la droite au rayon de 27 mètres.

Le chariot qui parcourt ce chemin est un modèle sur une échelle d'un dixième, que M. *Beaunier,* directeur du chemin de Saint-Étienne à Andresieux, a bien voulu me confier; je n'ai rien changé à ses dispositions.

On place ce chariot au point le plus élevé du plan incliné, et on l'abandonne à son propre poids; il parcourt facilement et avec une très grande vitesse, sans se déranger, les courbes et la ligne droite qu'il rencontre dans sa course, guidé par son rail intérieur, et la roue extérieure roulant par sa saillie sur une plate-forme sans épaulement ni rebord.

Je citerai, en second lieu, le procès-verbal des expériences faites par MM. *Mellet* et *Henry* sur le chemin de la Loire, dont ils sont les directeurs; ledit procès-verbal signé de M. *Perdonnet*, ingénieur distingué, et inséré dans le *Bulletin des sciences technologiques* du mois de juillet 1831, page 170, et se résumant ainsi :

« *Il résulte de ces expériences que la pente étant la même, ainsi que la charge, l'applica-* » *tion du système* Laignel *a réduit le frottement, sur une courbe de* 28 *mètres, à moitié de ce*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» *qu'il est ordinairement sur une courbe d'un rayon quatre fois aussi grand, c'est à dire* » *d'un rayon de* 100 *mètres.* » (Voyez *fig.* 12.)

Enfin je produirai un rapport fait à l'assemblée générale des actionnaires du chemin de fer de la Loire, le 8 janvier dernier, par les commissaires, MM. le marquis *de Bourdeille* et le comte *de Villeneuve*, où il est dit, page 29 : « *On arrive à Feurs et au chemin d'embran-* » *chement qui conduit à nos ateliers. Ce chemin d'embranchement est formé au moyen d'une* » *courbe de* 28 *mètres seulement de rayon, que les wagons décrivent à l'aide d'un procédé* » *ingénieux dont on a fait l'essai et l'application en cet endroit.* » Suivent quelques détails qui se terminent ainsi : « Ce qui donne à la roue extérieure un plus grand diamètre, lui fait » parcourir nécessairement, dans le même temps, une plus grande étendue, et facilite beau- » coup le mouvement du wagon sur la courbe. »

Tourne-routes.

Je dois ajouter, à cette importante amélioration dans les chemins de fer, celle encore de deux tourne-routes, dont l'un est une aiguille latérale angulaire et à bascule qui, permettant au chariot de suivre la ligne principale en allant, le force toujours de prendre en revenant la voie oblique par la rencontre de la saillie de la roue avec la partie angulaire de l'aiguille.

Le second est préférable, parce qu'il permet de prendre, continuer ou abandonner à volonté, en allant et venant, la voie droite ou celle de déviation, de sorte qu'on tient toujours la voie principale jusqu'à la rencontre d'un autre équipage, et sans s'inquiéter si l'équipage qui a précédé a laissé la voie ouverte ou fermée. (Voyez *fig.* 13, 14 et 15.)

AB, *fig.* 13, Rail continu de la voie principale.

CD, Rail de la voie principale, coupé en D pour permettre de prendre la voie de déviation.

EF, Autre rail de la voie principale faisant suite à celui CD.

GH, Rail oblique commençant au point de rencontre.

IJ, Autre rail oblique commençant au point D.

KL, Aiguille latérale servant à diriger les chariots.

M, Pivot vertical de cette aiguille.

N, Tête de rencontre avec le gouvernail U, *fig.* 15, pour ouvrir ou fermer le chemin de déviation.

O, Extrémité angulaire de l'aiguille qui conduit par P aux rails obliques GH et IJ.

Q, Essieu du chariot.

RR, Roues.

S, Chariot représenté en élévation vu de face, *fig.* 15.

TT, Étambords du gouvernail.

U, Gouvernail qui, poussant la tête N, fait ouvrir ou fermer l'aiguille KL, pour diriger le chariot dans la voie que l'on veut parcourir.

VV, Barres du gouvernail.

Nota. L'aiguille KL a un rebord élevé de N en L pour diriger les roues.

Dans la *fig.* 13, le chariot écartant, par l'action du gouvernail U, comme on le voit en N, l'aiguille KL, continue sa route sur les rails droits AB et EF.

Dans la *fig.* 14, au contraire, le chariot, par l'effet inverse du même gouvernail, faisant serrer contre le rail AB l'aiguille KL au même point N, il s'ensuit que la saillie de la roue R est contrainte d'entrer en déviation au point O et de passer au point P sur le rail oblique GH d'un côté, et sur celui IJ de l'autre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On conçoit qu'il doit en être de même pour dévier de l'autre côté et pour rentrer dans la ligne droite.

4°. *Résumé et conclusions.*

Le nouveau système présente les avantages suivans :

1°. Facilité de parcourir, par la seule disposition des roues, toutes les courbes actuelles indéfiniment au dessus de 25 mètres, par le moyen de directions mixtilignes ;

2°. D'établir et de parcourir des courbes de ce plus petit rayon ;

3°. De ne plus éprouver les frottemens de rotation verticale contre le rail extérieur, ni recul, ni glissement latéral, ni pivotement ;

4°. De diminuer considérablement la longueur d'un chemin ;

5°. D'éviter les rivières, les propriétés de grande valeur et les exigences onéreuses de certains propriétaires ;

6°. De diminuer les remblais et déblais, en évitant les collines et les vallées ;

7°. De diminuer également les cas de percement de montagnes à ciel ouvert et de constructions souterraines ;

8°. De pouvoir servir dans l'intérieur des villes et des bourgs ;

9°. De faire des raccordemens d'embranchemens courts et faciles ;

10°. De changer de voie avec plus de facilité ;

11°. De ne pas diminuer sensiblement la vitesse dans les courbes, vitesse qui, dans tous les cas, se trouve compensée par la brièveté du chemin ;

12°. De procurer, dans l'établissement premier, une économie considérable de temps et d'argent, par l'allégement des travaux, de moins de matériaux, et par la différence d'étendue et des prix dans les achats de terrains, etc. ;

13°. De pouvoir parcourir toutes les sinuosités des grandes routes, et par conséquent y établir des chemins de fer, ce qui apporterait une grande économie, une facilité de communication et un plus bas prix dans les transports.

Rapport fait par M. le vicomte Héricart de Thury, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur les ardoises de Rimogne, département des Ardennes.*

Messieurs, M. *Habart*, sous-préfet de l'arrondissement de Rocroy, vous a présenté des échantillons des ardoisières de Rimogne, département des Ardennes, en vous demandant de vouloir bien les faire examiner.

Il y a déjà plusieurs années que les ardoisières de Rimogne sont exploitées. En 1810, M. *Paravey*, alors élève de l'École des ponts et chaussées, vous en présenta des ardoises pour les faire examiner comparativement avec celles de Fumay et d'Angers (1).

(1) *Bulletin de la Société d'Encouragement*, neuvième année, décembre 1810, p. 317. Rapport de M. *Collet Descotils*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En 1816, M. *Gillet de Laumont* vous fit un rapport sur les ardoises de Fumay, en les comparant avec celles de Rimogne et d'Angers (1).

Les travaux et les recherches de M. *Collet Descotils* et de M. *Gillet de Laumont*, sur la nature et la qualité de ces différentes espèces d'ardoises, ne peuvent laisser aucun doute sur les avantages de leur emploi dans les constructions publiques et particulières. Il nous serait même difficile de présenter de nouveaux détails à leur égard, après M. *Gillet de Laumont;* cependant, comme il paraît s'être plus particulièrement occupé des ardoises de Fumay que de celles de Rimogne, je vais examiner celles-ci sous le rapport de leur formation ou de leur origine, de leur nature, de leur division, de leur dureté, de leur imbibition et de leur friabilité, enfin de leur durée.

I. Les ardoisières de Rimogne, comme celles de Fumay, appartiennent à des terrains d'une formation beaucoup plus ancienne que ceux des ardoisières d'Angers. Les fossiles y sont beaucoup plus rares; pendant longtemps on a même nié leur existence dans le terrain ardoisier des Ardennes; mais aujourd'hui on ne peut plus douter qu'il n'en existe: plusieurs paraissent même leur être particuliers, ce sont des spirifères, des calymènes, des asaphes, des pentacrinites, etc.

II. Le terrain ardoisier des Ardennes paraît être contemporain des terrains talqueux; souvent leurs strates alternent ensemble, et souvent aussi on trouve des parties talqueuses, au milieu de la formation ardoisière. Aussi les ardoises qui en proviennent sont-elles plus ou moins talqueuses. Le talc y est irrégulièrement disséminé, avec quelques petites pyrites ferrugineuses.

III. Ces ardoises sont grises, bleues, verdâtres, brunâtres et rougeâtres.

IV. Leur division ou l'effeuilletage se fait bien; on l'opère facilement, lorsque la masse est pure et sans mélange; les ardoises sont nettes, belles, régulières et sonores.

V. Elles sont généralement plus dures que celles d'Angers; cette dureté est constante dans les ardoises grises, bleuâtres ou verdâtres. Les brunes et les rougeâtres sont plus tendres.

VI. L'imbibition ou l'absorption de l'eau varie suivant le degré de pureté et de dureté : les grises et les vertes absorbent moins d'eau que celles d'Angers.

VII. Comme celles de Fumay, les ardoises de Rimogne sont plus friables et plus cassantes que celles d'Angers; elles *fraient* davantage entre les mains de nos couvreurs, faute d'habitude de leur part, lorsqu'ils les piquent

(1) *Bulletin de la Société d'Encouragement*, quinzième année, août 1816, p. 189 et suiv. Rapport de M. *Gillet de Laumont*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour les percer. Aussi répéterons-nous ce qui a été dit à cet égard pour celles de Fumay, qu'il serait à désirer que ces ardoises fussent percées par les ouvriers du pays, qui ont l'usage ou l'habitude de les travailler.

VIII. Ces ardoises sont taillées ou coupées sur trois échantillons; savoir : 1°. les grandes, dites carrées, de $0^m,36$ de longueur et de $0^m,22$ de largeur; 2°. le grand Saint-Louis, de $0^m,36$ sur $0^m,19$; et 3°. les petites ou flamandes, de $0^m,27$ sur $0^m,17$.

IX. A son envoi, M. *Habart* a joint une belle table d'ardoise de $1^m,50$ de longueur sur 1 mètre de largeur, comme exemple des produits de grandes dimensions qu'on peut obtenir des ardoisières de Rimogne. Elle est d'une très belle qualité, dure, sonore, parfaitement homogène dans toutes ses parties, et nous ne doutons point que, sous ces divers rapports, les arts industriels n'en fassent d'utiles et heureuses applications de plus d'un genre.

Résumé.

D'après leur nature, leur dureté, leur force de résistance, leur pesanteur spécifique et leur homogénéité, nous pensons que les ardoises de Rimogne peuvent être employées avec le même succès et les mêmes avantages que celles de Fumay, qui sont depuis long-temps connues dans tout le nord de la France, où nous avons vu des couvertures de plus de cent ans, en bon état, n'exigeant que très peu d'entretien, lorsque primitivement on a eu soin de bien trier les ardoises suivant leur qualité et leur nature, pour éviter de mêler ensemble celles qui diffèrent de couleur, de dureté, d'épaisseur et de pesanteur.

Nous avons manifesté le désir de voir percer sur les ardoisières mêmes les ardoises; nos couvreurs, n'ayant pas l'habitude de cette qualité, en perdent beaucoup. Si M. *Habart* est dans l'intention d'en envoyer à Paris, nous lui conseillerons encore : 1°. d'adopter les dimensions des ardoises d'Angers; et 2°. de faire choix, dans les environs de Rimogne, de bons couvreurs, qui formeraient des élèves ou apprentis, afin d'éviter la perte considérable que fait éprouver le défaut d'habitude de nos couvreurs lorsqu'on veut leur faire employer des ardoises du nord, ainsi que je l'ai éprouvé dans les essais que j'en ai fait faire dans les travaux publics.

Enfin, nous avons l'honneur de vous proposer, Messieurs, 1°. de remercier M. *Habart* de l'envoi qu'il vous a fait de sa belle table d'ardoise;

2°. D'adresser copie de ce rapport à M. le Ministre du commerce et des travaux publics, en lui demandant d'encourager l'exploitation des ardoisières de Rimogne, par des commandes et fournitures pour les monumens publics en construction;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3°. De faire insérer ce rapport dans votre *Bulletin ;*
Et 4°. d'en envoyer une expédition à M. *Habart.*

Approuvé en séance, le 25 *juillet* 1832.

Signé HÉRICART DE THURY, *rapporteur.*

Rapport fait par M. Amédée-Durand, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur des lits en fer présentés par M.* Gauthier Delatouche, *rue Godot-de-Mauroy,* n°. 1, *à Paris.*

Des lits d'une combinaison différente de celles usitées ont été présentés à la Société par M. *Gauthier Delatouche,* et le Comité des arts mécaniques, après en avoir pris connaissance chez l'inventeur, m'a chargé d'avoir l'honneur de présenter le rapport qui renferme et développe le jugement qu'il en a porté.

M. *Gauthier Delatouche* n'a point entrepris de traiter la question des couchers dans son ensemble. Originairement, il ne s'était proposé autre chose que de construire un lit militaire; mais postérieurement il en a adapté la disposition principale aux lits domestiques.

L'appréciation du mérite d'un lit militaire, en vue de sa destination, est complétement étrangère aux attributions dans lesquelles la Société d'Encouragement doit se renfermer; mais, en vue de cette destination, l'auteur a cru devoir donner à ses lits des conditions particulières, et c'est uniquement sur l'importance de ces conditions pour les usages de la vie civile, et sur la manière dont il y a satisfait, que le Comité des arts mécaniques a été invité à porter un jugement.

Nous allons exposer ces conditions : elles étaient 1°. de construire un lit dans lequel il n'entrât que le plus petit nombre de pièces possible; 2°. de le rendre pliant et de le faire tenir dans l'espace le plus resserré; 3°. de le mettre en état de résister à tous les chocs et accidens inévitables dans des transports fréquens et exécutés sans soin; 4°. de lui donner, quand il est déployé, une fixité et une résistance à toute épreuve.

Examinés d'après ces données, les lits plians en fer de M. *Gauthier Delatouche* ont pleinement satisfait le Comité des arts mécaniques. Il a été remarqué 1°. que ces lits jouissent de la propriété de se plier et de se développer sans qu'aucune des pièces qui les composent doive être déplacée ni cesser de faire partie de l'ensemble du meuble, et que de là résulte l'impossibilité que leur distraction puisse jamais en retarder le service; 2°. que les articulations qu'il a fallu employer sont combinées de la manière la plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

simple, et qu'à une grande économie de matière se joint, par l'emploi intelligent qui en a été fait, une solidité à toute épreuve; 3°. que ces lits, qui ne se plient que dans le sens de leur largeur, se trouvent n'occuper sur le sol qu'une tranche de 2 pouces sur 6 pieds; 4°. que leur construction se prête infiniment mieux que celle de tous autres à l'établissement de roulettes à pivot, pour en faciliter le transport d'un appartement dans un autre, soit repliés, soit développés.

Tout ce qui vient d'être indiqué a rapport uniquement au bâtis du lit, mais n'embrasse pas tout ce que comprend l'invention de M. *Gauthier Delatouche*. Son intention a été de l'étendre jusqu'au coucher proprement dit, et de composer le fond de son lit de telle manière qu'il dispensât de l'emploi d'une paillasse ou d'un sommier de crin. L'effet qu'a obtenu l'auteur pourrait être comparé à celui que donne un bon lit de sangle, s'il n'y avait joint une disposition qui n'est pas sans analogues connus, et par laquelle il peut suppléer le traversin.

Cette partie du coucher, qui représente le fond sanglé, est elle-même combinée d'une manière tout à fait remarquable; aucune pièce accessoire, aucun point d'attache particulier ne s'y rapportent. Il suffit de la présenter d'une façon déterminée pour que le bâtis de fer dont il a été parlé plus haut s'en empare en se développant, et qu'elle devienne par là une partie intégrante du lit. Une disposition qui a droit d'être mentionnée fait que, par sa forme même, ce dernier élément du coucher pourrait être employé à d'autres usages et rendre des services étrangers.

D'après tout ce qui vient d'être dit, on a pu comprendre que les lits plians de M. *Gauthier Delatouche* ne se composent que de deux élémens distincts, et qui peuvent être séparés, le bâtis et le fond du lit. Nous n'avons pu entrer dans de plus grands détails, parce que l'auteur a cru devoir, dans son intérêt, réclamer cette réserve. Toutefois, ce qui vient d'être dit ne renferme pas tous les renseignemens que le Comité a cru devoir faire porter à la connaissance du Conseil d'administration, et il reste à parler de la manière dont ces lits, qui n'ont jusqu'à présent été présentés que comme des lits d'utilité, peuvent trouver leur place au milieu des ameublemens les plus élégans et même les plus somptueux.

Les changemens qui leur procurent ce caractère ne résultent ni de modifications ni d'additions fondamentales; il suffit de quelques ornemens parfaitement indiqués par le principe de construction de ces lits, et qui viennent s'y marier de la manière la plus simple et la plus naturelle.

Des berceaux d'enfans construits d'après les mêmes principes et accompagnés de filets et de baldaquins ont été également présentés par l'auteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'application qu'il y a faite des roulettes à pivot déjà mentionnées les rend d'un transport extrêmement facile et parfaitement approprié à leur destination.

Le Comité des arts mécaniques, après avoir examiné dans tous leurs détails les lits de M. *Gauthier Delatouche*, s'être rendu compte des garanties de solidité qu'ils présentent, de la facilité avec laquelle ils peuvent être ployés, développés ou transportés selon le besoin, et avoir reconnu les avantages positifs et nombreux qu'ils offrent, soit par leur emploi préférablement aux lits communs en bois, soit comme lits auxiliaires dans les cas où on peut avoir besoin d'augmenter momentanément le nombre des couchers ou de les transporter d'un lieu dans un autre, le Comité des arts mécaniques a prescrit que les conclusions suivantes fussent soumises à l'approbation du Conseil d'administration, savoir : 1°. qu'il soit écrit à l'auteur pour lui témoigner la satisfaction de la Société ; 2°. d'autoriser l'insertion du présent rapport dans le *Bulletin*.

Approuvé en séance, le 30 *mai* 1832.

Signé Amédée-Durand, *rapporteur.*

ARTS CHIMIQUES.

Rapport fait par M. Dumas, *au nom du Comité des arts chimiques, sur un nouveau gîte de ciment romain, découvert à Vassy, près Avallon, département de l'Yonne.*

M. *Gariel* avait adressé, il y a quelque temps, à votre rapporteur, et depuis il a fait parvenir à la Société des échantillons crus, cuits et employés d'un nouveau ciment romain qu'il a trouvé dans le voisinage d'Avallon.

Les circonstances géologiques sont si favorables dans cette localité, que l'on aurait pu y prédire à l'avance l'existence du ciment romain. Il paraît toutefois que le hasard est entré pour beaucoup dans la découverte de M. *Gariel*, et qu'il s'est laissé diriger surtout par l'analogie extérieure de la pierre à ciment qu'il a trouvée avec celle qui fournit le ciment de Pouilly.

L'aspect des échantillons, leur essai à l'emploi me firent bientôt reconnaître un ciment romain de très bonne qualité, *non point supérieur* à ceux que l'on connaît déjà, ce qui ne se peut décider que par des essais de longue durée, mais à peu près de même qualité qu'eux, ce qui est déjà beaucoup. J'engageai donc M. *Gariel* à donner suite à sa découverte et à faire par-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

venir à la Société d'Encouragement des échantillons et à en provoquer l'examen.

La Société a reçu en effet :

Trois vases fabriqués avec ce ciment;

Des échantillons de ciment cru ;

Des échantillons de ciment cuit.

Cet envoi est accompagné de trois certificats ; savoir :

1°. L'un, du conducteur des ponts et chaussées, M. *Tircuit* fils ;

2°. L'autre, de l'ingénieur des ponts et chaussées, M. *Caristie ;*

3°. Et enfin le troisième, d'un architecte domicilié à Avallon, M. *Mouchonet.*

Ces certificats constatent que le ciment d'Avallon a présenté à l'emploi toutes les qualités bien connues du ciment romain.

De ces renseignemens, il résulte incontestablement que le ciment d'Avallon doit prendre place parmi les cimens romains ; qu'il mérite d'être soumis à des épreuves pratiques soigneuses et d'assez longue durée pour qu'on puisse lui assigner son rang ; et qu'il serait, en conséquence, très favorable aux progrès de l'art des constructions que l'on pût, dans les grands travaux du Gouvernement, l'employer comparativement avec le ciment de Pouilly. Les résultats de cette comparaison permettraient bientôt de saisir les nuances qui peuvent les distinguer, ce qui conduirait à les employer chacun dans les circonstances les plus favorables à leur nature spécifique.

Je sortirais de ma spécialité, si je voulais aller plus loin relativement aux propriétés et aux applications du ciment d'Avallon. Je vais l'examiner maintenant sous le point de vue chimique, sans prétendre que cet examen soit de nature à établir définitivement son rang dans le commerce, l'emploi, et l'emploi en grand, pouvant seul trancher la question.

Chacun sait combien les propriétés remarquables de la variété de chaux connue sous le nom de *ciment romain* rendent cette substance précieuse pour l'architecture hydraulique, et même pour les constructions ordinaires. En Angleterre, on en fait une consommation immense, et dans ce pays sa préparation est devenue à elle seule une branche importante de commerce ; mais en France son usage est peu répandu, et on n'en a encore rencontré que dans un petit nombre de localités. La découverte d'un nouveau ciment de ce genre présente donc une importance réelle pour notre industrie, et cette considération m'a fait penser que l'examen chimique du ciment de Vassy ne serait pas sans intérêt pour la Société.

C'est une pierre de couleur grisâtre, compacte, à grain fin, facile à briser et d'une densité de 2,56. Elle m'a fourni par l'analyse :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Carbonate de chaux.	63,8
—— de magnésie.	1,5
—— de fer.	11,6
Silice.	14,0
Alumine.	5,7
Eau et matière organique.	3,4
	100,0

Par la calcination, elle perd l'acide carbonique et l'eau qu'elle contenait, et fournit une chaux facile à pulvériser et d'une couleur jaune terne, qui se compose de

Chaux.	56,6
Peroxide de fer.	13,7
Magnésie.	1,1
Silice.	21,2
Alumine.	6,9
Perte.	0,5
	100,0

Dans la pierre à ciment, la silice est à l'état d'argile; mais, par l'effet de la calcination, elle se combine en grande partie avec la chaux et forme un silicate attaquable par les acides, composé dont l'existence paraît être un des caractères de toute espèce de chaux essentiellement hydraulique.

En le traitant par l'acide hydrochlorique, et en faisant digérer le résidu dans une solution de potasse pour reprendre la silice et l'alumine gélatineuse, il ne reste qu'environ 5 pour 100 d'argile insoluble.

Exposé à l'action de l'air, ce ciment en attire assez promptement l'eau et l'acide carbonique, et il perd ainsi une partie de sa valeur. Dans l'espace d'environ six semaines, je l'ai vu augmenter ainsi en poids de près de 10 pour 100, et pour le conserver sans détérioration, il faut nécessairement qu'il soit placé dans un lieu bien sec, et qu'il forme une masse considérable.

Gâché avec de l'eau, il se prend promptement en masse sans s'échauffer notablement, et au bout de quelque temps il acquiert une dureté considérable. D'après les échantillons que M. *Gariel* a adressés à l'École centrale des arts et manufactures, on voit que ce ciment, bien employé, est susceptible de recevoir un poli assez beau, qu'il est parfaitement imperméable à l'eau, et qu'il adhère avec une grande force aux corps sur lesquels on l'applique. Dans un de ces échantillons, j'ai trouvé que le ciment avait solidifié 19 pour 100 d'acide carbonique et 8 pour 100 d'eau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Conclusions.

La découverte d'un nouveau ciment romain en France, en donnant à l'industrie architecturale un produit qu'elle consomme déjà avec tant de succès, me semble mériter toute l'approbation de la Société.

Lorsque l'expérience en grand aura prononcé, il y aura lieu, sans doute, de la part de la Société, à un encouragement plus en rapport avec l'importance de la découverte; mais ce sera là l'objet d'un nouveau rapport, si l'inventeur fournit les documens nécessaires dans le courant de l'année.

Approuvé en séance, le 13 *juillet* 1832.

Signé DUMAS, *rapporteur.*

ARTS ÉCONOMIQUES.

DESCRIPTION d'un réfrigérant à l'usage des brasseurs, inventé par M. Nichols.

Le refroidissement du moût de bière s'opère dans de larges caisses plates construites en planches très épaisses et connues sous le nom de *bacs*. Il est important d'opérer ce refroidissement le plus promptement possible, afin que le moût n'éprouve pas d'altération pendant son séjour dans les bacs; il faut donc que ceux-ci soient exposés, s'il est possible, à un courant d'air que l'on détermine à volonté à l'aide de persiennes qui entourent ordinairement l'atelier des refroidissoirs.

Cette manière d'opérer est assez convenable en hiver; mais durant les chaleurs de l'été, elle présente de grands inconvéniens. En effet, pour que la fermentation donne les meilleurs résultats, il faut, dans cette saison, délayer la levûre dans le moût houblonné, lorsque celui-ci n'est pas à une température plus élevée que 13 à 15 degrés; mais si l'air atmosphérique est lui-même à 20 degrés, on conçoit que la température du moût ne descendra que fort lentement à ce dernier terme, et qu'elle dépassera toujours le premier. Afin d'y parvenir, on a essayé de profiter du refroidissement des nuits; mais le temps trop long qu'il faut attendre avant de verser dans la cuve-guilloire occasione une altération plus ou moins grande dans le moût de bière.

Les bacs, d'ailleurs très dispendieux de construction, occupent beaucoup d'emplacement, et font souvent aigrir la bière, en raison du levain acide qui s'y forme, par suite du séjour prolongé du moût, dont le bois est imprégné.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Plusieurs brevets d'invention ont été accordés, en Angleterre et en France, pour des appareils destinés à remédier à cet inconvénient; mais celui qui nous paraît réunir le plus d'avantages, sous le rapport de la simplicité de la construction et de la promptitude avec laquelle il opère le refroidissement, est le réfrigérant présenté à la Société par M. *Nichols*, et qui lui a valu une médaille d'or de deuxième classe, à la dernière séance générale du 26 juin 1832. (Voyez *Bulletin* de juin, p. 203.)

Ce réfrigérant, qui agit sur le liquide en couches minces par évaporation et contact indirect, à l'aide d'aspersions et de courans d'eau méthodiquement dirigés, se compose de trois cylindres concentriques, en cuivre étamé, de 40 pieds de long sur un diamètre qui peut varier depuis 6 pouces jusqu'à 2 pieds, suivant l'importance de l'établissement auquel il est destiné (voyez *fig.* 1, 2, 3 et 4, *Pl.* 518). Le premier cylindre A est vide et sert seulement à éviter, par l'espace qu'il occupe, l'emploi d'un trop grand volume d'eau. Le second cylindre B, qui enveloppe le précédent, porte des cannelures peu profondes *c;* c'est entre ces deux cylindres que passe l'eau destinée à rafraîchir, et qui est indiquée par une teinte plus claire dans les figures; le tube extérieur C entoure le cylindre cannelé B. L'espace compris entre ces deux cylindres donne passage à une mince couche de bière, indiquée par une teinte foncée dans les figures, qui se trouve extrêmement divisée par les cannelures, et par conséquent plus apte à recevoir l'effet du liquide réfrigérant. L'appareil est recouvert d'une chemise de toile continuellement arrosée par un courant d'eau.

Telle est la disposition générale de l'appareil, qui, par sa forme cylindrique, offre le plus grand nombre possible de surfaces rafraîchies par de l'eau de puits au liquide chaud dont on veut abaisser la température. En effet, cette forme présente un grand développement sous le plus petit volume; ce développement est encore augmenté par les cannelures, qui amènent le liquide à un état de division tel, qu'un très grand nombre de particules viennent à la fois se mettre en contact avec la paroi métallique rafraîchie.

Après avoir choisi le cuivre étamé comme ayant la solidité nécessaire pour résister aux chocs et étant bon conducteur du calorique, l'auteur s'est occupé de la direction la plus convenable à donner aux deux liquides pour les forcer à échanger leur chaleur acquise. Cette direction devait être opposée; ce qui importait surtout, c'est qu'elle ne fût jamais uniforme, et que chaque particule du liquide chaud, fréquemment troublé dans sa marche, vînt heurter à son tour les surfaces rafraîchies et s'y dépouiller d'une partie de sa chaleur. Ce résultat a été obtenu en opposant les cannelures de 2 pieds en 2 pieds, et en laissant entre chacune d'elles de petits intervalles non cannelés, où le moût

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de bière s'accumule et mélange ses couches, pour se distribuer ensuite dans de nouvelles cannelures, en sorte que la direction change au moins vingt fois avant que le liquide n'ait parcouru l'appareil d'un bout à l'autre.

L'auteur avait cru pouvoir s'en tenir à cette seule disposition; mais l'abaissement de 5 à 6 degrés de température du moût, lorsque les deux liquides approchent du même degré, offre de très grandes difficultés, et l'expérience a prouvé qu'à moins d'une dépense d'eau qui devenait par trop considérable, il eût été impossible de le surmonter économiquement. C'est alors qu'il a songé à joindre à son premier moyen l'application du refroidissement produit par l'évaporation.

Afin d'obtenir un refroidissement de ce genre, l'appareil est recouvert d'une chemise de toile sur laquelle l'eau arrive à volonté par un tube E, perforé de petits trous semblables à ceux d'une pomme d'arrosoir. Une partie de cette eau, réduite à l'état de vapeur par la chaleur qu'elle enlève à la paroi en contact avec le moût de bière, produit un refroidissement que l'on pourrait même porter au dessous du degré de l'eau de puits, si cela était nécessaire.

Ce nouveau réfrigérant permet de brasser autant de fois par jour que les autres opérations de la brasserie l'exigent; on refroidit de jour comme de nuit, par tous les temps et dans toutes les saisons, au degré que l'on veut, depuis celui de 65 à 60 degrés, que donne le moût après avoir été déposé dans un réservoir au sortir de la chaudière, jusqu'à celui de l'eau de puits. La température constante et régulière de celle-ci en fait le meilleur de tous les agens que l'on puisse employer pour opérer le refroidissement en grand.

L'appareil coûte moins à établir que des bacs; étant en métal, il paraît devoir durer plus long-temps et exiger moins de réparations; substitué aux bacs, il met à la disposition du brasseur l'immense local qui était occupé par ceux-ci. Dans les établissemens disposés pour cela, il permet d'utiliser la chaleur du moût, en échauffant une masse d'eau qui peut servir à de nouvelles trempes, à rincer les ustensiles de la brasserie; enfin, par suite de sa construction bien entendue, il peut, en cas d'accident ou de réparations urgentes, être démonté, réparé et remonté dans l'espace de quelques heures.

M. *Nichols* assure qu'un hectolitre et demi d'eau suffit pour refroidir un hectolitre de moût jusqu'à 15°, température qui paraît la plus convenable pour produire une fermentation calme et régulière. Cette eau a acquis environ 35° au moment d'entrer dans la chaudière, ayant déjà 10° en sortant du puits. Quant à l'eau appliquée extérieurement, sa quantité est environ du quart de celle employée au refroidissement, dont le dixième disparaît par la vaporisation. Le reste, qui se rassemble dans l'auge K, acquiert une température de 22 à 25°, suivant l'époque de l'année pendant laquelle on opère.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Déjà plusieurs brasseurs de Paris ont adopté le nouvel appareil, qui apportera des perfectionnemens remarquables dans l'art du brasseur, surtout en ce qu'il évitera la chance la plus redoutée de l'acescence du moût.

L'appareil est construit avec beaucoup de soin par M. *Morand*, cessionnaire du brevet obtenu par M. *Nichols*, demeurant rue des Arts, n°. 72, enclos de la Trinité, près la rue Grenétat.

Explication des figures de la Pl. 518.

Fig. 1. Réfrigérant à l'usage des brasseurs, monté de toutes ses pièces.

Fig. 2. Coupe longitudinale de la partie de l'appareil du côté de l'entrée de l'eau servant à rafraîchir.

Fig. 3. Coupe longitudinale du milieu de l'appareil.

Fig. 4. Coupe longitudinale de la partie de l'appareil du côté de l'entrée de la bière.

Fig. 5. Coupe transversale sur la ligne AB de la *fig.* 4.

Fig. 6. Le diaphragme couvert d'une toile métallique, vu séparément.

Fig. 7. Portion du tuyau cannelé.

Fig. 8. Brides servant à assembler les tuyaux.

Fig. 9. Assemblage des tuyaux vu en plan et séparément.

Fig. 10. Disque placé dans l'intérieur du tuyau central et servant à le consolider.

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

A, Tube intérieur servant à diminuer, par l'espace qu'il occupe, un trop grand volume d'eau; il est garni, à l'intérieur, de disques percés de deux trous, dont on voit la disposition *fig.* 5 et 10, et à l'extérieur de rayons appuyant sur le bord des disques et garnis de cercles sur lesquels porte le tuyau cannelé; c'est entre ces deux tuyaux que passe l'eau destinée à rafraîchir.

B, Tube cannelé dans lequel est fixé le tube central A.

C, Tube extérieur enveloppant le précédent. La bière passe entre ce tube et le tube B dans des cannelures de 3 lignes de profondeur. Il est recouvert d'une chemise de toile continuellement mouillée par l'eau passant par un tube E, perforé de petits trous comme une pomme d'arrosoir.

F, Robinets s'ajustant à l'intérieur aux tuyaux qui vident l'eau.

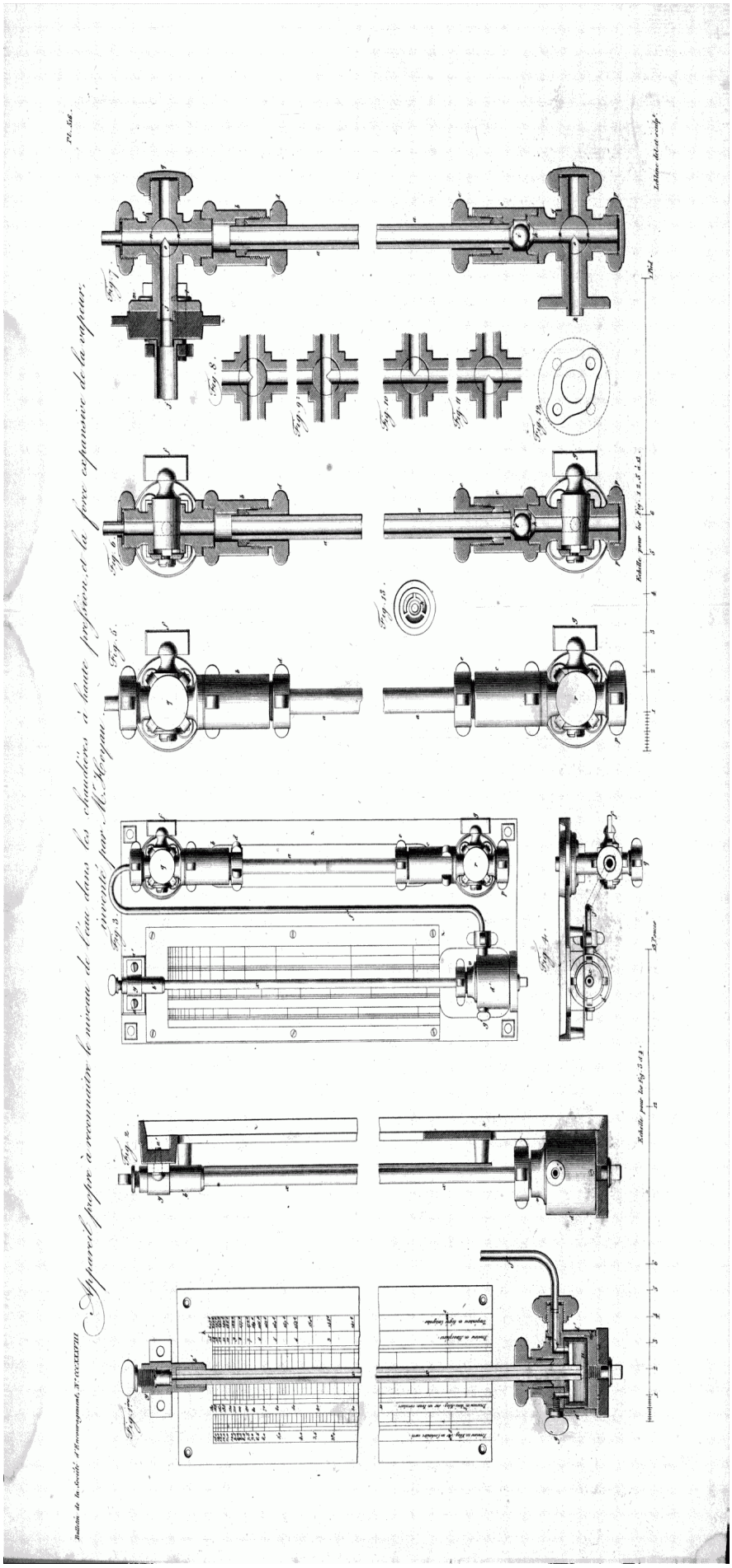
G, Grille en toile métallique placée dans le tube extérieur et destinée à empêcher que le passage de la bière se trouve obstrué; cette grille se démonte pour nettoyer la partie conique du tuyau C.

H, Auge garnie de supports I, et dans laquelle se place le réfrigérant; chaque support correspond à un cercle et à un disque du tube intérieur.

K, Auge pour recevoir les eaux d'arrosage du tuyau E.

L, Tuyau d'évacuation de ces eaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M, Tuyau pour l'entrée de l'eau dans l'appareil.

N, Tuyau qui conduit la bière dans le tube C.

O, Tuyau pour conduire dans la chaudière l'eau qui a servi à refroidir.

P, Tuyau qui alimente le tube d'arrosage E.

Q, Tuyaux d'évacuation de l'air pour l'eau.

R, Tuyau d'évacuation de l'air pour la bière.

S, Tuyau qui conduit la bière refroidie dans la cuve-guilloire.

T, Tube pour établir la communication entre le tube A et l'air extérieur, et retirer l'eau de ce tube en cas de fuite.

U, Brides destinées à réunir les diverses parties de l'appareil.

V, Tuyaux d'assemblage des diverses parties de l'appareil.

X, Embranchement du tuyau d'arrosage pour faciliter le démontage.

a, Croisillons qui soutiennent le tube cannelé.

b, Disques placés dans l'intérieur du tube A et percés de deux trous.

c, Cannelures du tuyau B, de 3 lignes de profondeur. Elles sont disposées de manière à se trouver opposées l'une à l'autre, de 2 pieds en 2 pieds, en laissant entr'elles de petits intervalles non cannelés.

Le réfrigérant tout monté est raccordé au moyen de vis et de collets d'assemblage. Sa longueur est de 40 pieds sur 18 pouces de diamètre d'un bout, 14 pouces dans le milieu, et 13 pouces à l'autre bout.

Une des conditions les plus difficiles à remplir dans un appareil de ce genre était de le construire de manière à ce qu'il fût facile à démonter et à remonter pour le nettoyage. Cette opération, qui est d'ailleurs peu fréquente, se fait par deux hommes en une seule journée (1).

OUVRAGES NOUVEAUX.

Tableaux de la vie rurale, par M. le comte Français de Nantes, *Pair de France, membre de la Société d'Encouragement.*

Dans les *Tableaux de la vie rurale,* il paraît que l'auteur a eu deux buts : le premier, d'appeler de la ville à la campagne les hommes, de les soustraire ainsi à la corruption qui règne dans les cités, en les ramenant à la culture et à l'innocence de la vie champêtre. C'est là l'idée qui domine l'ouvrage. Pour y réussir, il a employé toutes les séductions du style. De-

(1) Depuis la rédaction de cette notice, M. *Nichols* a imaginé de nouveaux perfectionnemens ayant pour objet de permettre aux ouvriers mêmes de la brasserie d'opérer le nettoyage de l'appareil, sans aucun secours étranger.

L'inventeur s'occupe de rendre son réfrigérant applicable aux distilleries, en remplacement des serpentins. (*N. D. R.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

puis *Thompson* et *Saint-Lambert*, aucun écrivain n'y a peut-être mieux réussi. En le lisant, on est tenté, à chaque page, de quitter la ville et de partir pour son domaine.

Mais il ne suffisait pas de plaire, il fallait encore instruire, et tel a été son second but. Il a imaginé un personnage, ou, pour dire la vérité, il s'est peint lui-même au milieu de ses champs, tenant école d'agriculture, et donnant à ses serviteurs et à ses voisins les conseils qu'ils viennent lui demander. On voit paraître sur le premier plan un fermier attaché aux trois soles, à la culture unique des céréales, ennemi décidé des plantes légumineuses et fourrageuses, et croyant aux sorciers : il faut l'entendre donnant à ce vandale les conseils qui doivent l'empêcher de se ruiner. Immédiatement après, on voit paraître à son audience des jardiniers, des vachers, des porchers, des bergers, auxquels il fait entendre les avis les plus éclairés et les plus sages. L'opposition qu'il y a entre leur routine et les doctrines modernes amène des controverses et des contrastes très piquans. L'auteur, en vous offrant cet ouvrage, ne fait que vous restituer votre propre bien, puisqu'il a puisé ses théories dans les savans écrits des membres de la Société et dans votre *Bulletin;* on doit ajouter dans l'appui d'une longue et dispendieuse expérience.

Pour les doctrines purement agronomiques, l'auteur a suivi les leçons des *Yvart*, des *Tessier*, des *Bosc*, des *Silvestre*, l'exemple de MM. *Morel de Vindé*, *Darblay*, *de Noailles*, *de Praslin;* pour la mécanique, la physique et la chimie, il s'est conformé aux principes de MM. *Chaptal*, *Thenard*, *Molard* frères, *Hachette*, *Payen*, *Pouillet*, *Péclet*, etc.; pour les plantations de bois et leur aménagement, il a consulté le grand praticien *de Perthuis* et MM. *Baudrillart*, *Posuel de Verneaux*, *Théodore Geslin*. Toutes les matières végétales et animales que peut fournir le sol par les labours et les engrais sont tour à tour passées en revue dans ces volumes, qui peuvent être considérés comme une encyclopédie agronomique et portative. Ils indiquent les procédés de l'horticulture suivant MM. *Vilmorin* et *Soulange Bodin;* et ceux des puits artésiens, d'après M. *Héricart de Thury*. Toutes les professions qui tiennent indirectement à l'agriculture, telles que celles de charron, de bourrelier, de batteur en grange, de meunier (dont il dévoile toutes les friponneries), de maréchal-ferrant, de vétérinaire (d'après les doctrines de notre savant collègue *Huzard*), sont successivement soumises à la critique. Nul autre ouvrage n'est aussi nécessaire que celui-là à tous ceux qui ont des maisons de campagne, des domaines ou des châteaux, pour les tenir en garde contre la stupide routine des fermiers, les fraudes des bergers, et les malversations des gardes-bois et des jardiniers. On demeure convaincu que le but de l'auteur a été de faire descendre l'agriculture des hauteurs de la science et de la mettre à la portée des gens du monde; et c'est là un véritable service. Pour faire passer tant de détails arides ou techniques, il a adopté un style pittoresque, empreint d'originalité et d'un enjouement qui tempère la sévérité de la science. Tant d'interlocuteurs qui sont en présence donnent à cet ouvrage l'intérêt et la vivacité d'un drame; enfin il a obtenu un tel succès, que, dans ce moment, notre confrère, M. le comte *Français*, met au jour la seconde édition de ses *Tableaux de la vie rurale*.

Baron DE LADOUCETTE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Extrait des procès-verbaux des séances du Conseil d'administration de la Société d'Encouragement.

Séance du 8 août 1832.

Objets présentés. M. *Laignel* soumet à l'approbation de la Société un instrument au moyen duquel il croit pouvoir établir, d'une manière très exacte, la vitesse réelle et la vitesse relative des eaux dans les différentes hauteurs des fleuves, rivières, canaux, etc.

MM. *Pujol* et compagnie sollicitent l'examen d'un mastic de leur composition, qu'ils annoncent être propre à conserver les bois de charpente, la menuiserie et même les papiers de tenture.

Rapports des Comités. Au nom des Commissions des fonds et du *Bulletin* réunies, M. le baron *de Ladoucette* fait un rapport sur quelques mesures d'économie à introduire dans la dépense du *Bulletin de la Société.*

Le rapport et les conclusions sont adoptés.

Un membre, après avoir payé un juste tribut de regrets à la mémoire de M. le comte *Chaptal,* et fait sentir l'importance des fonctions qu'il remplissait, propose de réunir les sociétaires en assemblée générale à l'effet de procéder à son remplacement. — Cette proposition est adoptée.

Séance générale du 22 août 1832.

Les membres composant la Société d'Encouragement se sont réunis en assemblée générale, à l'effet de procéder à l'élection d'un président en remplacement de feu M. le comte *Chaptal.*

M. le comte *de Lasteyrie,* l'un des vice-présidens, après avoir rappelé les éminens services rendus à la Société, depuis sa fondation, par M. le comte *Chaptal* et énuméré les qualités qui le distinguaient, communique à l'assemblée une liste dressée par le Conseil d'administration, et portant le nom de cinq personnes qui lui ont paru réunir le plus de titres à la présidence. Ces candidats, classés d'après le nombre de voix qu'ils ont obtenues, sont MM. le baron *Thenard,* le baron *Costaz,* le duc *de Doudeauville,* le comte *de Lasteyrie,* le comte *Chabrol de Volvic.*

Il est donné lecture, pour M. le baron *Degérando,* secrétaire, d'une notice nécrologique sur M. le comte *Chaptal,* que l'auteur termine en exprimant le vœu que la Société fasse exécuter le buste de son illustre président, ou qu'elle se procure une copie du beau portrait qu'a fait de lui M. le baron *Gros.*

Cette proposition est adoptée. L'assemblée vote des remercîmens à MM. les vice-présidens pour le zèle et l'assiduité qu'ils ont apportés dans l'exercice de leurs fonctions pendant la longue maladie de M. le comte *Chaptal.* Elle arrête, en outre, 1°. qu'une députation sera envoyée à M^me^. la comtesse *Chaptal* pour lui exprimer combien la perte douloureuse qu'elle vient de faire a été sentie et partagée par la Société d'Encouragement ; 2°. que la notice de M. *Degérando* sera insérée dans le *Bulletin.*

L'assemblée s'occupe ensuite de l'objet spécial de la réunion. Sur 113 votans, M. le baron *Thenard,* ayant obtenu 80 suffrages, est proclamé président de la Société d'Encouragement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LISTE

Des Membres et Adjoints composant le Conseil d'administration de la Société d'Encouragement.

BUREAU.

MM.

Président.

Le baron Thenard (O. ✠), membre de l'Académie des Sciences, rue de Grenelle-Saint-Germain, n°. 42.

Vice-Présidens.

Le comte de Lasteyrie (✠), membre de la Société royale et centrale d'Agriculture, rue de Grenelle-Saint-Germain, n°. 59.

Le duc de Doudeauville (O. ✠), rue de Varennes, n°. 33.

Secrétaire.

Le baron de Gérando (C. ✠), conseiller d'Etat, membre de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, rue de Vaugirard, n°. 52 *bis*.

Secrétaires-Adjoints.

Cl.-Anth. Costaz, ancien chef de Division des Arts et Manufactures au Ministère de l'intérieur, rue Taitbout, n°. 8.

Jomard (✠), membre de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, rue Neuve-des-Petits-Champs, n°. 12.

Trésorier.

Agasse, notaire, place Dauphine, n°. 23.

Censeurs.

Le duc de Praslin (C. ✠), pair de France, rue de Grenelle-Saint-Germain, n°. 105.

Le duc de Montmorency (O. ✠), pair de France, rue de l'Université, n°. 80.

COMMISSION DES FONDS.

MM.

Bordier (✠), peintre d'histoire, rue du Roi de Sicile, n°. 28.

Le baron de Ladoucette (O. ✠), ancien préfet, membre de la Société royale et centrale d'Agriculture, rue Saint-Lazare, n°. 5.

Le marquis de Lévis-Mirepoix (✠), rue de la Planche, n°. 17.

MM.

Michelin (Hardouin), conseiller-référendaire à la Cour des Comptes, rue d'Orléans, n°. 5, au Marais.

Molinier de Montplanqua (✠), doyen des avocats à la Cour de Cassation, rue Saint-Antoine, n°. 71.

Le baron de Montmorency, rue Saint-Dominique-Saint-Germain, n°. 97.

Morin de Sainte-Colombe, propriétaire, rue de Grenelle-Saint-Germain, n°. 73.

Le comte Alexis de Noailles (C. ✠), place du Palais-Bourbon, n°. 95.

Le vicomte Posuel de Verneaux (✠), membre de la Société royale et centrale d'Agriculture, rue de Bourgogne, n°. 32.

Adjoint.

Noel (✠), ancien notaire, rue de Rivoli, n°. 30

Membres honoraires.

Le comte Alex. de Laborde (O. ✠), membre de la Chambre des députés et de la Société royale et centrale d'Agriculture, rue Laffitte, n°. 32.

Le marquis de Pastoret (G. C. ✠), membre de l'Académie française et de celle des Inscriptions et Belles-Lettres, Place de la Concorde, n°. 7.

COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES.

Baillet de Belloy (✠), ancien inspecteur divisionnaire des Mines, rue du Colombier, n°. 26.

Francoeur (✠), professeur à la Faculté des Sciences, rue Las-Cases, n°. 8.

Gambey (✠), ingénieur en instrumens de mathématiques, rue Pierre-Levée, n°. 17.

Hachette (✠), membre de l'Académie des Sciences, rue Saint-Hyacinthe-Saint-Michel, n°. 8.

Le vicomte Héricart de Thury (O. ✠), membre de l'Institut, ingénieur en chef des Mines, rue de l'Université, n°. 29.

Le comte de Lambel (O. ✠), maréchal de camp, rue S.-Dominique, n°. 37, faub. S.-Germain.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM.

Mallet (Ch.) (✠), inspecteur divisionnaire des Ponts et Chaussées, rue Taranne, n°. 27.

Olivier (Théodore), professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures, rue de Vaugirard, n°. 7.

Le baron Ternaux (O. ✠), manufacturier, place des Victoires, n°. 6.

Adjoints.

Amédée-Durand, ingénieur-mécanicien, rue de l'Abbaye, n°. 10.

Le comte Chabrol de Volvic (G. O. ✠), membre de l'Institut, rue Madame, n°. 27.

Saulnier, ingénieur-mécanicien de la Monnaie, rue de Vaugirard, n°. 57.

Vauvilliers (✠), inspecteur divisionnaire des Ponts et Chaussées, rue Plumet, n°. 4.

Membres honoraires.

Humblot-Conté, propriétaire, rue de Grenelle-Saint-Germain, n°. 42.

Molard (✠), membre de l'Académie royale des Sciences et du Comité consultatif des Arts et Manufactures, rue de Charonne, n°. 47.

Pajot-Descharmes, membre du Comité consultatif des Arts et Manufactures, rue de Charenton, n°. 36.

Le baron de Prony (O. ✠), membre de l'Académie des Sciences, inspecteur général des Ponts et Chaussées, rue Hillerin-Bertin, n°. 10.

Tarbé de Vauxclairs (O. ✠), conseiller d'État, inspecteur général des Ponts et Chaussées, rue du Grand-Chantier, n°. 4.

COMITÉ DES ARTS CHIMIQUES.

Bréant (✠), vérificateur général des Essais, à la Monnaie.

Bussy, professeur de chimie à l'École de Pharmacie, rue du Bouloy, n°. 12.

Chevalier, membre de l'Académie royale de médecine, place du Pont-Saint-Michel, n°. 25.

D'Arcet (✠), membre de l'Académie des Sciences, inspecteur général des Essais, à la Monnaie.

Gaultier de Claubry, membre du Conseil de Salubrité, rue Servandoni, n°. 4.

Mérimée (✠), peintre, secrétaire perpétuel de l'École royale des Beaux-Arts, rue des Petits-Augustins, n°. 16.

MM.

Payen (✠), chimiste-manufacturier, rue des Jeûneurs, n°. 4.

Pelletier (✠), pharmacien, membre du Collége de Pharmacie, rue Jacob, n°. 15.

Roard (✠), propriétaire de la Fabrique de céruse de Clichy, membre du Comité consultatif des Arts et Manufactures, rue Grange-Batelière, n°. 22.

Robiquet, membre de l'Académie royale de Médecine, rue de l'Arbalète, n°. 13.

Adjoints.

Boullay (✠), pharmacien, rue des Fossés-Montmartre, n°. 17.

D'Arcet (Félix) (✠), docteur en médecine, à l'Hôtel des Monnaies.

Dumas, professeur de chimie au Jardin des Plantes, rue de Seine-Saint-Victor, n°. 35.

Pelouze, répétiteur de chimie à l'École polytechnique, rue Saint-Hyacinthe-Saint-Michel, n°. 7.

Membre honoraire.

Dartigues (✠), rue du Faubourg-Poissonnière, n°. 30.

COMITÉ DES ARTS ÉCONOMIQUES.

Bouriat, ancien pharmacien, rue du Bac, n°. 39.

Le baron Cagniard de Latour (✠), rue du Rocher, n°. 36.

Derosne (Charles), chimiste-manufacturier, rue des Batailles, n°. 9, à Chaillot.

Gillet de Laumont (O. ✠), ex-inspecteur général des Mines, membre de l'Académie royale des Sciences, rue de la Tournelle, n°. 3.

Gourlier, architecte du Gouvernement, rue de l'Odéon, n°. 21.

Labarraque (✠), pharmacien, rue Saint-Martin, n°. 69.

Péclet, professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures, rue Chanoinesse, n°. 10.

Pouillet (✠), directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, rue Saint-Martin.

Vallot (✠), ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, rue du Jardinet, n°. 8.

Adjoints.

Le prince de Craon (Edmond) (✠).

Herpin, docteur en médecine, rue des Beaux-Arts, n°. 3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM.

A. DE PUYMAURIN (✠), ancien directeur de la Monnaie des médailles.

Membre honoraire.

Le baron DELESSERT (O. ✠), membre de la Chambre des députés, régent de la Banque de France, rue Montmartre, n°. 176.

COMITÉ D'AGRICULTURE.

DARBLAY, propriétaire, membre de la Société royale et centrale d'Agriculture, rue des Vieilles-Étuves, n°. 16.

HUZARD (✠), inspecteur général des Écoles vétérinaires, membre de l'Académie des Sciences, rue de l'Éperon, n°. 7.

HUZARD fils (✠), membre de la Société royale et centrale d'Agriculture, rue de l'Éperon, n°. 5.

LABBÉ aîné, membre de la Société royale et centrale d'Agriculture, rue Duphot, n°. 17.

Le comte DE LASTEYRIE (✠).

Le baron DE SILVESTRE (✠), membre de l'Académie des Sciences, secrétaire perpétuel de la Société royale et centrale d'Agriculture, rue Taranne, n°. 13.

SOULANGE BODIN (✠), membre de la Société royale et centrale d'Agriculture, rue du Mont-Blanc, n°. 44.

TESSIER (✠), membre de l'Académie des Sciences et de la Société royale et centrale d'Agriculture, rue des Petits-Augustins, n°. 26.

VILMORIN aîné, pépiniériste, membre de la Société royale et centrale d'Agriculture, quai de la Mégisserie, n°. 30.

COMITÉ DE COMMERCE.

BELLANGÉ (✠), membre du Conseil général des Manufactures, rue de Vendôme, n°. 10.

BÉRARD (✠), rue Neuve-des-Mathurins, n°. 21.

BERTIN (✠), négociant, rue des Jeûneurs, n°. 10.

BOTTIN (✠), membre de la Société royale et centrale d'Agriculture, rue J.-J. Rousseau, n°. 20.

MM.

Le baron BUSCHE (✠), rue de Rohan, n°. 8.

DESGRANGES, négociant, rue Saint-Antoine, n°. 71.

Le baron GUENIFEY DE SAVONNIÈRES (✠), membre du Conseil général des Manufactures, boulevart Montmartre, n°. 10.

LEGENTIL, négociant, membre honoraire du Comité consultatif des Arts et Manufactures, rue Poissonnière, n°. 35.

WARDEN, ancien Consul des États-Unis, rue du Pot-de-Fer, n°. 12.

Membres honoraires.

DELESSERT (François) (✠), banquier, membre de la Chambre des députés, rue Montmartre, n°. 176.

VINCENS (Émile) (✠), maître des requêtes, chef de division au Ministère des travaux publics, rue Thiroux, n°. 8.

COMMISSION DU BULLETIN.

MM.

FRANCOEUR, HACHETTE,	Arts mécaniques.
D'ARCET, MÉRIMÉE,	Arts chimiques.
BOURIAT, PÉCLET,	Arts économiques.
DE LASTEYRIE,	Agriculture.
BOTTIN,	Commerce.
MICHELIN (Hard.),	Fonds.

Rédacteur du Bulletin *de la Société.*

M. DACLIN, chef de bureau à l'Administration des Eaux et Forêts, rue de Surenne, n°. 23 *bis*.

Agent général de la Société.

M. GUILLARD-SENAINVILLE (✠), secrétaire du Comité consultatif des Arts et Manufactures, rue du Bac, n°. 42.

ERRATUM.

Bulletin de juin, page 207, ligne 19, au lieu de *Lebreton*, d'Amiens, lisez : *Lebreton*, de Bondeville (Seine-Inférieure).

MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N°. 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE. (N°. CCCXXXIX). SEPTEMBRE 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS MÉCANIQUES.

Rapport fait par M. de Lambel, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur un mémoire de M.* Grouvelle, *ingénieur civil, concernant les roues hydrauliques à aubes courbes de M.* Poncelet.

Messieurs, vous avez fait insérer, dans le *Bulletin de la Société d'Encouragement* de l'année 1825, un mémoire sur les roues hydrauliques à aubes courbes, inventées par M. *Poncelet,* dont les talens en mécanique vous sont bien connus.

Cette roue a été adoptée, dans un certain nombre de localités, avec un succès constaté par plusieurs mémoires qui vous ont été adressés, tandis que dans un petit nombre d'autres elle a été repoussée; le mémoire de M. *Grouvelle* a principalement pour but d'expliquer cette anomalie.

Vous vous rappellerez, Messieurs, que l'idée principale des roues à aubes courbes, c'est de permettre à une lame qui les frappe de s'y élever plus ou moins, et à la lame suivante de frapper l'aube qui survient avec toute sa vitesse acquise, puisqu'alors celle-ci n'est plus ralentie par le remous de la la lame précédente, comme cela arrive dans les roues à aubes plates.

A ce premier avantage, M. *Poncelet* a réuni l'augmentation du nombre d'aubes à l'emploi d'une vanne inclinée, de manière que l'eau, en sortant du réservoir, frappe presqu'immédiatement les aubes de la roue, et par conséquent sans avoir perdu de sa force vive.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Poncelet*, assez riche de ses propres idées pour ne rien dérober à autrui, reconnaît dans son mémoire que ces deux derniers perfectionnemens avaient été proposés avant lui; mais il a, sous ce rapport, le mérite essentiel de les avoir le premier fait mettre en pratique dans des lieux où elle n'existait pas.

On peut apprécier combien, dans ces circonstances, la perte de la force vive se trouve réduite, puisqu'elle ne provient plus 1°. que de la décomposition de cette force qui doit avoir lieu pour obtenir l'élévation de la lame dans l'aube; 2°. de la résistance que produit une partie du poids de cette lame pour être transportée hors de la verticale de l'axe; 3°. enfin du ressaut qu'il faut laisser à l'aval de la roue pour que la lame, qui en descendant de l'aube prend une direction plus ou moins opposée à celle de la force vive, puisse, sans noyer la roue, se répandre dans le réservoir inférieur.

L'objet du mémoire de M. *Grouvelle* est de développer les observations, les détails de construction et les principes utiles au succès des roues à aubes courbes, qu'il a déduits de la construction de douze roues hydrauliques qu'il a dirigées ou dont il a été à même de constater les dépenses et les produits : cet exposé vous fait connaître d'avance toute l'importance de ce travail clair, précis et basé sur les principes actuellement reçus en mécanique.

M. *Grouvelle* décrit d'abord la roue à aubes courbes qu'il a établie à l'Enclos, près Bar-sur-Seine, pour une filature de coton. Cette roue, dont il évalue l'effet à 17 chevaux mécaniques, a 16 pieds de diamètre et 11 pieds 9 pouces de largeur entre les couronnes.

Les détails de construction de cette roue, dont la carcasse est en fonte, sont exposés dans deux dessins joints au mémoire, et nous ont paru aussi intéressans qu'utiles à faire connaître. Elle pèse 10,000 kilogrammes, exige la force de deux chevaux pour se mouvoir à vide, et cependant, suivant l'auteur, elle n'a que la moitié du poids de roues semblables employées dans d'autres usines; il en cite qui pèsent 40,000 kilogrammes. Cette roue a quarante-huit aubes; leur inclinaison à leur partie basse est d'un degré par centimètre d'épaisseur de la lame d'eau qui doit agir sur elle, et leur dernier élément est perpendiculaire au cercle intérieur de la couronne.

Le ressaut, qui doit être placé à 20 ou 30 centimètres de la verticale passant par l'axe de la roue, doit avoir, d'après M. *Poncelet*, une hauteur de 12 à 15 pouces, et le canal doit s'élargir en même temps, pour éviter que la roue ne se noie. Il a trouvé que le défaut de ressaut pouvait réduire l'effet de la force vive de 60 pour 100 à 50.

M. *Grouvelle* cite un fait qui prouve combien la construction des roues à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aubes courbes exige de précision : on ne lui avait annoncé à l'Enclos que 3 pieds de chute, et il avait établi sa roue sur cette donnée; mais la chute s'étant trouvée être de $1^{m},20$ et la vitesse par conséquent plus grande, la roue tendait toujours à prendre une vitesse supérieure à celle qui avait été demandée. Il crut qu'en diminuant l'épaisseur de la lame d'eau, il obtiendrait un mouvement régulier; mais il ne put y parvenir qu'en réduisant la chute à 3 pieds: sans cela le mouvement ne se régularisait pas, et une légère surcharge d'un vingtième, par exemple, venant à ralentir le mouvement, la roue s'engorgeait et quelquefois même s'arrêtait. M. *Gosselin* parle, dans son *Mémoire sur la scierie de Metz*, d'une circonstance analogue. M. *Grouvelle* explique cette anomalie d'une manière plausible par les défectuosités du ressaut.

Il fait ensuite connaître les détails de construction d'une roue à aubes courbes qui a été établie au moulin de Pange, sous la direction même de M. *Poncelet*, et à laquelle il a donné la propriété d'être roue en dessous et roue de côté dans les grandes eaux; ce qui peut être applicable aux cas où la vitesse de la roue n'enlève pas tout son effet à l'action de la pesanteur.

M. *Grouvelle* recherche ensuite la quantité de force vive dépensée et son rendement, pour l'action de la filature et de ses accessoires.

En supposant qu'un cheval-vapeur est nécessaire pour faire mouvoir cinq cents broches, il déduit de la quantité d'eau consommée et de la hauteur de la chute que le rendement est de 60 pour 100, malgré les défectuosités du ressaut.

L'auteur expose ensuite les résultats qu'il a obtenus de l'application de la roue à aubes courbes à des moulins à blé : il déduit des faits qu'il cite que les roues à aubes droites ne rendent qu'environ 30 pour 100 de la force vive de l'eau, tandis que les roues à aubes courbes rendent, dans les mêmes circonstances, environ 60 pour 100. Il estime qu'alors il faut environ six chevaux, avec des meules de 6 pieds de diamètre et engrenages en fer, pour fabriquer 100 kilogrammes de farine à l'heure.

Une expérience qu'il a faite aux moulins de M. *Pignolet* a constaté qu'une roue à aubes courbes, placée à 7 mètres d'une vanne établie verticalement, n'a rendu que 37 à 38 pour 100, tandis qu'avec la vanne inclinée sous la roue elle rendait 55.

Dans une autre localité, l'auteur a trouvé, en comparant les produits des moulins de la Basse-Seille, à Metz, dans lesquels on avait substitué à des roues à aubes droites des roues à aubes courbes, toutes choses égales d'ailleurs, que la diminution de dépense d'eau était d'environ moitié, et que,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans la roue la mieux établie, quatre chevaux suffisaient pour moudre à la grosse 100 kilogrammes de blé.

M. *Grouvelle* compare ensuite les produits de deux moulins de Saint-Avold, l'un ayant des meules de 6 pieds de diamètre et l'autre des meules de 4 pieds montées à l'anglaise : il a trouvé que, dans les meules de 6 pieds, la mouture de 100 kilogrammes de blé exige au moins la force de cinq chevaux, tandis qu'avec les meules de 4 pieds rayonnées, trois chevaux au plus suffisent pour produire ce travail.

Il passe ensuite à une roue à aubes courbes qu'il avait fait construire sur la Nied, dans le département de la Moselle. Les variations continuelles de la hauteur de cette rivière sur lesquelles on n'avait pas assez calculé firent que la roue restait engorgée la plupart du temps. Alors le meunier ne voulut pas qu'on y fît les changemens nécessaires, et y substitua des aubes droites.

Dans le peu de temps que cette roue a marché à aubes courbes, l'auteur a trouvé de même que moins de trois chevaux suffisaient pour moudre serré 100 kilogrammes de blé; tandis qu'il a fallu quatre chevaux et demi, après la substitution des aubes plates, pour obtenir le même résultat.

Il avance que la roue à aubes courbes établie à Wesserling a rendu jusqu'à 66 pour 100 de la force vive, d'après le résultat des expériences de M. *Hubert*.

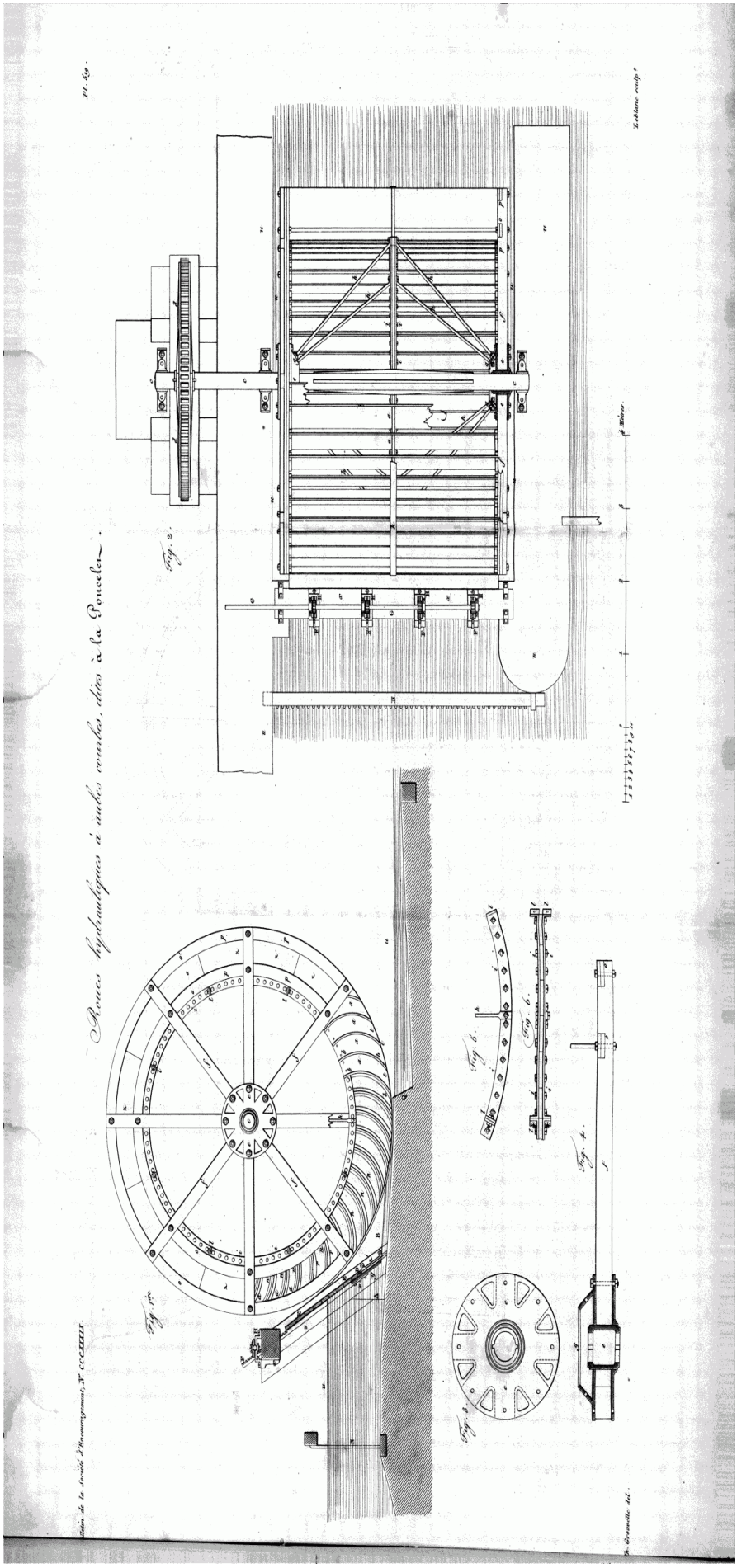
Enfin l'auteur cite les roues à aubes courbes établies à la fabrique de papiers de Rambervillers, où, avec moitié de la force vive de la rivière, on est parvenu à faire marcher une papeterie qui auparavant exigeait pour son action cette force vive en entier.

L'auteur conclut de tous ces faits, 1°. que le rendement des roues à aubes courbes est double de celui des roues à aubes droites; 2°. que le rendement peut être, pour les aubes courbes, de 66 pour 100 lorsque la chute est petite et que le système est bien établi, et de 50 à 60 quand des circonstances sont moins favorables (1); 3°. que la construction de ces roues est simple, et qu'on peut leur donner toute la vitesse nécessaire; 4°. qu'il faut incliner le vannage de ces roues, et que sans cela elles pourraient ne rendre que 37 à 38 pour 100; 5°. enfin que l'on peut se servir du système de construction des roues à aubes droites pour y en substituer de courbes, par des moyens prompts, faciles et peu dispendieux, que l'auteur décrit dans les plus grands détails.

---

(1) Dans le calcul des dynamies produites par les chutes d'eau, M. *Grouvelle* a supposé que l'eau fournie descendait de toute la hauteur de la chute, tandis qu'elle ne descend que de la hauteur comprise entre la surface supérieure de l'eau et le milieu de la lame de percussion, ce qui lui a donné un rendement relatif plus faible que celui qui est réel, et augmente par conséquent la confiance à accorder à ses résultats.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Messieurs, le Comité des arts mécaniques n'a été à même de vérifier aucun des faits énoncés dans ce mémoire; mais ils sont exposés avec tant de précision et de bonne foi, que l'on ne peut mettre en doute l'ensemble des résultats.

Ce mémoire renferme, en outre, des détails de construction neufs et intéressans, ainsi que des exemples très bons à suivre pour ceux qui veulent se rendre compte du rendement des usines, qui y est établi d'après les principes actuels de mécanique, encore trop peu répandus.

Enfin, l'auteur, en faisant connaître le petit nombre de cas où les roues à aubes courbes offrent moins d'avantages, évite par là des dépenses inutiles, et peut donner lieu à perfectionner l'idée première de cette invention.

D'après ces considérations, le Comité des arts mécaniques me charge, Messieurs, de proposer au Conseil 1°. de faire imprimer dans le *Bulletin de la Société* le présent rapport ainsi que le mémoire, et de graver les deux dessins qui y sont joints; 2°. d'écrire à l'auteur une lettre de remercîmens pour le travail intéressant et utile qu'il nous a communiqué.

Approuvé en séance, le 16 *mai* 1832.

Signé LAMBEL, *rapporteur.*

Mémoire sur les roues à aubes courbes dites à la Poncelet, *et particulièrement sur celles de la filature et des moulins de l'Enclos, près Bar-sur-Seine, construites par MM.* Grouvelle, Jaunez *et* Pontbriant, *ingénieurs civils;*

PAR M. PH. GROUVELLE (1).

Nous nous sommes demandé plus d'une fois, pourquoi les roues à aubes courbes dites à la *Poncelet,* employées avec d'importans résultats dans plu-

(1) Ingénieur civil, rue des Beaux-Arts, n°. 2, à Paris. M. *Grouvelle* donne tous les jours, de deux heures à cinq, des consultations industrielles, principalement sur les divers emplois des combustibles et de la chaleur : fourneaux, séchoirs, etc. Neveu de M. *d'Arcet,* et l'un des deux auteurs d'un ouvrage sur la construction des fourneaux et l'entretien des machines à vapeur, M. *Grouvelle* a déjà monté un grand nombre d'ateliers divers : roues hydrauliques, moulins à eau et à vapeur, huileries, blanchisseries, fabriques d'acides et autres produits chimiques, etc. Mais il s'est spécialement occupé de tout ce qui concerne l'emploi des combustibles et de la chaleur : chauffage à vapeur, calorifères, séchoirs, fourneaux et appareils de toute espèce, etc. Il se charge aussi de fournir les plans et instructions relatifs à ces divers travaux, et d'en diriger l'exécution.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sieurs provinces, l'Alsace, la Lorraine, les Vosges, la Champagne, le pays d'Avignon, la Belgique, etc., ont été rejetées, en Normandie, par exemple, comme hors d'état de rendre les services attendus et promis : pourquoi ce système, qui donne au moins un tiers d'économie sur les meilleures roues à palettes droites employées dans les petites chutes, ne s'est pas répandu plus rapidement, et malgré un succès constaté aujourd'hui par son emploi prolongé dans de grands ateliers, malgré l'utilité qu'il offre à une foule d'usines, arrêtées souvent douze heures par jour en été, parce qu'elles consomment moitié trop d'eau, se trouve encore si peu connu et si mal apprécié.

Sans doute la lenteur d'application des découvertes, ainsi que la sage méfiance avec laquelle elles sont accueillies chez les manufacturiers éclairés, doivent être comptées parmi les causes de ce fâcheux retard; mais cependant, avec la multiplication de ces communications qui rendent générales les expériences particulières, avec le développement de l'instruction et de l'éducation industrielles, ces difficultés disparaissent, et aujourd'hui une année ou deux naturalisent un perfectionnement important, un outil nouveau dans les provinces manufacturières; tandis que les roues à aubes courbes, dont l'application, comme moteurs, est très étendue, et la supériorité sur les machines qu'elles remplacent décisive, ne rencontrent dans un grand nombre de manufactures, au lieu d'empressement bien raisonné, qu'indifférence et préjugés.

La cause de ce fait doit donc être cherchée plus loin.

Nous la trouvons presqu'entière dans la position individuelle de l'inventeur, et dans la marche qu'il a suivie pour l'application de sa découverte. L'amour de la science l'a guidé, et l'abnégation de tout intérêt personnel au profit de l'industrie; mais les résultats, à notre avis, ne pouvaient manquer d'être contraires à ce qu'il en espérait.

Publier ainsi une découverte importante, d'une application heureuse, générale, et qui promettait à son auteur une fortune brillante, s'il l'eût exploitée avec l'influence de son talent et de son nom, serait une action grande, généreuse si, chez les hommes livrés aux sciences, elle n'était le résultat invincible d'une habitude de l'esprit, qui ne leur montre dans une découverte qu'une vérité trouvée, qui les entraîne ailleurs par le besoin de vérités nouvelles, et leur présente comme seule récompense, non pas par mépris, mais par ignorance de ses avantages pécuniaires, le plaisir de l'avoir faite, et la juste réputation qui y est attachée. Mais c'est en même temps un moyen sûr de rendre lentes et difficiles la propagation et l'adoption de ces vérités.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En effet, la plupart des manufacturiers sont disposés à se défier des découvertes dues aux savans. Pour eux, la vérité doit avoir un corps, une existence matérielle. Ils l'acceptent, ils la paient volontiers, et souvent sans examen, sous forme d'une roue, d'une machine, d'un appareil; mais sous forme d'un modèle, d'un dessin, d'une description, et à plus forte raison d'une formule, quelque simple et importante qu'elle soit, ils la rejettent ou s'en tiennent écartés avec inquiétude : quelle ne doit pas être leur défiance, lorsque, sortie d'un livre et non d'un atelier de construction, ils la voient abandonnée librement à qui voudra en user; lorsqu'en l'employant ils sont encore payés par l'inventeur, qui leur offre ses conseils, et bien plus une partie de son temps, dont ils savent la valeur réelle par leur propre expérience! Ils ne peuvent alors croire à son utilité, parce que les hommes n'estiment les choses que selon qu'ils les paient, et ce qui ne leur coûte ni travail ni argent est pour eux de nulle valeur.

C'est l'impression qu'a faite sur beaucoup d'esprits le premier mémoire de M. *Poncelet*, où d'ailleurs les résultats promis à la pratique ne sont pas assez détachés de la théorie de sa roue, et des expériences faites sur un petit modèle.

D'un autre côté, M. *Poncelet*, consulté par divers manufacturiers sur les procédés pratiques de construction de ces roues, y a donné des peines et même quelques voyages spéciaux; mais, occupé de nouvelles recherches, il n'a pu en surveiller l'exécution complète, comme il l'eût fait si ce travail eût été payé, parce qu'alors sa garantie, et à son défaut la surveillance des hommes employés sous sa direction et pénétrés du principe des roues à aubes courbes et de leurs conditions de travail et de succès, auraient évité la plupart des écoles et des erreurs, qui ont plus d'une fois dégoûté les propriétaires.

Disons plus : quoique M. *Poncelet*, après avoir posé les principes mathématiques de ces roues, et sans s'arrêter, suivant l'usage, aux formules générales, ait encore voulu, ce qui est l'un des caractères les plus remarquables de ses travaux, les transformer en expressions simples, et en déduire des règles pratiques immédiatement applicables, cependant il est encore quelques conditions qu'il n'a pu prévoir, quelques influences locales qu'il n'a pas encore soumises à des règles assez positives.

Telle est, en particulier, l'action des arrière-eaux, qui noient les roues sur les cours d'eau où les crues sont rapides, et le dégagement des canaux de fuite entravé.

A des constructeurs payés, ces circonstances se seraient présentées avec toute leur influence, et les modifications qu'elles exigeaient dans le premier

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tracé des aubes courbes : entre leurs mains, les observations de l'expérience se seraient réunies avec netteté et certitude, et l'on aurait jugé immédiatement et les avantages réels et les défauts fondamentaux ou passagers de ces roues.

A peine M. *Poncelet* a-t-il pu, au contraire, obtenir quelques renseignemens positifs et chiffrés sur les roues à aubes courbes construites jusqu'à ce jour, à moins qu'il ne les ait visitées lui-même : car, parmi les manufacturiers qui l'ont consulté, ceux qui ont cru devoir lui faire part de leur succès l'ont fait en termes généraux, sans aucune des données et des résultats d'expérience, si intéressans à recueillir, et qu'il réclamait comme le seul prix de ses travaux et de ses conseils.

Ainsi des roues à la *Poncelet* ont été manquées et repoussées, sans examen ultérieur, soit par des obstacles locaux, soit par l'obstination, la mauvaise volonté ou la mauvaise foi des charpentiers d'usine, toujours raidis contre une méthode nouvelle, et prêts à la combattre de toutes armes : ainsi ont été rejetés sur le principe même les difficultés ou les défauts dont on ne cherchait pas la véritable cause, et le système entier a pu être abandonné dans une province, parce qu'une seule roue y avait été mal établie ou mal essayée, faute de constructeurs directement intéressés à sa réussite.

Si telles sont, et nous n'en doutons pas, les véritables causes de la difficulté avec laquelle se sont répandues les roues à la *Poncelet*, il ne sera pas inutile de consigner ici les résultats et les observations que nous avons recueillis dans leur construction, comparativement à des roues de différens systèmes.

Roue à eau de la filature de l'Enclos.

La roue à eau de la filature de coton de l'Enclos, près Bar-sur-Seine, département de l'Aube (*Pl.* 519, *fig.* 1 et 2), destinée à conduire dix mille broches, au n°. 30 environ, préparations comprises, c'est à dire à développer une puissance de vingt chevaux, a $5^{m},20$ (16 pieds) de diamètre, et $3^{m},80$ (11 pieds 9 pouces) de largeur entre les couronnes.

C'est une condition très avantageuse pour l'effet utile que la grande largeur des roues; mais il ne faut cependant pas réduire l'épaisseur de la lame d'eau au dessous de 10 à 12 centimètres, parce qu'alors la perte due au jeu laissé sous la roue, perte constante pour toutes les épaisseurs de lames, devient proportionnellement plus considérable. Jusque-là, en rendant les roues plus larges, on gagne de la chute, puisqu'à mesure que la lame d'eau diminue, la pression moyenne sur le pertuis augmente, et l'eau alors développe mieux son action sur les aubes, entre lesquelles elle est moins sujette à bouillonner et à s'engorger.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les aubes sont au nombre de quarante-huit.

La hauteur des couronnes, suivant le rayon, est de $0^m,65$ (2 pieds). La roue est divisée en deux parties dans sa largeur, par une ligne de virgules en bois, *aaaa*, *fig.* 1 et 2, *Pl.* 519, et *fig.* 7, *Pl.* 520, qui maintiennent et consolident ainsi les planchettes *bbb* des aubes, trop faibles pour supporter l'effort de la lame d'eau sur une longueur totale de $3^m,80$.

L'arbre *cc* de la roue est un cylindre de fonte plein, de $0^m,19$ (7 pouces) de diamètre, armé de fortes côtes, et long de 7 mètres environ. Son diamètre a été calculé, d'après la formule de *Tredgold*, et augmenté en outre d'un sixième. Il est porté sur trois paliers, dont deux soutiennent la roue à eau et le troisième reçoit l'extrémité de l'arbre, sur lequel est fixée une roue d'engrenage en fonte *d* de $3^m,25$ (10 pieds), qui commande tous les ateliers.

C'est un défaut grave pour un arbre de fonte de porter sur trois points, parce que si l'un des trois grains vient à s'user, l'arbre est exposé à se rompre dans la gorge du milieu. Cependant la portée était ici trop grande pour n'avoir que deux paliers. La charge de la moitié de la roue serait tombée trop loin de l'un des points d'appui, danger qu'il fallait nécessairement éviter : or un arbre creux et d'un fort diamètre nous aurait entraînés à donner à toute la roue un poids énorme, dont les inconvéniens sont très grands, comme nous le ferons sentir plus bas; d'un autre côté, deux arbres accouplés par un manchon donnent constamment des frottemens, de faux mouvemens, des pertes de force et des accidens au moins aussi fréquens que dans les arbres portés sur trois points.

Au reste, les trois paliers de cet arbre, posés avec soin sur des pierres de taille très larges, ne peuvent éprouver aucun tassement inégal, et l'usure de l'un des grains ne peut échapper à la moindre surveillance. Nous conseillerons ici de laisser les tourillons à découvert, sans les charger d'un inutile chapeau de fonte, qui n'est qu'une cause constante d'échauffement et d'usure.

Sur cet arbre et près des deux paliers de la roue, sont ajustées deux embrasures de fonte *ee*, qui portent chacune huit bras en chêne *ff* de 6 pouces carrés, et reçoivent à leur partie intérieure sur un cône creux *gg*, comme nous l'avons tracé dans les détails (*fig.* 4 et 5), huit tirans en fer *hhh* de $0^m,03$ (13 à 14 lignes) de diamètre, fixés et réglés par de doubles écrous. Ces tirans sont boulonnés par leur autre extrémité à un double cercle en fer forgé *iii*, placé à la circonférence intérieure de l'aubage, et dans lequel s'encastrent, au moyen de boulons, toutes les virgules en bois *aa* qui soutiennent le milieu des aubes. Ce cercle est composé de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

huit doubles courbes en fer forgé, boulonnées ensemble par leurs oreilles *ll*, *fig.* 5 et 6.

Par cette disposition, les tirans en fer *hh* montés en triangle reçoivent, avec les seize bras en bois *ff*, tout le poids de l'aubage de la roue et de l'eau qu'elle prend, et le reportent sur les embrasures *ee* aux deux extrémités de l'arbre, près des tourillons et des paliers, c'est à dire sur le point le plus avantageux, pour ne pas fatiguer l'arbre, ni l'exposer à plier et à se rompre, comme on aurait pu le craindre, si sur son milieu était une troisième embrasure avec huit autres bras; car il est évident que la moitié du poids total de la roue reposerait alors sur le milieu de l'arbre, qui réclamerait par conséquent une force et un poids beaucoup plus grands.

Cette disposition donne beaucoup de légèreté à une roue qui, par la hauteur de ses couronnes et le grand développement de ses aubes, devrait être fort pesante.

Il est important de savoir, parce que peu de constructeurs paraissent en être convaincus, que l'un des grands défauts de la plupart des roues hydrauliques en fonte est un poids excessif et par conséquent une dépense inutile de force motrice. Une roue du poids de 20,000 kilogrammes, qui fait huit tours par minute, et dont les tourillons ont $0^m,25$ de diamètre, proportions ordinaires dans les grandes roues en fonte, exige à peu près quatre chevaux pour marcher à vide, et il en est qui en dépensent le double.

Celle dont il est question dans ce mémoire, malgré la grande quantité de bois de chêne employée dans l'aubage, qui a un mètre de développement, ne pèse que 8,500 kilogrammes environ, y compris l'eau dont elle est constamment chargée, ou 10,000 kilogrammes avec l'engrenage de 10 pieds ajusté sur le même arbre; et quoiqu'elle fasse au moins huit révolutions par minute, elle ne consomme qu'un et demi à deux chevaux de force pour marcher à vide : cependant toutes les pièces en sont combinées de manière à offrir autant de solidité que de légèreté.

Les aubes sont formées par des planchettes *bbbb* en bois de chêne encore vert, *Pl.* 520, *fig.* 7, de $0^m,025$ (11 lignes) d'épaisseur et $3^m,85$ (11 pieds 10 pouces) de longueur, sur $0^m,081$ (3 pouces) de largeur, ajustées à plats-joints comme les douves d'un tonneau, et maintenues sur les côtés de la roue par des liteaux courbes *nn*, cloués aux couronnes avec de longues pointes.

Les virgules en chêne *aa*, qui sont prises dans le double cercle de fer *ii*, et remplissent l'intervalle d'une aube à l'autre au milieu de la roue, soutiennent ces planchettes qui y sont aussi clouées, et les retiennent en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les appuyant les unes aux autres, sur toute la circonférence. Le bord de chaque aube est armé d'une lame de tôle, pour éviter l'usure trop rapide du bois par l'action de l'eau, et maintenir l'égalité du jeu entre la roue et le fond du coursier.

Lorsque la roue commença à travailler, on s'aperçut bientôt que le poids de l'aubage faisait ouvrir légèrement les virgules, et détachait ainsi la première planchette de chaque aube, qui alors touchait le fond du coursier et pouvait être usée ou arrachée. Nous fîmes immédiatement ajuster, autour de l'aubage et sur les virgules du milieu de la roue, un cercle de fer *k*, *fig.* 2, *Pl.* 519, de $0^m,070$ (2 pouces et demi) de largeur et $0^m,05$ d'épaisseur, qui, posé à chaud sur la circonférence, et fortement serré par quatre ou cinq clefs placées en dedans pour ne pas rencontrer le radier, maintient tout l'aubage comme les douves d'un tonneau : c'est sans contredit l'un des meilleurs et des plus simples modes d'ajustement à adopter pour les roues, et les résultats en sont complets.

Les couronnes *o o o*, *fig.* 1, sont formées d'une double épaisseur de courbes en chêne *p p* de $0^m,035$ (15 lignes) chacune; mais pour donner plus de légèreté à la roue, ces couronnes, au lieu d'être pleines sur leur hauteur de $0^m,65$ (2 pieds), sont formées de deux rangs de courbes concentriques de $0^m,16$ (6 pouces) de hauteur chacun, *o* et *o'*, dont l'un forme la circonférence intérieure de l'aubage, en laissant entr'eux un espace à jour de $0^m,325$ (1 pied). L'expérience nous ayant démontré que la lame d'eau, qui, en montant sur les aubes et en perdant graduellement sa vitesse, est obligée par conséquent de s'étendre sur tous les sens, s'échappe en partie par cet espace vide, nous l'avons fermé avec des planches de chêne *z z*, clouées en dehors sur les liteaux courbes. Cette précaution diminue la quantité d'eau consommée par la roue. Il en est de même avec les roues à palettes droites.

On voit, *fig.* 1, l'élévation latérale de la roue dont les joues sont fermées par les planches *z z*. Les planches en *r r* sont enlevées, et l'on aperçoit la disposition des liteaux courbes *n n* et des planchettes *b b b*, qui forment les aubes sur les couronnes *o* et *o*. En *t t* nous avons tracé la coupe de l'aubage par le travers des planchettes *b b*.

Le coursier et les bajoyers *u u* sont solidement construits en pierres de taille. Le vannage est partagé sur sa longueur par une potille de chêne inclinée *v v* de $0^m,22$ à $0^m,30$ (8 à 11 pouces), dont le pied est encastré dans les pierres du radier, la tête fixée dans le chapeau *x* du vannage. Les deux pales en fonte *y y*, *fig.* 3, *Pl.* 520, sont inclinées presque sous la roue, et elles glissent sur quatre coulisseaux de même métal *z' z'*, et contre lesquels

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'eau les presse. Ceux-ci sont bien dressés et noyés complétement dans les bajoyers et la potille, de manière à les affleurer, et à ne gêner en rien le cours de l'eau, ni occasioner aucune contraction.

On trouvera la coupe horizontale de l'un de ces coulisseaux, avec la traverse de fonte qui repose dessus, *fig.* 4 et 5, *Pl.* 520.

Derrière la potille *v* en amont a été chevillée une recharge A, dont les arêtes antérieures sont arrondies, pour détruire la contraction qui aurait été occasionée par les angles et la petite épaisseur de la potille : il aurait même été utile d'appliquer en aval de cette potille une autre recharge B, à laquelle on aurait donné le cintre de la roue, pour conduire la lame d'eau jusque dans l'aubage, et l'empêcher de s'étendre en sortant de la vanne, et de faire des remous qui absorbent inutilement une partie de sa force.

L'ouverture verticale la plus grande du pertuis est déterminée par deux traverses en fonte D, sur le rebord dressé desquelles glissent les pales *y y*. Contre ces traverses viennent reposer de forts madriers de chêne E E, ajustés à languette et garnis en outre de mousse sèche, qui ferment d'une manière fixe toute la partie supérieure du vannage. Ces madriers sont encastrés par leurs deux extrémités dans les bajoyers et la potille inclinée.

Deux crémaillères F F soulèvent carrément chaque pale. Leur mouvement de commande est analogue à tous ceux de ce genre. Il est composé d'un arbre G, reposant sur des supports en fonte H, dans lesquels passent les crémaillères F F, qu'il conduit au moyen de pignons d'acier de $0^{m},081$ (3 pouces).

Une manivelle à quatre bras L, *Pl.* 520, *fig.* 3, posée dans l'atelier de préparation sur un bâtis de fonte M, dont nous donnons le tracé, transmet le mouvement à cet arbre au moyen d'un autre arbre vertical, et de deux paires de roues d'angle, dans les rapports de 3 à 10.

Un râtelier en fer rond N est placé à un mètre au dessus du vannage, et ses barreaux sont assez serrés pour s'opposer au passage de tout ce qui pourrait nuire à la roue. Observons qu'il faut donner la moindre épaisseur possible aux barreaux des râteliers, surtout quand ils sont serrés, parce que, comme ils rétrécissent le passage et s'engorgent promptement, il s'y établit toujours une différence de niveau qui diminue la hauteur de l'eau sur la vanne.

Les tourillons de l'arbre de la roue reposent sur des paliers en fonte, armés de grains de bronze et graissés avec soin.

La roue est entièrement enveloppée par un auvent en planches posées à recouvrement pour la garantir des gelées et encore plus des dangereuses alternatives de pluie et de soleil, la plus grande cause de destruction des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

roues à eau. Sans cette précaution, une roue à eau est perdue en dix ou douze ans. Si, en outre, les froids étaient trop violens en hiver, il serait facile de la chauffer, soit avec un poêle, soit avec des tuyaux à vapeur.

Au lieu de régler la courbure des aubes et de fixer les planchettes *b b* au moyen de liteaux courbes *n n* cloués sur les couronnes à jour *o o'*, et de remplir ensuite cet espace en planches de chêne *p p*, il eût été plus simple de remplacer les liteaux par des virgules débitées dans une planche avec un seul trait de scie, suivant la forme des aubes, comme nous l'avons fait pour la roue des moulins à blé de l'Enclos, car elles forment ainsi les côtés de la roue, en même temps qu'elles règlent l'écartement et la courbure des aubes.

Nous donnons, *fig.* 7, *Pl.* 520, le tracé de l'une des virgules appliquées sur les couronnes, ainsi que nous les construisons. On voit qu'en traçant sur une planche *p p*, *fig.* 6, la courbe de l'aube et la refendant suivant cette courbe, il suffit d'en écarter les deux parties pour recevoir entr'elles la planchette des aubes; on évite ainsi, en grande partie, la perte de bois que l'on éprouve quand on débite des courbes.

Nous le disons franchement, le principal défaut de construction de cette roue consistait dans la portée trop grande qu'on avait donnée aux planchettes *b b* des aubes, sans les relier entr'elles. On a donc corrigé ces défauts en ajustant au milieu de la portée de chaque aube une lame mince de fer *k*, boulonnée aux planchettes, et qui relie entr'elles toutes celles d'une aube. On a ensuite armé la roue entière d'un cercle qui serre et maintient ensemble tout l'aubage. Il eût été encore plus sûr d'en mettre trois : on aurait alors pu diminuer un peu l'épaisseur des planchettes des aubes, et la roue aussi solide en serait devenue plus légère.

Ce serait aussi un bon mode de construction que de partager la roue en trois parties, au moyen de deux rangées de virgules *a a* et de deux doubles cercles en fer *i i*, ce qui réduirait à $1^{m},30$ (4 pieds) la portée des planchettes, et de fixer huit tirans de fer à chaque cercle, pour reporter sur chacune des embrasures *e e* la charge du double cercle le plus rapproché. La roue est clouée entièrement avec des pointes de différentes forces. Ce sont des pointes qui réunissent ensemble les doubles courbes des couronnes, qui y attachent les liteaux courbes, et sur ces liteaux tout l'aubage; seulement on a employé quelques boulons pour fixer invariablement les couronnes aux bras.

Nous ne saurions trop recommander, dans la construction des roues hydrauliques, l'emploi des pointes, qui est aussi économique et prompt pour le montage qu'il est léger et solide. La roue de l'Enclos n'a consommé que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour 80 francs de pointes, 60 kilogrammes environ, tandis que quinze ou dix-huit cents boulons, pesant au moins 250 à 300 kilogrammes, auraient pu à peine suffire à assembler ce vaste aubage. Enfoncées dans le chêne vert, elles s'y rouillent, n'en sortent jamais, et ne prennent jamais de jeu dans le bois, ce qui arrive toujours aux boulons.

Passons successivement en revue les parties les plus importantes de cette roue.

1°. *Des aubes.*

Le nombre des aubes a été porté à quarante-huit; on sait, d'après les résultats de M. *Poncelet*, combien il est important d'en mettre un grand nombre. On ne doit donc les réduire d'un cinquième ou d'un quart que quand, avec une faible chute et une roue étroite, la lame doit être épaisse; il en est de même aussi quand la roue est exposée à être noyée, parce qu'alors on est obligé d'y jeter une forte lame d'eau.

L'inclinaison de ces aubes dépend aussi directement de l'épaisseur de la lame d'eau. Si cette épaisseur est grande, il faudra donner moins d'inclinaison aux premiers élémens de la courbe, parce qu'alors l'eau viendrait choquer le dessous de l'aube descendante, et en ouvrant de plus en plus la pale, on atteindrait bientôt un point où, loin de continuer à gagner, la roue perdrait de sa force. Nous l'avons déjà observé comme M. *Poncelet*, qui en conséquence a fixé à peu près à un degré, par chaque centimètre d'épaisseur de lame d'eau, l'inclinaison du premier élément de l'aube sur la circonférencce extérieure de la roue.

L'inclinaison des aubes comme leur nombre doivent donc être diminués quand le cours d'eau est sujet à de fréquens gonflemens.

Ainsi, pour obtenir exactement le tracé complet de l'aube, il suffira que la portion de cercle qui la forme remplisse deux conditions essentielles:

D'abord que le premier élément de l'aube ait autant de degrés d'inclinaison sur la circonférence extérieure que la lame d'eau doit avoir de centimètres d'épaisseur, et même plus encore quand la roue peut être souvent noyée.

Ensuite que le dernier élément soit perpendiculaire au cercle intérieur des couronnes: en effet, s'il ne l'était pas et qu'il fût, par exemple, incliné dans le sens du mouvement de la roue, comme nous l'avons tracé, *Pl.* 520, *fig.* 6, la lame d'eau, qui quelquefois peut s'élever au dessus de l'aube, surtout quand la chute est grande, se lancerait en avant, et irait retomber sur l'aube et la lame d'eau qui l'ont précédée, en perdant elle-même une partie de sa force, et détruisant en même temps celle de l'autre lame; tandis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'une lame d'eau, après être montée suivant la courbe et s'être élevée perpendiculairement au dessus, retombe dans la même direction sans avoir rien perdu de sa force, et vient encore agir sur la roue, en descendant, comme si elle n'avait pas quitté l'aube, lorsque celle-ci est tracée perpendiculairement au cercle intérieur.

On obtient aisément ce tracé par tâtonnemens, en maintenant le centre du cercle de l'aube sur la perpendiculaire établie au point d'intersection de la ligne supérieure de la lame d'eau avec la circonférence extérieure de la roue, et augmentant ou diminuant le rayon, jusqu'à ce qu'on trouve un cercle qui passe par ce point d'intersection, et qui coupe en même temps perpendiculairement le cercle intérieur de l'aubage.

Les aubes ont ici 30° environ d'inclinaison sur la circonférence extérieure de la roue; malgré les arrière-eaux qu'augmente un canal de fuite engravé et trop étroit, nous pensons que l'on aurait pu ne donner aux aubes que 24 à 26°.

Cet excès d'inclinaison, dont au reste la roue ne paraît pas souffrir, est dû en grande partie à une erreur dans la hauteur de la chute d'eau que l'on nous avait transmise, et sur laquelle a été calculée et tracée la roue. La chute, qui est de $1^{m},20$ à $1^{m},30$, n'avait été comptée que pour 1 mètre, et nous avions, par conséquent, admis une lame d'eau plus épaisse qu'elle ne l'est en réalité.

2°. *Du ressaut.*

Nous insisterons sur la nécessité de donner une grande hauteur au ressaut Q (*fig.* 1), placé à $0^{m},20$ ou $0^{m},30$ au delà de l'axe de la roue, et d'élargir beaucoup le canal de fuite à l'endroit de ce ressaut, pour que l'eau, en s'étendant sur une grande surface, ne prenne pas de hauteur, et ne diminue pas la chute totale. Dans un canal de fuite assez large et avec une roue et un coursier bien construits, la vitesse de l'eau qui s'échappe doit être nulle, parce qu'elle sort en sens contraire du mouvement de la roue. C'est une condition à laquelle la roue de l'Enclos satisfait parfaitement.

Quand le ressaut est trop faible, ou que la disposition des coursiers construits d'avance ne permet pas d'en établir un, la roue perd une partie notable de sa force. Lorsque quelqu'obstacle insurmontable s'oppose à ce qu'on baisse le sol du biez inférieur au dessous de la roue, comme cela a lieu dans les moulins à blé de l'Enclos (voy. *Pl.* 519, *fig.* 1), il n'en faut pas moins creuser profondément le ressaut Q, lui donner au moins $0^{m},325$ ou $0^{m},40$ (1 pied ou 15 pouces), et le raccorder ensuite en talus avec le fond du canal. Il y a toujours une perte de force moindre à laisser l'eau choquer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en s'échappant une couche d'eau épaisse et déjà en mouvement, que de la jeter sur une surface toujours résistante de pierre ou de bois; et telle est l'influence du ressaut, que les roues qui n'en ont pas, ou qui en ont peu, ne rendent, toutes choses égales d'ailleurs, que 50 ou 55 pour 100 en effet utile, au lieu de 60 à 65 pour 100.

D'un autre côté, il ne faut pas rejeter le ressaut trop loin de l'axe de la roue; car, d'une part, on perd de la chute, puisque l'eau est obligée de remonter au delà de l'axe le long de la courbe du radier, et de l'autre la lame qui, après être montée sur l'aube, redescend pour s'échapper avant d'avoir atteint le ressaut, rencontre le radier, et rejaillit en dedans de la roue avec une grande perte de force. On ne saurait aussi donner trop de facilité à l'écoulement des eaux dans le canal de fuite, en l'élargissant et le creusant autant qu'il est possible de le faire. Il est un grand nombre de cours d'eau où l'on peut augmenter ainsi les chutes en creusant le biez inférieur, et c'est un bénéfice considérable et permanent qui ne coûte ordinairement que quelques journées de manœuvre.

3°. *De la vitesse de la roue.*

La vitesse normale de la roue de l'Enclos donne lieu à une observation assez singulière. Cette vitesse moyenne, et par conséquent les diamètres des engrenages qui transmettent le mouvement aux ateliers, ont été calculés, comme nous l'avons dit, sur une chute d'un mètre (3 pieds); la lame d'eau devait avoir à peu près $0^m,22$ à $0^m,24$ d'épaisseur et 4 mètres de vitesse; celle de la circonférence de la roue en était les 0,55 ou $2^m,20$.

Or la chute se trouve être de $1^m,20$; la lame d'eau est plus faible, sa vitesse plus grande. Il en est résulté que la roue tend toujours à prendre une vitesse supérieure à celle qui est réclamée pour les ateliers. Quand on veut, pour une charge donnée, la régler à huit tours et demi en augmentant ou en diminuant lentement l'ouverture de la vanne, on parvient difficilement à atteindre un mouvement régulier. Elle paraît se trouver alors dans un équilibre instable. Qu'une légère surcharge vienne à la ralentir, elle ne peut plus dégorger assez rapidement toute l'eau consommée, elle s'engorge, quelquefois même elle s'arrête; tandis qu'une faible diminution de charge la fait partir avec une vitesse considérable. Au contraire, elle se règle avec une grande facilité à une vitesse de neuf tours et demi, qui correspond en effet à la chute de $1^m,20$.

Pour remédier à cet inconvénient, d'autant plus sensible qu'une partie seulement des ateliers était en activité, nous avons ouvert une des vannes de décharge, pendant que la roue marchait, de manière à élever légèrement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le niveau dans le biez inférieur jusqu'au point où la roue s'est réglée facilement à sa vitesse de huit tours et demi. Mesurant alors la hauteur de la chute, nous l'avons trouvée d'un mètre, c'est à dire positivement la hauteur due à la vitesse normale de la circonférence de la roue.

Le rapport des vitesses était alors 0,528, ou à peu près, pour la circonférence, 53 pour 100 de celle de la lame d'eau. On aurait obtenu 55 pour 100 si le ressaut de la roue trop éloigné n'avait pas gêné le dégorgement de l'eau.

La cause de ce phénomène, qui paraît avoir été déjà observé dans quelques cas de pratique, pourrait être cherchée dans l'influence du ressaut, placé primitivement trop au delà de l'axe de la roue, d'où il résulte que le dégagement de l'eau qui s'opère très bien, aussi long-temps que la roue marche au moins à sa vitesse de régime, se trouve gêné dès qu'elle commence à se ralentir, de sorte que le ralentissement et l'engorgement de la roue réagissant constamment l'un sur l'autre, et dans le même sens, finissent par l'arrêter. Au contraire, en diminuant légèrement la charge de la roue, elle prend une vitesse plus grande, et le dégagement de l'eau devenant plus facile, la vitesse augmente tout à coup considérablement, et avec elle le dégagement des eaux qui ont travaillé. Aussi faut-il, pour rendre à la roue sa vitesse de régime et surmonter l'engorgement qui l'entrave, lui donner plus d'eau qu'il ne lui en sera nécessaire quand elle sera réglée, et lui retirer cet excès d'eau au moment où l'on remarque qu'elle s'enlève; or, on échappe à cet inconvénient en noyant la roue d'une petite quantité, ce qui établit sans doute une espèce de frein dont la résistance augmente avec la vitesse de la roue, et qui peut servir à la régler.

Au reste, on évitera cet inconvénient et on augmentera l'effet utile en rapprochant le ressaut de l'axe de la roue. C'est ce que nous avons conseillé.

Pour échapper à cet engorgement de l'eau, qui a lieu aussi long-temps que les roues de ce genre n'ont pas pris leur vitesse, il faut leur donner tout à coup une masse d'eau beaucoup plus grande que celle dont elles ont réellement besoin, afin de les enlever, et dès qu'on les voit se dégager hardiment des eaux on baisse tout à coup la vanne à sa hauteur de règle. Il faut peu d'eau pour enlever ainsi une grande roue.

Avant de terminer ce qui est relatif à la disposition des roues dont nous parlons et de donner leurs résultats, il sera utile de décrire en peu de mots le mode de construction adopté par M. *Poncelet* pour la roue du moulin de Pange (Moselle).

Nous avons, en effet, remarqué que l'on peut trouver dans un grand nombre d'ouvrages des principes plus ou moins clairs et exacts sur le tracé et la proportion des roues hydrauliques, mais que l'on ne trouve presque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nulle part des détails de construction et d'assemblage, qui sont toujours laissés à la routine des charpentiers, quelqu'importans qu'ils soient pour la solidité et la légèreté des roues, et aussi pour leur marche; et plus d'un constructeur nous a paru embarrassé pour disposer et assembler solidement les aubes courbes des roues.

La roue du moulin de Pange, dont nous donnons un tracé général *Pl.* 520, *fig.* 1, étant destinée à marcher souvent dans de hautes eaux, M. *Poncelet* en a disposé les bras A de manière qu'ils affleurent les couronnes en dehors, afin de ne pas refouler l'eau, ni contrarier le mouvement de la roue. Les couronnes sont composées d'une double épaisseur que nous avons montrée à découvert en R et en S. La première, intérieure, est formée de trois rangs de courbes concentriques SS'S'', qui s'entrecoupent à des intervalles inégaux entre chaque bras; les bras sont entaillés de manière à les recouvrir et à les dessaillir en dehors de $0^{m},034$ (15 lignes); elles y sont chevillées et boulonnées. Sur cette première épaisseur et en dehors est appliquée une seconde épaisseur de courbes RR' de 15 lignes, qui remplit exactement le vide resté entre les bras, de manière à les affleurer. Celle-ci, que nous avons indiquée en RR', est formée elle-même de deux rangs de courbes concentriques entaillées à queue d'aronde dans les bras, de manière à ne pouvoir s'échapper en dehors par le mouvement de la roue. Il résulte de cette disposition que tous les joints des deux épaisseurs se recoupent réciproquement, et le tout est broché de pointes et chevillé. Un large espace est laissé sur les côtés de la roue, pour que rien ne la gêne, et que l'on puisse au besoin en raccommoder les joues. Il doit toujours en être ainsi, à moins que le coursier ne soit trop étroit, auquel cas il vaudrait mieux laisser peu de jeu sur le côté de la roue, que de réduire beaucoup sa propre largeur.

Les aubes sont formées de planchettes réunies et fixées, comme celles de la grande roue de l'Enclos, par des liteaux courbes cloués sur les couronnes.

Une observation que nous avons faite, et dans laquelle les eaux du biez supérieur des moulins de l'Enclos, passant par dessus les madriers du vannage, tombaient sur les aubes, et faisaient tourner la roue, a inspiré à M. *Poncelet* la pensée d'utiliser dans les grandes crues l'excédant des eaux, et la partie de la roue qui reste libre entre le niveau supérieur et le niveau inférieur des biez. A cet effet, il dispose le vannage de manière à pouvoir, au besoin, enlever le dernier madrier et recevoir l'eau dans les aubes en *n*, dont on pourrait même alors sans inconvénient fermer le fond avec des planches. Tout en recevant l'eau de côté dans la roue, il n'en est pas moins nécessaire de lever la pale comme à l'ordinaire. Par ce procédé, qui fait à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fois de la roue une roue en dessous et une roue de côté, on emploiera une masse d'eau beaucoup plus considérable sans augmenter l'épaisseur de la lame assez pour en diminuer l'effet, et l'on utilisera cet excès d'eau de la manière la plus avantageuse pour une roue noyée, c'est à dire en la prenant de côté. (*La suite au numéro prochain.*)

Note sur une machine à vapeur à simple effet employée à l'épuisement des eaux dans les mines de charbon de terre de New-Craighall, en Écosse; par M. Hachette.

Cette machine, d'une très grande dimension, a été construite en 1827 par MM. *Claude Girdwood* et compagnie, de Glasgow.

Le cylindre principal a $2^{m},032$ de diamètre; le piston fait treize courses par minute; chaque course est de $2^{m},48$, dimension peu différente du diamètre.

La quantité d'eau élevée par heure est de 236,22 mètres cubes.

La hauteur totale à laquelle l'eau est élevée est divisée en trois étages, et à chaque étage il y a une pompe. La hauteur totale, mesurée en chute, est de $164^{m},59$ (540 pieds anglais).

L'effet dynamique utile en une heure est de 38,882 unités, chacune de 1,000 kilogrammes élevés à un mètre, ou, prenant 250 de ces unités pour la valeur du cheval-vapeur, l'effet utile est de 155 chevaux-vapeur.

La consommation du charbon est, par heure et par cheval, de 10 kilogrammes d'une espèce de charbon qu'on nomme *fraisil*, équivalant à 5 kilogrammes de charbon de bonne qualité.

(Extrait d'un ouvrage publié à Édimbourg, en 1830, par *John Milne;* un volume in-8°. de 175 pages et quatre planches, dont deux in-8°. et deux grand in-folio, très bien gravées, à l'échelle d'un vingtième.)

ARTS CHIMIQUES.

Rapport fait par M. Gaultier de Claubry, *au nom du Comité des arts chimiques, sur la fabrique de carreaux de M.* Carlier, *à Tours.*

Messieurs, vous avez chargé votre Comité des arts chimiques d'examiner les carreaux qui vous ont été présentés par M. *Carlier,* et qui sont destinés à l'usage des constructions intérieures. Je vais avoir l'honneur de vous faire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

connaître, en son nom, le résultat d'essais auxquels il les a soumis et son opinion sur leur qualité.

Les carreaux qui servent dans l'intérieur de nos habitations sont fabriqués avec les argiles les plus communes, et résistent généralement peu au frottement, aux plus légers chocs ou à la pression, s'ils ne reposent pas très exactement sur le sol dans tous leurs points. Ceux de Bourgogne sont préférés et mis en usage dans les constructions auxquelles on apporte quelque soin, et la quantité que l'on en consomme à Paris est extrêmement considérable. Ces carreaux sont carrés ou hexagones; leur épaisseur est ordinairement de 1 pouce pour ceux de 6 pouces carrés. Pour les fixer au sol, il faut remplir de plâtre ou de ciment les interstices très irréguliers qu'ils laissent entr'eux, et comme leurs bords sont souvent écornés, et que leur surface inférieure est plane, il est assez difficile de les fixer solidement si on voulait les faire se toucher par leurs côtés.

Les carreaux de M. *Carlier* sont fabriqués à la mécanique. La pâte en est très compacte, résiste bien au choc; les arêtes sont vives, les bords réguliers, et par là ils peuvent se joindre exactement, en ne laissant entr'eux qu'un intervalle extrêmement petit pour le plâtre qui sert à les consolider.

La moitié supérieure de l'épaisseur est perpendiculaire à la surface; la moitié inférieure présente une dépouille qui permet de laisser du plâtre ou du ciment entre chaque carreau.

La surface supérieure est lisse, l'inférieure porte en relief un chiffre, un filet, plusieurs repaires et des dessins, qui facilitent son contact à la couche de plâtre placée sur le sol, et par conséquent son adhérence; de sorte qu'avec des bords qui se touchent et laissent à peine de plâtre entr'eux, le carrelage peut être aussi solide que celui dans lequel chaque carreau est séparé de l'autre par une couche de plâtre qui nuit à la régularité de la surface.

Pour les péristyles, les salles à manger, etc., on emploie fréquemment le carrelage en marbre, dont l'apparence et la solidité le feraient toujours préférer, si son prix n'était encore assez élevé.

Les carreaux de terre cuite de Bourgogne, etc., sont toujours de même couleur, quoique leur teinte varie beaucoup, ce qui est encore un inconvénient; si on pouvait les avoir de couleurs différentes, on en obtiendrait des carrelages plus agréables.

M. *Carlier* est parvenu à fabriquer des carreaux rouges, jaune clair et noirs, qui produisent un très bon effet dans leur emploi, quoique, nous devons le dire, la teinte des deux premiers ne soit pas si brillante que le représentent les figures qu'il a fait colorier; mais tous, quand ils sont couverts d'un encaustique sans couleur et frottés, présentent un ton agréable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant aux carreaux noirs, ils sont d'un beau ton et imitent assez bien le marbre.

Au restaurant des Vendanges de Bourgogne, on a fait, avec les carreaux de cette fabrique, un carrelage qui peut donner une bonne idée de leur emploi, quoiqu'ils n'aient pas été placés de la manière la plus avantageuse, relativement à la quantité de plâtre qu'on a laissée dans les intervalles qui les séparent.

Sous le rapport de la dureté et de la résistance au choc, les carreaux dont nous nous occupons sont bien supérieurs à ceux de Bourgogne; sous celui de la durée relativement au frottement, il en est de même, et nous l'avons facilement éprouvé en soumettant comparativement à l'action d'une meule les uns et les autres.

Ainsi les carreaux de M. *Carlier* paraissent à votre Comité bien supérieurs à ceux de Bourgogne, et ce serait une chose avantageuse que leur emploi se propageât, ce qui serait d'autant plus facile que leur prix n'est pas plus élevé que celui des derniers, comme on pourra s'en convaincre par le tableau que nous donnerons plus loin.

Ce ne sont pas seulement des petites dimensions que fabrique M. *Carlier*, il livre au commerce des carreaux de 1 pied carré, qui peuvent servir à imiter le grand carrelage en marbre. Les petits losanges noirs sont d'un emploi utile pour divers dessins dont quelques uns sont remarquables par les formes qu'ils présentent.

M. *Carlier* a établi à Paris un dépôt de ses carreaux, dont l'usage ne peut que se répandre beaucoup à mesure qu'on en aura mieux apprécié les bonnes qualités (1).

Voici les dimensions, les usages et les prix des divers carreaux :

1 pied carré, pour fours de boulangers, boutiques de marchands de vins, etc., où il faut rouler des objets d'un grand poids; le cent. 45 fr.

8 pouces carrés, pour boutiques; le mille. 110

6 pouces carrés, pour le même usage, et surtout pour carrelage des étages supérieurs, à cause de leur moindre poids; le mille. 100

8 pouces hexagones, pour vestibules, en les mêlant aux losanges noirs; le mille. 110

6 pouces carrés; le mille. 58

(1) On peut s'adresser à M. *Moreau*, architecte, rue Saint-Honoré, n°. 371; à M. *Geoffroy*, entrepreneur de bâtimens, rue Mercier, n°. 9; ou à M. *Clerc*, au magasin de M. *Tessier*, quai de Bercy, n°. 39, à Bercy.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

6 pouces hexagones, rouges et jaunes, pour vestibules; le mille. 55 fr.

Octogones pouvant remplacer le dallage en pierre, pour les rez-de-chaussée.

Losanges noirs, pour remplacer le marbre; le mille. 72

Carrés noirs, 3 pouces un quart; le mille. 50

M. *Carlier* fabrique aussi des briques réfractaires qui sont employées par plusieurs maîtres de forges pour les hauts-fourneaux. Nous aurons l'honneur de vous faire connaître plus tard les résultats que nous aurons obtenus avec ces briques, qui demandent à être soumises à des essais plus étendus.

Votre Comité pense que l'établissement de M. *Carlier* mérite d'être signalé pour la bonne qualité de ses produits, et vous propose 1°. de remercier M. *Carlier* de sa communication; 2°. d'insérer le présent rapport au *Bulletin*.

Approuvé en séance, le 5 *septembre* 1832.

Signé GAULTIER DE CLAUBRY, *rapporteur*.

Nouveau moyen de préserver le fer et l'acier de l'oxidation; par M. Payen.

En ajoutant dans un tube gradué, sur le mercure, à un volume de solution de potasse saturée, à 22 degrés de température, un volume égal d'eau de Seine, j'observai, après agitation, refroidissement et repos, un dégagement d'air égal à 0,017 du volume de l'eau employée, et une contraction de tout le liquide égale aux 0,045 du volume de la même eau; celle-ci, soumise isolément à l'ébullition dans un appareil clos, donnait 0,018 de son volume d'air et 0,005 d'acide carbonique.

Ainsi donc, le mélange de la solution de potasse, ou plutôt sa *combinaison* avec l'eau, diminuait le volume de celle-ci d'une manière remarquable et n'y laissait plus qu'un millième d'air atmosphérique.

Songeant aux applications utiles que l'on pourrait faire d'un liquide exempt de tout l'acide carbonique libre et de la presque totalité de l'air que renferment ordinairement les eaux naturelles, j'essayai d'abord de l'employer pour conserver des corps oxidables, et notamment le fer et l'acier.

A cet effet, divers objets en fer forgé, en fer limé et acier poli furent plongés dans ce liquide.

Ne remarquant, au bout de quelques jours, aucun de ces phénomènes qui annoncent dans l'eau les rapides progrès de l'oxidation du fer, j'essayai de préparer plus économiquement un liquide analogue en étendant de deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fois son poids d'eau une solution de soude commerciale connue sous la dénomination de *lessive caustique*.

Diverses pièces de fer et d'acier y furent plongées.

Au bout de trois mois, tous ces objets avaient conservé leur poli et leur brillant métallique ; aucune trace apparente d'altération n'indiquait qu'ils fussent oxidés en quelques unes de leurs parties, et d'ailleurs aucun changement de poids ne pouvait le faire présumer.

J'avais remarqué que des bulles d'air long-temps adhérentes à la surface des pièces de fer et d'acier immergées n'avaient pas déterminé de centres d'oxidation ; dès lors je soupçonnai que, pour obtenir l'effet indiqué, l'élimination de l'air n'était pas une condition indispensable, puisque son action pouvait être paralysée sous l'influence de la potasse ou de la soude ; d'un autre côté, j'avais reconnu que la contraction du liquide et le dégagement de l'air étaient d'autant moindres que la proportion de la potasse ou de la soude était moins considérable.

J'essayai donc si l'influence d'une faible solution de potasse ne suffirait pas pour empêcher l'oxidation du fer. En effet, de l'eau commune à laquelle furent ajoutés seulement 0,02 de solution saturée de potasse ne laissa dégager que 0,0005 de son volume d'air, et cependant les pièces en fer que j'y maintins plongées s'y conservèrent sans altération.

M. *Thenard*, à qui je communiquai ces nouveaux faits, m'engagea à déterminer les limites de cette action et à vérifier les effets des carbonates alcalins et de l'eau saturée de chaux.

Je fis, en conséquence, les expériences suivantes, que j'étendis encore aux solutions d'ammoniaque et même de borate de soude dont on connaît la réaction alcaline.

Une solution saturée de carbonate de soude, mélangée avec son volume d'eau, ne fit dégager qu'un millième environ de son volume d'air ; le fer s'y est bien conservé ; la même solution saturée, étendue de vingt-cinq fois son volume d'eau, a encore conservé le fer sans altération.

Enfin une solution saturée de borate de soude mêlée avec son volume d'eau, ainsi qu'un mélange dans les mêmes proportions d'eau et d'ammoniaque liquide, n'opérèrent aucun dégagement de gaz ni contraction sensible ; le fer s'y est conservé sans apparence d'oxidation.

L'eau de chaux saturée, et même cette solution étendue d'un volume égal d'eau, ont complétement préservé d'oxidation le fer que l'on y a tenu plongé.

Afin de déterminer les limites de l'influence de l'alcalinité sur la conservation du fer, j'étendis successivement un volume de solution de potasse saturée, à 22° de température, de 100, 200, 300, 400, 500 volumes d'eau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Toutes ces solutions conservant au fer son aspect métallique, avant d'aller au delà, je voulus m'assurer si la saturation exacte ou l'absence seule d'acide carbonique dans l'eau ne suffirait pas pour prévenir l'oxidation.

A cet effet, j'introduisis dans une capsule plate, sous une cloche, de l'eau privée d'air et d'acide carbonique par l'ébullition, et contenant un morceau de fer limé.

L'air renfermé sous la même cloche était privé d'acide carbonique et d'ammoniaque par la présence d'un excès d'hydrate de chaux et d'acide sulfurique étendu.

Pendant quelques heures, le fer sembla n'éprouver aucune altération; mais dès que l'oxidation commença, elle fut au moins aussi prompte et aussi abondante que dans l'eau contenant de l'acide carbonique.

Je poursuivis alors mes recherches, bien persuadé que je rencontrerais une limite différente de celle qui représenterait la saturation de l'alcalinité.

La solution saturée de potasse, étendue de 1,000 et jusqu'à 2,000 parties d'eau, conservait encore assez bien le fer; mais, presque saturée par un courant d'acide carbonique, elle déterminait l'oxidation comme l'eau ordinaire.

Enfin, la même solution saturée de potasse, étendue de 4,000 ou de 5,000 parties d'eau, n'eut plus la propriété de conserver le fer exempt d'oxidation, bien que la réaction de ces liquides sur une teinture rouge de tournesol démontrât non seulement la saturation de l'acide carbonique, mais encore la présence d'un léger excès de potasse.

Ainsi donc, la limite de l'influence de l'alcalinité capable de préserver le fer de la rouille se trouve comprise, pour de l'eau commune renfermant 0,005 d'acide carbonique, entre un deux-millième et un trois-millième de son volume de solution de potasse saturée à la température de 22°.

L'eau de chaux saturée, à la température de 20°, étendue jusqu'à trois fois son volume d'eau, conserve encore bien le fer : cette faible solution représente à peu près un trois-millième de son poids de chaux pure. En étendant le liquide d'un quart de son volume d'eau, il ne conserve plus le fer.

La solution de carbonate de soude saturée, à la température de 20°, étendue de 49 ou de 54 fois son volume d'eau, offre encore la même propriété; étendue de 59 parties d'eau, elle ne préserve plus.

La solution saturée de borate de soude, successivement étendue jusqu'à six fois son volume d'eau, présente encore la même propriété, du moins depuis quinze jours les pièces en fer ne s'y sont pas oxidées. Dans ce dernier cas, l'acide carbonique contenu dans l'eau employée n'est pas saturé ni le carbonate de chaux précipité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Toutes ces solutions, qui successivement plus étendues ne préservaient plus le fer, offraient cependant encore le caractère alcalin sur la teinture de tournesol.

Ces expériences offrent la solution vainement cherchée depuis long-temps d'un important problème; leur application permettra d'éviter la perte d'une foule d'objets précieux, et entr'autres des coins et planches en acier auxquels le travail d'artistes célèbres ajoute tant de prix. Il en résultera sans doute aussi des moyens pratiques de conserver d'autres objets en fer et en acier.

Le mode d'opérer avec le plus de certitude la conservation de ces objets me paraît consister à les tenir plongés dans une solution dont l'énergie alcaline pourra varier entre des limites fort étendues, mais qu'il suffira certainement d'entretenir équivalente à l'alcalinité d'un liquide contenant une partie de potasse dissoute dans 500 parties d'eau.

Les vases de différentes dimensions propres à les contenir pourront être construits en tôle, en plomb, en maçonnerie et même en bois, remplis lorsque les pièces à conserver y seront rangées, et vidés lorsque l'on voudra les reprendre.

Parmi les diverses conservations faciles à opérer ainsi, deux applications spéciales ont été entrevues par M. le comte *Réal* et M. *Harel*, dès l'annonce de cette découverte : je dois les rapporter ici, parce qu'elles peuvent mettre sur la voie de beaucoup d'autres.

En 1813, l'empereur *Napoléon* avait désiré voir se développer une fabrication de canons de fusils par un procédé dû à M. le comte *Réal*, et qui consistait à enrouler et braser ensemble des fils de fer de formes, longueurs et épaisseurs déterminées. Après les journées de juillet, le comte *Réal* pensa à reprendre cette opération : une des grandes difficultés qui ralentit l'opération fut de préserver de toute oxidation le fil de fer sorti de la filière jusqu'au moment où il doit être brasé. On conçoit que cette difficulté disparaît en employant le nouveau moyen. M. le comte *Réal* s'en occupera bientôt : peut-être la solution de borax, utile dans le brasage ultérieur, sera-t-elle ici préférable aux autres substances alcalines; elle offrirait d'ailleurs l'avantage de ne pas déterminer avec l'eau de rivière un dépôt calcaire, comme cela aurait lieu, pour la même eau, sous l'influence des alcalis, ou des carbonates alcalins, ou de l'eau de chaux.

M. *Harel* avait imaginé de réduire au dernier degré de simplicité les mouvemens de toutes les machines mues par des contre-poids, en substituant l'action de l'eau se déplaçant dans un cylindre aux rouages à denture, qui ralentissent l'effet de la chute du poids.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Deux conditions paraissaient difficiles à remplir : l'une de prévenir l'oxidation, l'autre d'augmenter le poids de l'eau sans nuire au vase cylindrique en tôle qui la contient, afin d'assurer la conservation et de diminuer le volume de l'appareil : on voit que le problème est complétement résolu par l'emploi d'une solution alcaline concentrée.

M. *Serbat* s'est, à cette occasion aussi, souvenu qu'un de nos premiers fabricans de fer étamé, M. *Mertian*, lui avait demandé de rechercher un moyen de prévenir l'oxidation des feuilles de tôle dans l'intervalle entre le décapage et l'étamage du fer : le nouveau moyen ici proposé lui semble résoudre le problème.

M. *Saulnier*, mécanicien de la Monnaie, va employer une solution faiblement alcaline pour immerger les pièces limées, afin d'éviter qu'elles ne se rouillent dans les intervalles du travail. Il essaiera la même solution pour remplacer dans les presses hydrauliques l'eau commune qui, agissant sur le fer et la fonte, se charge de rouille. Il sera bien, dans toutes ces applications (excepté pour le borax), de laisser déposer la solution, et de la tirer au clair.

Enfin, M. *Breschet*, docteur-médecin, professeur d'anatomie, etc., a pensé aux applications utiles du même procédé pour la conservation des instrumens de chirurgie.

L'immersion des objets à conserver ne sera pas toujours praticable; pourra-t-on la remplacer par des enduits alcalins à nu ou recouverts de vernis? Cela me paraît probable, et déjà, sur l'invitation de M. *Thenard*, j'ai fait en ce sens quelques essais.

Une solution saturée de potasse, étendue de deux volumes d'eau, puis épaissie par la gomme-adragant, fut mise en couche mince sur un canon de fusil récemment nettoyé; il fut exposé, comparativement avec un autre canon de fusil, dans une cave : déjà ce dernier, non enduit de la couche préservatrice, était couvert de rouille, tandis que le premier avait conservé tout son brillant métallique.

Les divers enduits alcalins que l'on essaiera d'employer pour préserver le fer et l'acier d'oxidation pourront être utiles sur les ferremens scellés dans l'épaisseur des murs, et dont l'altération trop prompte compromet souvent la solidité d'importantes constructions; ils s'appliqueront sans doute avec avantage sur divers objets ouvrés et même bruts en magasin; on pourrait peut-être y suppléer en quelques cas par des arrosages périodiquement renouvelés.

Dans ce genre d'application, il me semble que les solutions de soude, moins hygrométriques que les solutions de potasse, seraient préférables

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

relativement aux lieux très humides, et réciproquement, et que ces solutions ne pourraient être remplacées par l'eau de chaux que dans les circonstances où l'on n'aurait pas à craindre que l'acide carbonique de l'air formât un carbonate calcaire insoluble.

En résumant les faits contenus dans ce mémoire, on trouve :

1°. Un dégagement d'air et une contraction remarquable du liquide opérés par la combinaison de plusieurs solutions avec l'eau ;

2°. La découverte d'une propriété générale qui se rattache aux caractères de l'alcalinité ;

3°. La limite de cette action moins étendue que celle qui manifeste l'alcalinité sous l'influence des réactifs (1) ;

4°. Les premiers indices de moyens pratiques susceptibles d'exercer une haute influence sur quelques unes des nombreuses applications du fer, de la fonte et de l'acier (2).

---

(1) A la vérité, près de cette limite à laquelle le fer n'est plus préservé, l'oxidation n'a lieu que sur un petit nombre de points dont l'étendue très circonscrite augmente fort lentement et forme des sortes d'excroissances qui gardent plusieurs jours une teinte brune-verdâtre. Ces observations me portent à rechercher si quelques parcelles imperceptibles d'oxide ou d'une autre substance inhérentes au fer ne détermineraient pas des centres d'une oxidation ultérieure, ce qui expliquerait encore comment tout le reste de la surface conserve fort longtemps son brillant métallique, et la solution alcaline sa limpidité.

Les phénomènes de l'oxidation dans l'eau commune sont bien différens : environ vingt minutes après l'immersion du fer (limé sur toute sa surface), un très mince nuage opalin l'enveloppe ; ce léger trouble augmente peu à peu de volume et d'intensité : au bout d'une heure, sa teinte, sensiblement brunâtre, vire par degrés au jaune rouille ; un dépôt commence à se former sur la plus grande partie de la surface du fer et au fond du vase. Ici, l'action est générale, tandis qu'elle n'est que locale et très circonscrite dans les solutions alcalines, trop faibles pour empêcher toute oxidation ; il est donc probable que les limites indiquées ici, et que l'on ne devra même pas atteindre dans la pratique, seront au contraire encore reculées pour le fer pur. Cette dernière observation conduira peut-être à un moyen de reconnaître plus ou moins approximativement le degré de pureté de ce métal.

(2) Depuis la lecture du rapport présenté à l'Institut par M. *Thenard* sur ce travail, notre savant collègue, M. *Cagniard de Latour*, m'a dit qu'il a vu, il y a plus de cinq ans, M. *Caillon*, mécanicien fort distingué, employer un lait de chaux pour mouiller les pièces en fonte à buriner, et afin d'empêcher les burins de se détremper ; que ces pièces ne se rouillaient pas, tandis que, mouillées avec l'eau commune, elles étaient promptement oxidées.

M. *Cagniard de Latour* a encore observé, il y a environ quinze ans, que des grenailles en fonte coulée pour la chasse étaient préservées d'oxidation par des fondeurs ambulans au moyen d'un lavage dans du lait de chaux.

Ces intéressantes remarques viennent à l'appui des faits consignés dans ce mémoire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Résultats d'expériences faites sur divers appareils de vaporisation, pendant les années 1829, 1830 *et* 1831; *par MM.* Gros, Davillier, Roman *et compagnie, manufacturiers à Wesserling, département du Haut-Rhin* (1).

1°. *Disposition des tableaux.* Les deux premiers tableaux renferment les renseignemens demandés par la Société d'Encouragement, et beaucoup d'autres qui ont paru mériter d'y prendre place. Les chiffres romains situés en tête des colonnes correspondent à ceux du tableau-modèle; les chiffres arabes se rapportent à l'ordre particulier que nous avons cru devoir adopter.

Le premier tableau a spécialement pour objet la description des chaudières et des carneaux.

Le second offre tous les détails relatifs à la grille, à la chaudière, à la fumée, au combustible, au mode de chargement, et enfin aux produits obtenus pour un kilogramme de combustible, en prenant toujours l'eau à zéro comme point de départ. La première partie du tableau se rapporte au chauffage à la houille, la seconde au chauffage au bois.

Enfin un troisième tableau présente les résultats particuliers que l'on a observés, lorsqu'on a fractionné les produits obtenus pendant une journée de travail. Ce tableau ne s'applique qu'au chauffage au bois.

2°. *Mode d'essais.* La durée des expériences a toujours été celle d'une journée de travail, c'est à dire entre dix et treize heures. On a constamment fait entrer, dans le compte du combustible employé, celui qui sert pour l'allumage et la mise en train de l'appareil; mais comme on a toujours opéré sur des appareils qui avaient été chauffés la veille, cette portion de combustible ne s'est guère élevée, en moyenne, qu'à 35 kilogrammes; c'est à dire au cinquantième environ de l'emploi total.

Les résidus n'ont jamais été replacés sur la grille, parce qu'ils sont utilisés d'une autre manière.

La quantité de vapeur formée a été évaluée par le jaugeage de l'eau introduite dans la chaudière. Au commencement de l'expérience, on observait le niveau de l'eau dans un tube de verre vertical communiquant à l'appareil, et on rétablissait ce niveau lorsque l'expérience était terminée; seulement, on ne procédait à cette opération que le lendemain matin, dix à onze heures après que l'on avait cessé le chauffage, et on profitait ainsi de la vaporisation opérée pendant la nuit par la chaleur des parois du fourneau, chaleur évidemment due au combustible employé pendant la durée de l'expérience : la quantité de vapeur produite après la cessation du

(1) Ce mémoire a concouru pour le prix concernant le perfectionnement de la construction des fourneaux : une médaille d'argent a été décernée aux auteurs dans la séance générale du 23 décembre 1831. (Voyez *Bulletin* de l'année 1831, p. 565.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

feu peut être évaluée, en moyenne, à 200 kilogrammes, c'est à dire au cinquantième du total de l'eau vaporisée pendant la durée de chaque essai. Il est à remarquer que c'est surtout pendant les premières heures qui suivent le chauffage que l'on obtient un dégagement notable de vapeur, et qu'au bout de deux ou trois heures on peut considérer comme nul ce qui s'en dégage encore.

C'est ici le lieu de présenter quelques observations sur la diversité des méthodes par lesquelles on procède à l'évaluation des produits des appareils de vaporisation, et sur les différentes circonstances qui s'opposent à ce que les essais, opérés par diverses personnes et dans différentes localités, reposent sur des bases identiques. Il est rare non seulement que ces essais soient répétés un nombre de fois suffisant, mais encore que l'on donne à chacun d'eux une durée assez considérable. Plusieurs motifs s'opposent à ce que ces conditions soient remplies. D'abord, les fabricans ont rarement assez de loisir pour donner aux essais le temps et les soins qu'ils réclament; ensuite le jaugeage de l'eau que l'on vaporise présente ordinairement d'assez grandes difficultés, qui peuvent même être insurmontables dans certaines localités, surtout lorsqu'il s'agit d'appareils qui produisent en une heure 8 à 900 kilogrammes de vapeur et même davantage. Souvent les essais ne peuvent être faits sans interrompre le cours des travaux de fabrication; dès lors ils deviennent très coûteux, puisque l'on produit de la vapeur en pure perte, et l'on conçoit que l'on ne puisse ni les multiplier, ni leur donner une durée un peu considérable. Il résulte de là que beaucoup d'essais n'ont pas duré plus de trois heures. Or, tant de causes contribuent à faire varier la quotité des produits d'un appareil à vapeur, que des expériences de cette nature doivent offrir bien des chances d'erreur, même quand elles sont conduites par des hommes habiles. Ainsi, dans le cours de nos essais et avec une houille dont la qualité paraissait la même, on a eu d'un jour à l'autre des produits qui ont varié de 5,90 à 6,76.

En fractionnant les produits d'une journée de travail, dont la moyenne a été 4,96 de vapeur pour 1 de houille, on a obtenu 6,21 et 6,57 pour une durée de trois heures. Le chauffage au bois a encore offert des anomalies plus frappantes : on voit, par le tableau n°. 3, que les produits partiels d'une journée se sont successivement élevés depuis 2,45 jusqu'à 4,68, c'est à dire que le produit des dernières heures a été presque double de celui des premières; ces résultats, qui se sont constamment reproduits dans le même sens, deviennent surtout très prononcés quand, après avoir chauffé fortement, on vient à diminuer la quantité du combustible; car alors on profite non seulement de la chaleur qui se développe pendant la combustion, mais encore de toute celle dont les parois se trouvaient déjà imprégnées avant le commencement de l'essai.

Il résulte de là que l'on doit obtenir des produits trop forts quand on fait un essai sur un appareil préalablement chauffé, et que l'on met sur le compte du combustible brûlé pendant l'expérience la vapeur qui se dégage après la cessation du feu. On voit, en outre, que cette circonstance influera d'autant plus sur les résultats, 1°. que l'on aura chauffé avant l'essai plus long-temps et plus fortement; 2°. que le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

volume de l'appareil sera plus considérable ; 3°. enfin, que la durée de l'expérience aura été plus courte.

Quand on opère suivant cette méthode, on devrait s'arrêter immédiatement après avoir cessé le feu, de manière à laisser le fourneau dans un état de chaleur à peu près égal à celui qu'il avait au commencement de l'expérience, et il faudrait, en outre, avoir soin que l'intensité du feu fût la même avant et pendant l'essai.

Dans le système que nous avons adopté, il n'existe pas de semblables causes d'erreurs, puisque l'état du fourneau, au commencement et à la fin de l'expérience, se trouve sensiblement le même.

Une circonstance encore très importante, qui peut influer sensiblement sur les résultats, consiste dans le mode de chargement : le tableau n°. 3 nous en fournit des exemples ; on voit que les mêmes quantités de combustible ont donné des produits différens, suivant qu'elles ont été introduites dans le fourneau par fractions plus ou moins considérables, de telle sorte que le même appareil produira plus ou moins suivant que le chauffage opérera de telle ou telle manière.

Enfin, la qualité du combustible vient aussi modifier d'une manière remarquable les produits des appareils, et c'est ici peut-être le point qui présente le plus de difficultés et qui apportera toujours un obstacle presqu'invincible à l'identité des bases qu'il conviendrait d'adopter dans les essais, pour qu'ils devinssent comparables et qu'on pût en tirer des conséquences certaines. C'est ce que la Société d'Encouragement a fort bien senti en demandant des renseignemens sur la nature des cendres ; mais ces renseignemens sont-ils suffisans ? nous ne le pensons pas. Il en est un qui nous semble plus important, c'est, pour la houille, le poids des résidus ; c'est, pour le bois, le degré de sécheresse ou, ce qui revient au même, la perte de poids qu'il éprouve lorsqu'il est exposé à la chaleur d'une étuve pendant un temps assez considérable, un mois, par exemple. Mais, il faut le reconnaître, quelles que soient la multiplicité et l'exactitude des renseignemens fournis sur le combustible, cette donnée du problème ne pourra jamais être établie d'une manière bien satisfaisante.

Il nous semble que les essais n'offriront le degré d'utilité désirable qu'autant qu'ils auront été faits sur des bases communes qu'il conviendrait de fixer, et dont les principales seraient :

1°. Même durée de l'expérience, commencée et arrêtée dans les mêmes circonstances ;

2°. Même mode de chargement ;

3°. Même qualité de combustible.

Et dans le cas où il serait impossible de remplir l'ensemble de ces conditions, il faudrait du moins fournir tous les renseignemens propres à indiquer l'influence des modifications introduites.

3°. *Système des chaudières.* Nos essais ont été faits sur cinq chaudières, dont quatre sont construites sur le même modèle, et ne paraissent pas présenter entr'elles des différences sensibles : la cinquième résulte de l'allongement de l'une des premières.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces chaudières, désignées par les lettres A, B, C, D, E, *fig.* 1 à 5, *Pl.* 521, sont cylindriques et à bouilleurs.

Dans les quatre premières, les trois bouilleurs sont de même longueur, et la distance de celui du milieu à la chaudière n'est que de $0^m,22$. Dans la cinquième, le bouilleur du milieu est de $0^m,94$ plus court que les deux bouilleurs latéraux, et il est distant de la chaudière de $0^m,7$. Nous verrons, en parlant des carneaux, les motifs qui ont fait adopter ces deux modifications.

Nous avons donné séparément l'expression de la surface des bouilleurs qui reçoit directement l'action de la flamme, et de la surface de la chaudière exposée à la chaleur bien moins considérable des carneaux. Cette distinction nous paraît d'une grande importance, car il est évident que c'est sur la surface des bouilleurs que se produit l'action la plus vive. Quelques constructeurs pensent même que cette action est la seule que l'on doive considérer; mais on doit aussi tenir compte de l'action de la chaleur dans les carneaux, surtout dans les grands appareils; car dans l'un des nôtres (chaudière E), lorsque le feu est vif et soutenu, les flammes ont une longueur qui va au delà de 13 mètres, et la chaleur à l'entrée de la cheminée, après un circuit de plus de 20 mètres, est encore de 500° avec la houille et de près de 600° avec le bois. En résumé, nous pensons qu'il faut distinguer la surface de chauffe des bouilleurs de celle des parties de la chaudière en contact avec la fumée dans les carneaux; mais nous avons lieu de croire que la dernière a aussi un effet marqué, surtout quand cette surface est située immédiatement au dessous de la chaudière et que l'action de la chaleur s'exerce de bas en haut, comme pour la chaudière E. Dans le système de carneaux, *fig.* 2, où la dernière partie des carneaux passe latéralement au dessus de la chaudière, et où la chaleur de la fumée à l'entrée de la cheminée est inférieure à 400°, nous admettons que cette dernière partie de surface de chauffe produit un très faible effet, et qu'on peut très bien n'en pas tenir compte.

Nous ne terminerons pas l'article des chaudières sans appeler l'attention sur une anomalie qui s'est présentée dans nos appareils, et que nous ne saurions convenablement expliquer. Les deux chaudières A et B, construites ensemble par le même ouvrier, dans les mêmes dimensions, montées à côté l'une de l'autre, dans le même système, ayant une cheminée commune à laquelle leurs carneaux aboutissent sensiblement de la même manière, et conduites enfin par le même chauffeur, nous ont constamment donné des produits différens, dans le rapport de 6 à 5, soit qu'on les fît marcher simultanément, soit que leur service fût alternatif. Les deux systèmes C et D, qui se trouvent aussi dans des circonstances analogues, ont également présenté des différences, mais qui étaient moins saillantes. Doit-on les attribuer à une nature particulière du métal, à une différences d'épaisseur dans les parties les plus exposées à l'action de la flamme? c'est ce qu'il ne nous a pas été possible de vérifier.

4°. *Des carneaux.* Les chaudières A, B, C, D, suivant le système des carneaux, *fig.* 2, ont été montées à une époque où la théorie de la construction des fourneaux était encore peu avancée : on supposait alors qu'il s'agissait surtout de multiplier les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

contacts de la chaudière avec la fumée, et on ne comprenait pas assez qu'au delà de certaines limites les avantages dus à l'augmentation de la surface de chauffe deviennent presque nuls et qu'ils ne compensent pas les pertes que fait éprouver le défaut de tirage. C'est ce qui explique la multiplicité des carneaux et leur faible section. Toutefois ce système de carneaux n'est pas aussi mauvais qu'on pourrait le croire, puisque l'on a obtenu 6 pour la moyenne du produit de l'une des chaudières auxquelles il a été appliqué. Nous comprîmes cependant qu'il était possible de l'améliorer, et nous lui substituâmes le système *fig.* 3, que nous appliquâmes à la chaudière B, dont les produits ne s'élevaient qu'à 5 : les nouveaux carneaux étaient semblables, pour la section et les autres dispositions, à ceux des appareils réputés les meilleurs, et nous nous attendions à une augmentation notable dans les produits. Nous avons bien obtenu, en effet, des produits plus élevés, puisque de 5 ils sont arrivés à 5,35; mais ils se trouvaient toujours de beaucoup inférieurs à ceux donnés par la chaudière A, montée dans le système *fig.* 2. Nous pensâmes alors que le vice principal de l'appareil tenait à ce que la portion de la surface exposée à l'action directe et verticale de la flamme n'était pas assez considérable, et qu'il convenait, pour y remédier, de faire subir à la chaudière trois modifications, consistant 1°. à allonger de moitié environ la chaudière et les bouilleurs; 2°. à donner au bouilleur du milieu une longueur moindre de $0^m,94$ que celle des deux autres, afin de livrer passage à la flamme qui, en changeant de direction, viendrait frapper directement et verticalement de bas en haut la surface de fond de la chaudière; 3°. enfin, à éloigner de beaucoup les bouilleurs de la chaudière, afin de pouvoir donner aux parois des carneaux, sans rétrécir leur section, la situation à peu près verticale que présente la *fig.* 4, et porter ainsi toute l'action de la chaleur sur le fond de la chaudière. Ces dispositions nouvelles eurent un plein succès, puisque les produits, qui primitivement étaient de 5, et qui, par suite de la première modification, s'étaient élevés à 5,35, furent portés, en moyenne, à 6,27.

D'autres essais furent encore tentés sur la chaudière C : montée primitivement suivant le système *fig.* 2, elle le fut successivement suivant les deux autres indiqués par les *fig.* 3 et 1; dans le premier, on fait circuler la fumée par un seul carneau autour de la chaudière, et dans le second, on la dirige immédiatement dans la cheminée, après l'avoir ramenée sous la chaudière jusque sur le devant du fourneau; mais ces dispositions, loin d'apporter des améliorations, ont donné des résultats inférieurs aux précédens, comme on le voit au tableau n°. 2.

Nous nous trouvâmes donc d'autant mieux convaincus que le système de la chaudière E, montée comme le présente la *fig.* 4, présente sur tous les autres de notables avantages.

5°. *De la grille.* Nous avons peu de choses à dire sur la grille, les dimensions que nous avons adoptées étant celles généralement en usage : la meilleure distance aux bouilleurs nous paraît être, pour la houille, de $0^m,32$, et pour le bois de $0^m,82$; cependant nous observerons que, dans le cas où l'emploi du combustible devrait être moins considérable, il conviendrait de réduire cette dernière

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

distance, et c'est ce que confirme l'expérience *r*, du 12 avril 1831, dans laquelle on a réduit l'emploi du combustible et la distance de la grille aux bouilleurs, puisque la moyenne de cette journée surpasse celle des précédentes; mais quand, avec cette même disposition de grille, on a voulu employer plus de combustible, les produits sont devenus très mauvais.

6°. *Cheminée.* Nos cheminées sont de deux espèces; l'une est ronde, l'autre carrée : la deuxième surpasse la première de $6^{m}5$, et offre une section minimum de moitié en sus. Son tirage est évidemment meilleur; mais rien ne nous a encore prouvé qu'il ait une influence favorable bien prononcée.

7°. *Mode de chargement.* Nous avons déjà eu l'occasion de faire sur le mode de chargement plusieurs observations auxquelles nous n'aurons que peu de choses à ajouter. Deux extrêmes sont également à éviter; des charges trop fortes et à de trop longs intervalles, qui ralentissent subitement la combustion, en refroidissant l'appareil; des charges trop faibles et trop fréquentes, qui produisent aussi un refroidissement, dû à une autre cause, l'ouverture trop fréquente de la porte du fourneau. Avec le bois nous nous sommes très bien trouvés de charges égales, introduites de cinq en cinq minutes; il en résulte que lorsqu'on introduit de nouveau combustible, le foyer en contient encore une quantité assez considérable en pleine combustion. Il est probable que, pour la houille, un égal intervalle serait convenable; mais nous manquons sur cet objet de données suffisamment précises.

Quant à la quantité de combustible la plus favorable, il nous a paru que les proportions que nous avons employées sont celles qui conviennent le mieux à nos appareils : toutefois nous sommes portés à croire qu'on pourrait, sans inconvénient, augmenter la quantité de houille et diminuer celle du bois, et que le contraire serait désavantageux.

8°. *Manœuvre du registre.* Quand les besoins du service forcent à un chauffage irrégulier, comme cela nous est souvent arrivé, nous avons obtenu un notable avantage à diminuer l'ouverture du registre, toutes les fois que le feu se ralentissait. Nous nous trouvons également très bien de le fermer presqu'entièrement pendant le temps de la charge de la houille. En employant le bois on ne peut opérer cette dernière manœuvre, dont le chauffage aurait à souffrir, à cause de la grande intensité de la chaleur du foyer.

9°. *Degré de chaleur de la fumée au bas de la cheminée.* Lorsque nous brûlons de la houille, la température de la fumée, à la sortie des carneaux, est de 500 degrés environ pour la chaudière E, et de 350 degrés seulement pour les autres chaudières montées dans le système *fig.* 2; mais avec le bois cette température s'augmente et s'élève à 572 degrés dans le premier cas, et à 440 degrés dans le deuxième.

10°. *Nature de la fumée.* La nature de la fumée varie, dans nos appareils, avec le degré de chaleur et surtout avec la nature du combustible. Avec la chaudière E et de la houille, la quantité d'oxigène libre a été de 10 à 12 pour 100, et celle de l'acide carbonique, de 7; dans le même appareil et avec du bois, l'oxigène s'est réduit à 4,55 pour 100, et l'acide carbonique s'est élevé à 13 pour 100 : ainsi, dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le premier cas, la moitié de l'air atmosphérique s'introduit dans la cheminée sans avoir servi à la combustion, et dans le deuxième il n'y en avait pas le quart.

Avec la chaudière D, les quantités d'oxigène libre ont été plus fortes et celles d'acide carbonique moins considérables ; mais le chauffage du bois donne, comme pour l'autre appareil, des résultats meilleurs que ceux fournis par la houille.

Il est à remarquer que la somme de l'oxigène libre et de l'acide carbonique forme une quantité à peu près constante et qui s'approche de 17.

Nous déduirons de ces résultats que la combustion du bois ne donne pas lieu à un volume de fumée aussi considérable que celle de la houille, puisque le volume de l'oxigène libre est constamment moins considérable dans le premier cas que dans le second. C'est donc à tort qu'on a avancé que le chauffage au bois exigeait des carneaux et une cheminée plus larges que celui à la houille, et ce qui tend à confirmer cette opinion, c'est la comparaison des produits des chaudières D et E, chauffées successivement avec la houille et avec le bois.

Pour D, on a { Houille, 5,25. / Bois, 2,75.

Pour E. . . . { Houille, 6,27. / Bois, 3,09.

D'où l'on déduit les rapports :

Pour la houille, $\frac{5,25}{6,27} = 0,83$.

Pour le bois. . . $\frac{2,75}{3,09} = 0,90$.

Ainsi la chaudière D, qui, chauffée à la houille, ne rend que les 83 centièmes de la chaudière E, donne les 90 centièmes du produit de cette dernière chaudière, quand on chauffe au bois ; c'est que le système de carneaux, *fig.* 2, évidemment trop étroit pour la houille, ne présente plus la même insuffisance quand on brûle du bois.

11°. *Combustibles.* — Houille. Le tableau n°. 2 fait connaître la nature de la houille que nous avons employée : nous ajoutons, comme nouveau renseignement, qu'elle est très propre au service des forges.

La qualité de cette houille se soutient assez égale ; cependant il est hors de doute qu'elle présente des variations difficiles à découvrir par la seule inspection, mais que les différences journalières qui se sont présentées dans nos essais font suffisamment connaître : il y a d'ailleurs une circonstance qui a beaucoup d'influence et qui est nécessairement variable, c'est l'état de division plus ou moins considérable de la houille. Lorsque les fragmens sont très petits, le chauffage devient beaucoup plus difficile et les résultats moins bons.

Bois. Nous employons le sapin et le hêtre, mais surtout cette dernière espèce de bois ; nous avons cherché, autant que possible, à employer dans nos essais du bois de même qualité : celui qui nous a servi dans les derniers était coupé depuis treize mois et fendu depuis six à sept mois ; mais il était resté constamment exposé à l'air, recouvert seulement, dans la partie supérieure, de nattes de roseaux. Celui de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sapin, exposé pendant un mois à une chaleur assez forte, au dessus des carneaux de l'une des chaudières, a perdu 23 pour 100 de son poids. Dans les premiers essais le bois était encore moins sec.

12°. *Vapeur produite.* Nous avons déjà fait connaître comment nous procédions au jaugeage de l'eau vaporisée. Nous avons inséré dans nos tableaux les résultats déduits de ce jaugeage, préalablement ramené à la température normale de 0°.

Conclusions. Les points les plus importans, sur lesquels nous croyons devoir appeler l'attention de la Société d'encouragement, sont les suivans :

1°. La convenance de publier une instruction détaillée sur le mode d'évaluer les produits des appareils de vaporisation, afin d'obtenir, autant que possible, des résultats comparables ;

2°. Les avantages que présente un système de chaudière qui permet de rétrécir la largeur des carneaux sans en diminuer la section, et de porter ainsi toute l'action de la chaleur sous la chaudière même, *fig.* 4 ;

3°. Le bon effet que l'on obtient en diminuant la longueur du bouilleur du milieu, afin de diriger les flammes sur le fond de la chaudière au moment où elles passent dans le carneau, *fig.* 5 ;

4°. L'inutilité de donner aux carneaux des appareils chauffés au bois une section aussi grande que celle qui est nécessaire pour le chauffage à la houille, attendu qu'il passe avec la fumée une portion d'air moins considérable ;

5°. Enfin, l'importance de ne pas introduire à la fois dans le fourneau des charges trop fortes.

Nota. Depuis la rédaction de ce mémoire, les auteurs ont adressé à la Société les renseignemens suivans sur les modifications introduites par eux dans le système du chauffage au bois :

A côté de la chaudière E, montée comme l'indiquent les *fig.* 4 et 5, se trouve la chaudière A, plus petite, et montée dans le système représenté par la *fig.* 2.

On a ouvert une communication entre l'extrémité du dernier carneau de la chaudière E et les parties voisines des carneaux *b* et *c* de la chaudière A, *fig.* 2 ; on a supprimé les cloisons qui séparaient *b'* de *b* et *c'* de *c* ; enfin on a fermé le passage par lequel la fumée passait de dessous les bouilleurs dans les carneaux *b* et *b'*.

Par suite de ces dispositions, la fumée, après avoir circulé autour de la chaudière E, s'introduit dans les carneaux *b* et *c* de la chaudière, passe dans les carneaux *b'* et *c'* et se rend enfin dans la cheminée.

D'un autre côté, l'eau d'alimentation est dirigée d'abord dans le fond de la chaudière A entièrement remplie, et elle en sort, par la partie supérieure, pour se rendre dans la chaudière E.

Voici les résultats de ces nouvelles dispositions :

1°. L'eau d'alimentation arrive dans la chaudière E à une température voisine de celle de l'ébullition ;

2°. La température de la fumée, à l'entrée de la cheminée, après un parcours de 20 mètres environ, est réduite à 250 degrés ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3°. L'augmentation des produits pendant les quinze premiers jours a été de 15 pour 100, c'est à dire qu'un kilogramme de bois qui produisait 3,09 de vapeur en produit maintenant environ 3,55, toutes les autres circonstances étant égales d'ailleurs.

Ces résultats font clairement ressortir la différence qui existe entre le chauffage au bois et celui à la houille. Avec ce dernier combustible, il faut un tirage actif et par suite de larges carneaux d'une longueur peu considérable, dont la fumée s'échappe à une température voisine de 500 degrés; tandis que la combustion du bois s'opérant très bien avec un faible tirage, on peut donner aux carneaux, lorsqu'on fait usage de ce combustible, un développement plus considérable, et utiliser ainsi une portion beaucoup plus grande de la chaleur de la fumée.

Explication des figures de la Pl. 521.

Fig. 1. Coupe suivant un plan passant par les axes des deux premières tubulures en avant de la chaudière C.

La fumée passe sous les bouilleurs *dd*, revient par un seul carneau sous la chaudière, et se rend immédiatement dans la cheminée. La section *minimum* correspond à la partie située sous les bouilleurs au delà de la grille.

e, Grille.

f, Ligne indiquant le rétrécissement du foyer au delà de la grille.

Fig. 2. Coupe de la chaudière A.

La fumée, après avoir passé sous les bouilleurs en *aa*, se partage en deux courans à droite et à gauche de la chaudière, d'abord dans les carneaux *bb*, *b'b'*, et ensuite dans les carneaux *c* et *c'*, qui se réunissent à leur extrémité dans un carneau unique se rendant dans la cheminée.

La section *minimum* correspond aux parties *c* et *c'*, dont chacune a pour section $0^m,07$.

La surface de chauffe de la chaudière sera $11^m,95$ ou 6 mètres, suivant que l'on tiendra compte ou non de la portion de la chaudière en contact avec les carneaux *c* et *c'*.

g, Disposition du foyer pour la houille.

h, Disposition du foyer pour le bois.

Fig. 3. Coupe de la chaudière B.

La fumée forme un seul courant, qui passe d'abord sous les bouilleurs et circule autour de la chaudière au dessous du niveau de l'eau.

La section *minimum* correspond aux tubulures.

Fig. 4. Coupe de la chaudière E.

Le circuit de la fumée est le même que pour le système de la *fig.* 3.

i, Disposition du foyer pour la houille.

k, Disposition du foyer pour le bois.

Fig. 5. Plan de la chaudière E et de ses bouilleurs.

(*Voir ci-contre les tableaux* N^os^. 1, 2 et 3.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ESSAIS et Expériences faits sur divers appareils de vaporisation de l'eau, par MM. Gros, Davillier, Roman et Compie., *à Wesserling (Haut-Rhin).*

TABLEAU N°. 1, présentant la disposition et les dimensions des Chaudières, des Bouilleurs et des Carneaux.

I	II.			III.	IV.	V.			VI. CHAUDIÈRE.					VII.				VIII.	XI.	XII. CARNEAUX.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
SÉRIES	DATE des ESSAIS.	Sa désignation.	Métal dont elle est composée.	Épaisseur du métal.	Usage auquel elle sert.	Sa forme.	SA SURFACE DE FOND. SURFACE: Des bouilleurs exposés directement à la flamme.	De la chaudière exposée à la chaleur des carneaux.	Totale exposée plus ou moins à l'action de la chaleur.	SA PROFONDEUR. DIAMÈTRE: Des bouilleurs.	De la chaudière	Niveau de l'eau dans la chaudière.	SA LONGUEUR. LONGUEUR: des bouilleurs.	De la chaudière.	SA CAPACITÉ. CAPACITÉ: Des bouilleurs et des tubulures.	De la portion de la chaudière remplie d'eau.	De la portion vide.	Cube total de l'eau renfermée dans l'appareil.	Densité des liquides qu'on y traite.	Leur plus petite ouverture.	Leur plus grande ouverture.	Longueur en contact avec la chaudière
				mm.			m.	m.	m.	m.	m.	mm.	m.	m.	m.c.	m.c.	m.c.	m.c.		m.		m.
		fig. 2, A, B, C, D.	cuivre.	4,5	Vaporisation de l'eau à basse pression.	Cylindrique avec trois bouilleurs.	5,4	6 ou 11,95	11,4 ou 17,35	0,58	1,13	55 au dessus du centre.	4,54	4,22	1,64	2,16	2	5,8	Eau presque pure.	0,14	0,3 à 0,35	8
		fig. 3, B, C.	»	»	»	»	»	6	11,4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,316	0,4 à 0,5	8
		fig. 1, C...	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0, 30	0,6 à 0,7	4
		fig. 4 et 5, E.	»	»	»	»	18,4	11, 5	29,74	»	»	»	7,14 6,20	6,50	2,34	3,40	3	5,74	»	0,316	0,4 à 0,5	12

TABLEAU N°. 2, présentant la disposition et les dimensions de la Grille et de la Cheminée, le mode de chargement des Fourneaux, la nature de la Fumée et des Combustibles et la quantité d'eau évaporée.

			IX. GRILLE. SES DIMENSIONS ET SA SURFACE.							X.	XIII. CHEMINÉE.		XIV.	XV.		XVI.	XVII. FUMÉE.		XVIII. COMBUSTIBLES.		XXI. Eau évaporée par 1 kilo de combustible, la température initiale étant zéro.			OBSERVATIONS.
		désignation de la chaudière.	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	
			Longueur.	Largeur.	Surface totale.	BARREAUX. Nombre.	Épaisseur.	Distance.	Surface des intervalles.	Distance aux bouilleurs.	Sa forme.	Sa plus petite section.	Sa plus grande section.	Sa hauteur en dessus du dernier carneau.	Mode de chargement.	Section du registre.	Durée de l'expérience.	Degré de chaleur au bas de la cheminée.	Quantité d'oxigène libre pour 100.	Quantité d'acide carbonique pour 100.	Nature.	Poids employé en une heure moyenne.	Minimum.	Maximum.	Moyenne de tous les essais.	
			m.	m.	m.		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.		m.						k.				
		CHAUFFAGE A LA HOUILLE.																								
a	Décem. 1829	*fig.* 2, A.	1,22	0,91	1,1	18	0,036	0,014	0,32	0,32	ronde.	0,22	0,72	25	Le mode de chargement a été irrégulier, parce qu'il fallait satisfaire aux besoins du service qui exigeait des quantités variables de vapeur.	0,158	Moyenne de 2 jours.	»	»	»		140	5,90	6,30	6,10	La houille dont on a fait usage est fort estimée; elle donne de 14 à 20 pour 100 de résidus.
b	Novem. 1829	idem, B.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	Moyenne de div. essais.	»	»	»		»	»	»	5,00	
c	Juin 1830...	*fig.* 3, B.	»	1,30	1,58	26	»	»	0,54	»	»	»	»	»		0,32	18 jours.	»	»	»		»	5,09	5,57	5,35	
d	Novem. 1830	*fig.* 4, 5, E	»	1,58	1,69	27	»	»	0,56	»	»	»	»	»		»	11 jours.	500°	10,5	7	Houille de Sarrebruck.	»	5,90	6,76	6,27	
e	23 Sept. 1830	*fig.* 2, C.	»	1	1,22	20	»	»	0,34	»	carrée.	0,52	1,68	31,5		0,158	11 journée (12 heures).	350	»	»		125	»	»	5,56	
f	24 Mars 1831	*fig.* 3, C.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		0, 30	*idem.*	»	»	»		»	»	»	4,95	
g	8 Mars 1831	*fig.* 1, C.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		0, 30	*idem.*	»	»	»		»	»	»	5,50	
h	15 Sept. 1830	*fig.* 2, D.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		0,158	*idem.*	350	11,5	5,5		130	»	»	5,25	
		CHAUFFAGE AU BOIS.																								
i	Janvier 1830	*fig.* 3, A.	1,22	0,64	0,78	14	0,036	0,014	0,25	0,67	ronde.	0,22	0,72	25	irrégulier.	0,158	Moyenne de 4 jou. s.	»	»	»	sapin.	360	2,22	2,89	2,52	Le bois consommé pour les séries *m*, *n*, *o*, *p*, *q*, *r* avait 13 mois de coupe; il était refendu depuis 6 à 7 mois; mais il était resté exposé à l'action de l'air, garanti seulement à la partie supérieure par des nattes de roseau. 100 kilogram. de sapin exposés, pendant un mois, à la chaleur qui se dégage au dessus des fourneaux étaient réduits à 77 kilogr.: perte, 23 pour 100.
j	.....	»	»	»	»	»	»	»	«	»	»	»	»	»	»		*idem.*	»	»	»	hêtre.	325	2,41	2,71	2,50	
k	Décem. 1830	*fig.* 4, E.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,32	*idem.*	»	»	»	sapin.	375	»	»	2,74	
l	.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		Moyenne de 3 jours.	»	»	»	hêtre.	350	2,62	2,78	2,72	
m	Avril 1830..	»	»	»	»	»	»	»	»	0,81	»	»	»	»	régulier de 5 en 5 m.	»	2 jours.	572	4,55	13	*idem.*	350	3,69	3,09	3,09	
n	.....	*fig.* 2, D.	»	»	»	»	»	»	»	»	carrée.	0,52	1,68	31,5	irrégulier.	0,158	*idem.*	440	7	9,5	sapin.	250	2,83	2,86	2,85	
o	6 Avril 1830	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	irrégulier.	»	la journée.	»	»	»	hêtre.	»	»	»	2,66	
p	7 Avril 1830	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	régulier de 10 en 10 m.	»	*idem.*	»	»	»	*idem.*	»	»	»	2,58	
q	8 Avril 1830	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	régulier de 5 en 5 m.	»	*idem.*	»	»	»		»	»	»	2,79	
r	12 Avril 1830	»	»	»	»	»	»	»	»	0,54	»	»	»	»	*idem.*	»	*idem.*	»	»	»	*idem.*	»	»	»	2,95	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Appareil pour chauffer l'eau ou la réduire en vapeur, par M.r Lemare.

Fig. 7

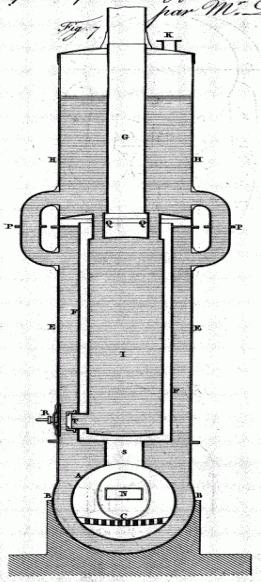
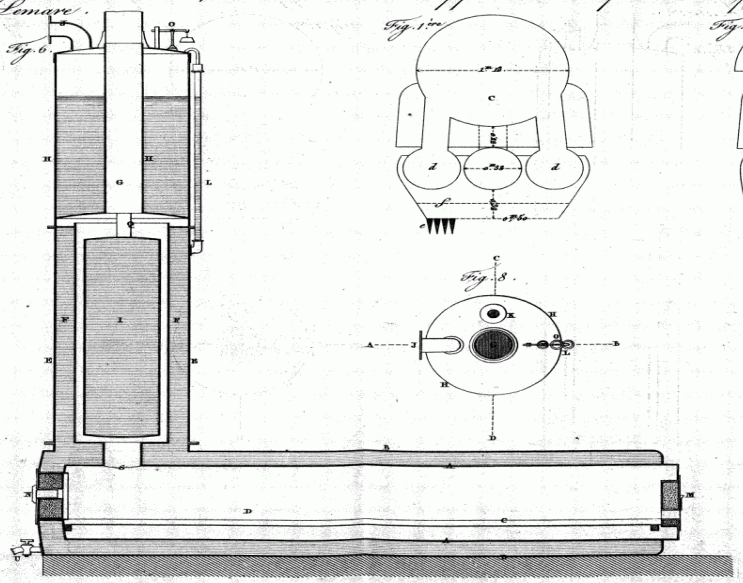


Fig. 6



Échelle pour les Fig. 6, 7 et 8.

Appareils de vaporisation, par M.M.rs Gros, Davillier, Roman & Comp.nie

Fig. 1.re

Fig. 2.

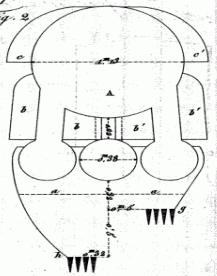


Fig. 4.

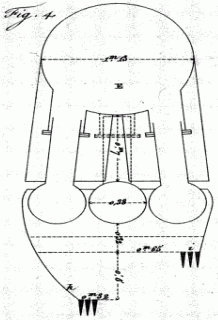


Fig. 8.

Fig. 3.

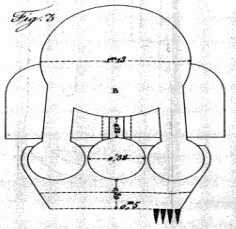
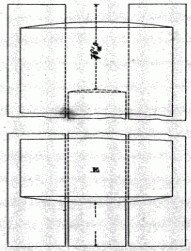


Fig. 5.



Leblanc del. et sculp.t

ARTS ÉCONOMIQUES.

Description d'un appareil pour chauffer l'eau ou la réduire en vapeur, inventé par M. Lemare.

Cet appareil, pour lequel l'auteur a obtenu une médaille d'or de deuxième classe à la séance générale du 28 décembre 1831 (voyez *Bulletin* de décembre, même année, page 562), est composé de deux cylindres concentriques horizontaux en cuivre A B, *fig.* 6 et 7, *Pl.* 521, entre lesquels se trouve une portion de l'eau qu'il s'agit d'échauffer. Au centre du cylindre intérieur A est placée la grille C, qui en occupe toute l'étendue. Les cylindres horizontaux sont surmontés de deux cylindres verticaux concentriques EF, avec lesquels ils communiquent; l'intervalle compris entre ces cylindres est rempli d'eau. Un cylindre vertical supérieur H est solidement fixé par des brides sur le cylindre extérieur E; il est traversé dans son milieu par la cheminée G, et tient suspendu un cylindre intérieur I, qui communique avec lui : l'eau versée dans le cylindre H passe d'abord directement dans le cylindre I en traversant les tuyaux Q Q; elle se rend ensuite dans l'espace compris entre les cylindres E et F en passant par les tuyaux latéraux P P.

La flamme du foyer D échauffe fortement l'eau contenue entre les cylindres horizontaux. La fumée qui s'en dégage, après avoir passé par le conduit S, enveloppe le cylindre intérieur I, auquel elle communique la plus grande partie de sa chaleur; en même temps elle chauffe l'eau renfermée entre les cylindres E et F, et finalement elle s'échappe par la cheminée G.

L'appareil, pourvu d'une soupape de sûreté et d'un tube indicateur du niveau de l'eau, est applicable à divers usages et convient particulièrement dans les établissemens de bains. Il contient 837 litres d'eau, laquelle a été portée à l'ébullition en cinquante minutes. On le trouve chez l'auteur, quai Conti, n°. 1, en face le Pont-Neuf.

Explication des fig. 6, 7 *et* 8, *Pl.* 521.

Fig. 6. Coupe par l'axe des cylindres, sur la ligne A B du plan, *fig.* 8, de l'appareil à chauffer l'eau de M. *Lemare.*

Fig. 7. Coupe sur la ligne C D du plan.

Fig. 8. Plan de la partie supérieure de l'appareil.

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

A A, Cylindre horizontal intérieur.

B B, Cylindre horizontal extérieur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C, Grille qui occupe toute la longueur du foyer.

D, Foyer ou capacité du corps intérieur horizontal.

EE, Cylindre vertical extérieur.

F, Cylindre vertical intérieur.

G, Cheminée placée au centre du cylindre vertical H.

HH, Cylindre vertical supérieur, réuni par des brides et des attaches au cylindre E; il est traversé dans toute sa longueur par la cheminée G.

I, Cylindre simple suspendu au cylindre H.

J, Tuyau cintré avec brides d'attente pour la sortie de la vapeur.

K, Tuyau pour l'entrée de l'eau.

L, Tube indicateur du niveau de l'eau.

M, Porte double-corps remplie de poussier de charbon et placée à l'entrée du foyer D.

N, Trou pour envoyer de l'air frais sur le charbon incandescent et augmenter les effets de la combustion : il est fermé par un bouchon.

O, Soupape de sûreté.

P P, Tuyaux latéraux qui font communiquer le cylindre supérieur H avec le cylindre vertical E.

Q Q, Bouts de tubes qui établissent la communication entre le cylindre H et celui I.

R, Obturateur ou plaque elliptique munie d'une vis qui reçoit un écrou à oreilles, lequel fait appuyer cette plaque contre un orifice pratiqué dans le cylindre E. C'est par ce trou qu'on retire le bouchon T du cylindre intérieur I, lorsqu'on veut le vider de l'eau échauffée.

S, Tuyau ou cheminée surmontant le foyer D.

U, Robinet pour vider l'eau échauffée.

Extrait des Procès-verbaux des séances du Conseil d'Administration de la Société d'Encouragement.

Séance du 5 septembre 1832.

M. le baron *Thenard*, membre de l'Académie des sciences, nommé président de la Société dans la séance générale du 22 août dernier, prend place au fauteuil, et prononce le discours suivant :

« Messieurs, je suis profondément touché de l'honneur que vous avez daigné me faire en m'appelant à la présidence de la Société d'Encouragement, et je dois l'être d'autant plus que beaucoup de nos collègues étaient dignes et plus dignes que moi de vos suffrages. La tâche qui m'est imposée par cela même devient plus gran de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

encore; j'en sens toute l'étendue : aussi, ai-je peine à me défendre de la crainte de ne pouvoir remplir convenablement les hautes fonctions qui me sont confiées.

» Je sais, Messieurs, combien il est difficile de remplacer l'homme célèbre qui excite tous nos regrets et qui, pendant si long-temps, a présidé nos séances avec tant de sagesse et de supériorité. Sa longue expérience, ses connaissances étendues, son mérite éminent, la réputation européenne qu'il s'était acquise, les hauts emplois qu'il avait occupés, son élocution facile, son esprit conciliant, et le dirai-je, jusqu'à ses manières pleines d'affabilité, tout contribuait à donner de l'autorité à ses paroles, du poids à ses conseils. M. *Chaptal* n'avait besoin que de votre concours; moi, Messieurs, je dois réclamer en outre toute votre indulgence.

» Toutefois, ce qui m'inspire quelque confiance, c'est que, grâce à votre habile administration et au legs d'un généreux citoyen, la Société repose aujourd'hui sur des bases inébranlables. Trente ans de succès l'ont à jamais consolidée : ses ressources sont au dessus de ses besoins; son indépendance assurée; le nombre de ses membres considérable; les lumières de ses comités aussi profondes que variées; les services qu'elle peut rendre, et ceux qu'elle a déjà rendus, immenses.

» Vainement on essaierait de troubler l'harmonie établie dans son sein. La Société n'a qu'un seul but, gage indestructible d'union entre ses membres; c'est d'encourager, de perfectionner, de vivifier l'industrie manufacturière, économique, agricole et commerciale : tout autre objet lui est étranger. Le Président manquerait même à l'un de ses premiers devoirs si, dans cette enceinte, la parole pouvait être obtenue pour discourir sur des matières d'une autre nature.

» En effet, Messieurs, sa mission n'est pas seulement de hâter les rapports, d'étendre la correspondance, de la rendre active, de multiplier les relations avec les Sociétés nationales et étrangères, de provoquer de sages améliorations, fruits de l'expérience et du temps, mais surtout de diriger les discussions, et de faire respecter les réglemens qui sont votre propre ouvrage.

» Cette mission, Messieurs, votre Président a la ferme volonté de l'accomplir : heureux si par ses efforts, qui tendront toujours au perfectionnement des arts et par conséquent à la gloire de la Société, il parvient à justifier vos espérances !

» Alors, et seulement alors, il se glorifiera du beau titre que vous lui avez déféré, convaincu que les fonctions les plus élevées ne sont honorables qu'autant qu'on sait les mériter, et qu'elles ne servent souvent qu'à mettre en lumière la faiblesse de celui qui, se laissant séduire à leur éclat, ose les accepter sans les bien connaître. »

Le Conseil applaudit aux sentimens et aux vœux exprimés par M. le Président, et ordonne l'insertion du discours au *Bulletin*.

Correspondance. M. *Delabrière,* propriétaire à Caudebec (Seine-Inférieure), adresse deux mémoires accompagnés de dessins, l'un sur un nouveau système de pompe foulante, l'autre sur un frein propre à mesurer l'effet dynamique des machines.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Jules Renaux*, ingénieur civil à Lyon, de retour d'un voyage qu'il vient de faire en Angleterre, adresse trois notices accompagnées de dessins, sur divers perfectionnemens qu'il a eu occasion d'examiner dans ce pays. L'une est relative à la lampe de *Davy*, l'autre à l'ajustage des tuyaux à gaz sur les grosses conduites posées dans les rues de Londres, la troisième sur de nouveaux fumivores en cristal.

M. *de Guillemin*, de Metz, adresse la description d'un instrument qu'il a vu en Suisse, et qui est destiné à réduire les pommes de terre en gruau.

Objets présentés. M. *Parizot*, serrurier à Paris, présente une cuvette mobile de son invention pour la descente des eaux ménagères.

M. *H. Germain*, de Lyon, soumet à l'examen de la Société un nouveau produit résultant d'un perfectionnement qu'il a apporté à la fabrication des schalls de soie.

M. *Gaultier de Claubry* présente, de la part de M. *Persot*, préparateur de chimie au collége de France, un siphon en verre de son invention.

MM. *Mortelèque* et *Brosson* frères, associés pour l'exploitation des laves et granits d'Auvergne, offrent d'exécuter le portrait de M. le comte *Chaptal*.

M. *Mérimée* offre également de faire pour la Société une copie du beau portrait de M. *Chaptal* peint par M. *Gros*.

Le Conseil accepte l'une et l'autre proposition, et arrête qu'il en sera fait mention au procès-verbal.

Rapports des Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Francœur* lit un rapport sur les chaînes sans fin de M. *Galle*. Le Comité propose de remercier l'auteur de sa communication, et de publier dans le *Bulletin* les dessins des chaînes dont il s'agit. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Francœur* lit un rapport sur une horloge de MM. *Gourdin* père et fils, horlogers à Mayet, arrondissement de La Flèche, département de la Sarthe, à laquelle les auteurs ont ajouté deux perfectionnemens; l'un servant à remonter, par la sonnerie, le poids moteur du mouvement, et l'autre à transmettre, sans roue d'angle, la vitesse à des points éloignés. Le Comité propose de faire graver ces mécanismes dans le *Bulletin*, et de remercier MM. *Gourdin* de leur communication. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts chimiques, M. *Gaultier de Claubry* lit un rapport sur un mémoire adressé à la Société par M. *Leclerc*, directeur des mines de Romesous-Bèze (Côte-d'Or), relatif à la fabrication de l'acier.

Le Comité, en applaudissant au zèle que l'auteur a montré pour le perfectionnement d'une de nos plus importantes fabrications, et aux connaissances dont il a fait preuve pendant le cours de son travail, propose de le remercier de sa communication. [Approuvé.]

Le même membre, au nom du même Comité, lit un rapport sur les carreaux de M. *Carlier* de Tours. Le Comité propose de remercier ce fabricant de sa communication, et d'insérer le rapport au *Bulletin*. [Approuvé.]

Communications. M. *Gaultier de Claubry* donne communication d'une lettre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'il a reçue de M. *Gonfreville*, et dans laquelle ce chimiste rend compte des premiers essais qui ont été faits en France sur l'application du *chaya-ver* à la laine et au coton.

M. *Payen* lit un mémoire sur la propriété qu'il a reconnue aux dissolutions alcalines d'empêcher l'oxidation du fer et de l'acier, et sur les expériences qu'il a faites à ce sujet.

Le Conseil arrête que ce mémoire sera inséré au *Bulletin*.

Séance du 19 septembre 1832.

Correspondance. M. *H. Robert*, horloger à Paris, annonce qu'il a perfectionné les réveils de M. *Laresche*, et sollicite l'examen des modifications qu'il leur a fait subir; il présente en même temps une nouvelle détente pour les montres à réveil.

MM. les administrateurs de la papeterie mécanique d'Écharçon annoncent que cet établissement, entièrement organisé à l'anglaise, est maintenant en pleine activité, et demandent que la Société d'Encouragement nomme des commissaires pour le visiter et lui faire un rapport.

Objets présentés. M. *Gavard*, capitaine-ingénieur-géographe, adresse le modèle d'un nouveau compas de son invention, qu'il nomme *compas-triangle*.

M. *Bockholz*, élève de l'École centrale des arts et manufactures, présente une balance de précision et à contre-poids, avec une notice sur cette machine.

M. *Deleuil*, mécanicien à Paris, sollicite l'examen d'une seringue à jet continu et à réservoir d'air, pour laquelle il a pris un brevet d'invention.

M. *Millet* demande des commissaires à l'effet d'examiner un nouveau foyer pour lequel il vient d'obtenir un brevet d'invention.

Rapports des Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Francœur* lit un rapport sur un petit appareil pour ouvrir les huîtres, présenté par M. *Mignard Billinge*, et nommé par lui *écaillère française*.

Le Comité propose de remercier l'auteur de sa communication, et de faire connaître son appareil par la voie du *Bulletin*. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, le même membre lit un rapport sur les pianos carrés de M. *Pape*.

Le Comité propose d'approuver ces nouveaux pianos et le mécanisme ingénieux que l'auteur y a adapté, et d'insérer le rapport au *Bulletin*. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Amédée-Durand* lit un rapport sur les nouvelles filières en tôle de M. *Paulin-Desormeaux*.

Le Comité donne son approbation à ces instrumens, et propose de les décrire avec figure dans le *Bulletin*. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts chimiques, M. *Payen* lit un rapport sur les communications faites à la Société par M. *Jules Renaux*, l'un de ses membres. Ces communications consistent en trois notices sur autant d'appareils observés par l'au-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teur en Angleterre. La première est relative à un perfectionnement qu'a reçu la lampe de *Davy*, la seconde à un nouveau branchement des tuyaux pour l'éclairage au gaz, et la troisième à un fumivore en cristal.

Le Comité propose de publier ces notices dans le *Bulletin*, avec les dessins qui y sont joints. [Approuvé.]

M. *Vallot*, qui avait été chargé d'examiner le *Traité pratique de la coupe des pierres*, par M. *de Laperrelle*, rend un compte favorable de cet ouvrage. Il propose de remercier l'auteur de son offrande et de le recommander à M. le Ministre du commerce et des travaux publics. [Approuvé.]

M. le comte *Chabrol de Volvic* rend compte de l'examen qu'il a fait de l'ouvrage de M. *Huerne de Pommeuse* sur les colonies agricoles.

M. le rapporteur propose de témoigner à l'auteur l'estime et la reconnaissance de la Société pour son important travail, et de lui exprimer le vœu qu'elle forme pour que la France en recueille bientôt les fruits. [Approuvé.]

M. *Huzard* lit un rapport sur les élèves que la Société entretient à l'Ecole royale vétérinaire de Toulouse. Ces élèves sont les sieurs *Sarrans* et *Dieuzaide*. Le premier ayant quitté l'Ecole après avoir obtenu son diplôme de vétérinaire, M. le rapporteur propose 1°. de le remplacer, et d'inviter, en conséquence, les directeurs des trois Écoles à présenter des candidats; 2°. d'écrire au sieur *Dieuzaide* une lettre de félicitation pour les progrès qu'il fait dans ses études.

Au nom du jury chargé d'examiner les candidats de la Société pour l'École d'arts et métiers de Châlons, M. le baron *de Silvestre* présente des observations sur les notes semestrielles adressées par le directeur de cette École, et qui embrassent l'intervalle du 1er. avril au 1er. septembre. Ces notes sont, en général, satisfaisantes; les élèves se conduisent bien. Le jeune *Delaplante*, qui s'est particulièrement distingué, étant sur le point de quitter l'École, M. le rapporteur propose d'écrire au ministre du commerce pour le recommander à toute sa bienveillance. [Approuvé.]

Communications. M. *Payen* communique, de la part de M. *Taylor*, un nouveau moyen employé en Angleterre pour étirer le fer, et met sous les yeux du Conseil un tuyau étiré par ce procédé.

M. *Mignard Billinge* annonce qu'il est parvenu à étirer des tuyaux en cuivre de 40 pieds de long sans soudure, et ne doute point qu'il ne puisse obtenir des résultats analogues sur le fer, s'il était certain de se couvrir de ses frais.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NÉCROLOGIE.

Notice sur la vie et les travaux de M. le comte Chaptal, *Pair de France; Président de la Société d'Encouragement; par M. le baron* de Gérando (1).

Messieurs, il est donc vacant ce fauteuil qui fut si dignement occupé pendant trente ans! Notre Société est veuve du président qu'elle s'était constamment choisi, de l'illustre chef qu'elle s'applaudissait et s'honorait de voir à sa tête! Quel plus grand vide pouvait se faire sentir dans cette enceinte?

Notre premier besoin, en nous réunissant aujourd'hui, est de donner cours à notre douleur, d'acquitter envers *Chaptal* la dette de nos regrets et le tribut de notre reconnaissance. Le deuil de la patrie, le deuil de la science est pour nous, Messieurs, un deuil de famille.

Chaptal passa la moitié de sa vie au milieu de nous; il nous appartenait par sa vie entière, par cette vie toute consacrée aux arts utiles dont vous encouragez les progrès. Recueillir et consacrer la mémoire de ce qu'il fit pour eux sera, de votre part, lui élever une sorte de monument digne à la fois de lui et de vous. Les services qu'il leur rendit pendant plus d'un demi-siècle s'unirent à d'autres services envers l'humanité, envers la patrie, et en reçurent un nouveau prix, comme un nouvel éclat. Savant, professeur, écrivain, administrateur, homme public, il fit profiter l'industrie de tous ses travaux; il la rendit tributaire des divers intérêts de la société et des lumières. Il était au milieu de nous comme le représentant de l'industrie française, fonction éminente à une époque où l'industrie est venue occuper une place si importante sur la scène du monde, fonction dont il avait compris toute l'élévation et l'étendue. Il a exprimé en quelque sorte dans sa personne et dans sa vie ce grand phénomène de l'histoire contemporaine, de l'influence que l'industrie a acquise de nos jours sur toutes les branches de l'organisation sociale. Il lui dut en grande partie le rang, les honneurs, le pouvoir et, ce qui est plus, la gloire qu'il obtint : il s'acquitta dignement envers elle.

La carrière de *Chaptal* commence précisément par cette alliance entre les deux ordres de travaux qui ont pour objet les théories scientifiques et les applications des arts industriels, alliance si utile à tous deux, et aussi, dès ses premiers pas, les cultiva-t-il également tous les deux. Né en 1756, à Nozaret, dans la Corrèze, *Chaptal* sentit sa vocation déterminée par la lecture de quelques livres de médecine et d'histoire naturelle qu'il trouva dans la maison de son père. Il fit ses premières études à Mende, sous les doctrinaires, à Sorrèze, où il eut pour professeur de rhétorique M. *Dumouchel,* que nous avons vu depuis à la tête de l'Académie de Paris. Le pressentiment de sa destinée le conduisit à la célèbre École de Montpellier, et là se révéla plus fortement encore. Il s'y livra spécialement à l'histoire naturelle et à la

(1) Lue à la séance générale de la Société d'Encouragement, le 22 août 1832.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chimie. Il trouva à Montpellier un oncle médecin, renommé par ses succès dans l'art de guérir, qui devint son guide et qui lui légua par la suite une fortune considérable. La thèse qu'il soutint en prenant le doctorat, sous le titre de *Conspectus physiologicus de fontibus differentiarum relative ad scientias*, en 1777, obtint un tel succès, qu'elle a eu trois éditions, honneur dont les thèses jouissent bien rarement.

A Paris, où il vint ensuite se perfectionner à la fois dans tous les genres de connaissances, il suivit les cours de *Sage*, qui compta pour disciples à la Monnaie plusieurs des promoteurs de la grande révolution chimique, qui était digne d'y coopérer par son zèle pour les investigations, mais qui n'en a pas moins repoussé avec une obstination singulière les nouvelles nomenclatures.

Chaptal, tout en se dirigeant vers une spécialité déterminée, vrai moyen d'atteindre à des succès réels, fut bien éloigné cependant de s'y renfermer avec ces idées étroites et ces habitudes exclusives qui arrêtent les sciences et faussent souvent les idées; il goûtait les lettres, recherchait le commerce de nos écrivains les plus distingués, et, en ornant son esprit, apprenait à étendre ses vues, à exprimer les notions de la science dans un langage digne d'elle.

Aussi, lorsqu'en l'année 1781 il fut appelé, quoique si jeune encore, à occuper la chaire de chimie, que les États de Languedoc venaient d'instituer à Montpellier, et qui lui fut proposée par M. *de Joubert*, trésorier général des États, qui suivait avec lui les cours de *Sage*, *Chaptal* débuta dans la carrière de l'enseignement avec une facilité qui charma ses auditeurs et surpassa l'attente publique. En exposant une science neuve, il sut la populariser, la rendre féconde; il appuya son enseignement de l'autorité de ses exemples.

Fabricant lui-même et commerçant, il passait de la théorie à la pratique, et de la pratique à la théorie : il quittait ses ateliers pour monter en chaire, descendait de la chaire pour retourner dans ses ateliers, ses magasins, son comptoir. Héritier d'une grande fortune, il en avait compris le véritable prix; il s'était hâté de l'employer à des entreprises utiles. Il fonda une fabrication de produits chimiques, à l'aide des procédés dus aux perfectionnemens réunis de la science, et lui donna une rapide extension. Il dota la France de produits que jusqu'alors elle empruntait du dehors. Dans les établissemens qu'il avait créés s'offrait au regard ce nouveau caractère des manufactures chimiques qui les a transformées en une sorte de vaste laboratoire, où s'exécutent en grand les opérations tracées par la science, pour y recevoir, tout ensemble, une confirmation nouvelle et une féconde application. C'est là que *Chaptal* apprit si bien, ce que personne n'a jamais mieux su que lui et n'a jamais mieux enseigné, toutes les conditions dont la science s'environne pour passer dans la pratique des arts, toutes les lumières qu'elle peut recueillir en retour sur ce théâtre d'une expérience positive. C'est là sans doute aussi qu'il contracta de bonne heure ce respect pour l'autorité des faits, cette estime pour les réalités, ce besoin des applications utiles, que nous avons toujours remarqués en lui, qui l'ont si merveilleusement aidé dans tous les services qu'il a rendus à son pays. Esprit émi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nemment positif et pratique, s'il ne demeura pas étranger aux généralités les plus relevées, il ne se laissa jamais entraîner par le vague des abstractions spéculatives.

Déjà, dès cette époque, *Chaptal* préludait aussi à l'étude des rapports qui unissent les intérêts de l'industrie à ceux de l'administration publique, étude qui était encore dans son enfance parmi nous. Les États de Languedoc s'éclairaient de ses avis dans les améliorations qu'ils méditaient pour l'agriculture, les manufactures, le commerce. On sait que l'administration des États de Languedoc était justement estimée; *Chaptal* eut l'occasion de l'apprécier, et ces souvenirs ne lui furent point inutiles, lorsqu'un jour lui-même fut appelé par la suite à remplir de hautes fonctions administratives sur un plus vaste théâtre.

Dès 1783, *Chaptal* publia le *Tableau analytique* du cours qu'il faisait à Montpellier (1). Bientôt après, en 1790, il donna les *Élémens de chimie*, dont la quatrième édition a paru en 1803. Son enseignement s'y trouvait de nouveau résumé et enrichi par les résultats de son expérience : il avait pris rang parmi les rénovateurs de cette science. Le premier, il exposa au public l'ensemble du nouveau système des connaissances chimiques, d'après la révolution qu'elles venaient de subir et la nomenclature qui en était l'expression. Cet ouvrage, tracé avec méthode, écrit avec clarté, précision, possédait le mérite littéraire qui convient à l'exposition de la science, en la faisant tout ensemble goûter et comprendre : il s'en est répandu, à ce qu'on assure, plus de seize mille exemplaires. C'est ainsi que *Chaptal* se préparait, sans le savoir, à la destinée qui l'attendait et qu'il ne pouvait prévoir encore.

Quoique cette première portion de sa carrière se fût écoulée dans une ville de province, le succès de ses travaux avait déjà attiré sur lui l'estime de la France. Il avait porté son nom bien au delà même de nos frontières; l'étranger nous envia un savant dont les connaissances produisaient des trésors. L'Espagne, les États-Unis, Naples l'appelèrent tour à tour. L'Espagne et Naples lui offraient de brillans avantages; les États-Unis lui adressaient une invitation séduisante; car c'était l'illustre *Washington* lui-même qui, par des invitations pressantes et réitérées, conviait *Chaptal*; mais le patriotisme de *Chaptal* se refusa à une émigration, qui eût été une sorte de désertion et qui eût dérobé à son pays ses talens et ses services. Alors, d'ailleurs, venait d'éclore la révolution de 1789, dont *Chaptal*, comme toutes les ames généreuses et tous les esprits élevés, adopta les principes, partagea les espérances.

Bientôt s'ouvrit pour le professeur de Montpellier une carrière nouvelle sur un nouveau théâtre. La patrie réclama ses services. La science devint au milieu des dangers publics l'auxiliaire de nos armées. *Chaptal*, appelé dans la capitale par le Comité de salut public, fut chargé de diriger les ateliers de Grenelle pour la fabrication du salpêtre et de la poudre. Le salpêtre, qui, autrefois, était apporté de l'Inde par le commerce, mais qui ne pouvait plus nous arriver par cette dernière

(1) Un vol. in-8°., 1783.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voie, fut fabriqué, en proportion des besoins, par les procédés les plus rapides. Il réussit à en livrer jusqu'à 35 milliers par jour. *Chaptal,* peu après, dans un traité spécial, donna la théorie de cette fabrication. Il était associé dans ces opérations de services publics aux *Berthollet,* aux *Monge,* aux *Guyton-Morveau,* aux *d'Arcet,* aux *Fourcroy,* à tous ces illustres savans, qui, au milieu des commotions politiques, donnaient alors à la France de plus solides conquêtes et une gloire plus pure que celles qui sont acquises par les armes : il s'associait à eux par les liens de l'affection, comme par la communauté des travaux.

Avec eux aussi, avec l'élite de nos savans, il fut appelé, dès l'origine, à créer l'enseignement supérieur de l'École polytechnique, où se trouvaient réunis plus de trois cents jeunes gens choisis dans toute la France, parmi lesquels on comptait soixante ingénieurs des ponts et chaussées. Il fut chargé de la chimie végétale. Plusieurs d'entre nous, Messieurs, s'honorent d'avoir suivi ses leçons. Sans avoir la brillante facilité, la fécondité élégante de *Fourcroy*, il captivait surtout ses auditeurs par la netteté et la précision de son langage, il les intéressait par la multitude et la variété des applications que la chimie reçoit dans les arts utiles. Des rangs de ses élèves sont sortis des maîtres dont la France s'honore aujourd'hui. Les fruits de son enseignement se répandirent par des canaux divers sur les services publics et aussi sur les ateliers et les établissemens privés.

Cet enseignement fut de trop courte durée; *Chaptal* fut enlevé à l'École polytechnique par l'École de médecine de Montpellier, dont la réorganisation lui fut confiée : il y occupa la chaire de chimie et siégea dans l'administration du département de l'Hérault.

L'Institut de France, à sa formation, le compta parmi ses associés; bientôt après, le 5 prairial an VI, il fut nommé membre ordinaire en remplacement de M. *Bayon*, pour la section de chimie, dans la classe des sciences physiques et mathématiques, aujourd'hui l'Académie des sciences. Il prit dès lors une part active aux travaux de cette illustre compagnie; il y lut des mémoires sur un grand nombre de sujets, parmi lesquels nous nous bornerons à indiquer ici la fabrication de l'acétate de cuivre ou verdet cristallisé; sur la culture d'une espèce de soude appelée *barille ;* sur la teinture du coton, l'usage des oxides de fer, le mordant pour la couleur rouge; sur la couleur jaune des végétaux; l'analyse de l'alun, d'après laquelle il est prouvé que le sulfate de potasse est l'un de ses principes constituans; des vues générales sur la formation du salpêtre; des observations sur le savon de laine et ses usages dans les arts; la fabrication de l'acétate de cuivre; des considérations sur l'effet des mordans dans la teinture en rouge du coton; des considérations sur l'usage des oxides de fer dans la teinture du coton; des observations sur les moyens de cultiver la *barille* en France.

Ce fut alors que, témoin de cette rapide transformation qu'éprouvaient les arts chimiques, il entreprit de décrire des progrès auxquels il avait si puissamment contribué par ses exemples et par ses leçons, et de signaler à l'industrie française toute l'étendue de la carrière qu'ils ouvraient désormais devant elle. Il donna un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Traité des salpêtres et goudrons (1), un *Tableau des principaux sels terreux et substances terreuses* (2); il publia en l'an VIII son *Essai sur le perfectionnement des arts chimiques en France*, et presqu'en même temps, descendant lui-même aux applications les plus variées et les plus immédiates, il décrivit les procédés du blanchîment à la vapeur (3); il donna des règles à l'art de faire les vins; il éclaira la fabrication des eaux de vie, esprits de vin et vinaigres, et remontant même jusqu'à la culture de la vigne, recueillit les observations des agronomes, les mit en ordre. C'était pour fournir un article au *Dictionnaire* de *Rozier* que fut conçu d'abord, en 1799, cet ouvrage tout neuf sur un sujet si ancien; mais la matière se développa entre ses mains. Le premier, il signala comme une grande opération chimique les doubles procédés de la nature et de l'art dans la fabrication du vin. L'auteur ne néglige aucun détail; il observe le raisin jusqu'à sa maturité; il assiste à la vendange, il observe la fermentation, il la gouverne, il en recueille les produits; il suit le vin dans les tonneaux, il le conserve, il en étudie les vertus, il en recherche les principes; il distille, il s'occupe de l'acétification : ce travail, plusieurs fois reproduit, devait être classique, et l'est devenu en effet (4); il a opéré une révolution dans l'un de ces arts qui font la richesse de la France.

Le grand homme, que la France salua du nom de libérateur aux premiers jours du siècle présent, était loin de partager les étroites et fausses idées de ceux qui voudraient établir une barrière de séparation entre l'administration et les connaissances humaines : il avait bien compris, au contraire, tout ce que les lumières de la science peuvent porter de secours à l'art de l'administration, comme aux autres; se plaisant alors lui-même à s'entourer des hommes de génie dans ses relations familières et dans une sorte de communauté de gloire, leur empruntant tout ce qu'il croyait pouvoir contribuer à la prospérité générale, il avait distribué nos premiers savans dans les divers conseils publics; *Chaptal*, comme *Fourcroy*, furent retenus auprès de lui dans le conseil d'état, qui venait d'être institué, et où se préparaient tous les travaux de la législation comme ceux de l'administration publique.

Lorsque *Lucien Bonaparte*, en l'an IX, eut encouru la disgrâce du premier consul pour avoir, dit-on, prématurément provoqué l'établissement de la nouvelle monarchie héréditaire, *Chaptal* fut désigné pour le remplacer d'abord par intérim, ensuite définitivement dans le ministère de l'intérieur, que l'illustre *Laplace* avait déjà occupé aux premiers jours du consulat. Nous l'y vîmes arriver et siéger, modeste et simple comme dans la vie privée, concevant l'administration publique ainsi qu'elle doit être conçue, comme un grand instrument appliqué à l'utilité générale. Gardons-nous ici, Messieurs, des exagérations que *Chaptal* repoussait lui-même :

---

(1) 1796, in-8°.

(2) 1798, in-8°.

(3) *Essai sur le Blanchiment*, an IX.

(4) *Art de faire, de gouverner et de perfectionner les vins*, 1 vol. in-8°., 1re. édit., an IX; 2e. édit., 1819. — *Traité théorique et pratique de la culture de la vigne, avec l'art de faire le vin, les eaux de vie, esprits de vin et vinaigres*, 2 vol. in-8°., 1re. édit., an IX; 2e. édit., 1811.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il suffit, pour honorer la mémoire des hommes d'une haute distinction, de leur rapporter ce qui leur appartient véritablement. N'oublions donc point que l'estimable *Bénezech* avait légué à ses successeurs des traditions honorables, de bons principes d'administration, des collaborateurs intègres et habiles. *Chaptal* recueillit ces héritages : il avait à ses côtés *Fourcroy, Cretet, Rœderer, Français de Nantes*, etc., etc., investis d'attributions spéciales et presqu'indépendantes ; il était entouré, dans divers conseils de services publics, des hommes les plus expérimentés et les plus capables : il fut donc aidé, secondé de la manière la plus puissante ; mais il possédait en lumières, en droiture, en intentions, tout ce qu'il fallait pour tirer avantage de cette assistance dans la grande œuvre qui lui avait été confiée. Il ne s'agissait rien moins que de réorganiser et de régulariser tous les services publics sur des bases nouvelles et dans un plan qui pût concilier les besoins immuables de l'ordre public avec les perfectionnemens obtenus ou signalés, avec les maximes nées du progrès des lumières, avec les conditions des institutions récentes. Le ministère de l'intérieur était spécialement appelé à raviver toutes les sources de la prospérité publique. *Chaptal* y travailla assidument pendant près de quatre années, sous la direction de l'homme extraordinaire dans lequel il admirait le régénérateur de son pays.

En donnant le mouvement aux divers ressorts de l'administration, dans les formes qui venaient d'être instituées, le ministre du gouvernement consulaire s'appliqua à y introduire cette harmonie, cette unité, qui procurent l'économie par la simplicité des moyens, assurent l'ordre par la régularité, rendent l'action rapide et forte, et concilient l'intérêt privé des localités avec les intérêts généraux de l'État ; caractères distinctifs de l'administration française, telle qu'elle fut organisée à cette époque et qu'elle subsiste encore aujourd'hui. Il donna des directions aux conseils généraux de département qui débutaient dans leurs fonctions (1). Il s'attacha avec un soin particulier à relever les établissemens d'humanité, que les malheurs des temps avaient réduits à la plus extrême détresse ; il pourvut à la liquidation des dettes qui accablaient les hospices ; il leur constitua un nouveau patrimoine en leur assignant une part dans le produit des octrois, en établissant des quêtes à leur profit, en provoquant la loi du 4 ventose an IX et la cession de rentes et de domaines ; il leur procura le remboursement de leurs créances sur l'État ; il en régla l'administration, la comptabilité : des commissions gratuites furent instituées pour les régir. A Paris, le funeste régime de l'entreprise fit place au régime paternel. Le Conseil général des hospices fut créé et porta d'immenses et rapides améliorations dans tous les établissemens hospitaliers de la capitale. *Chaptal* rappela dans les hôpitaux les sœurs de charité, si dignes de leur nom, qui consolent le malheur en le soulageant. Il réorganisa les monts-de-piété ; il prescrivit les soins dus aux enfans abandonnés, chercha à prévenir les abus dans leur admission, veilla à ce qu'ils fussent mis en apprentissage, ordonna des mesures pour les secours à domicile, pour la répression

(1) Voir les Instructions des 16 ventose an IX, 21 ventose, 8 fructidor an X, 5 prairial an XI.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la mendicité et du vagabondage (1); il ne négligea rien pour propager la salutaire pratique de la vaccine, dont le généreux *La Rochefoucauld-Liancourt* venait de nous apporter le bienfait : il créa cette Société de vaccine, que présida *La Rochefoucauld-Liancourt*, qui exerça une influence si salutaire, et que nous avons eu, depuis, la douleur de voir supprimer par une administration malfaisante (2). Il introduisit les ateliers de travail dans les prisons et commença à en réformer le régime (3). Les intérêts de la santé publique n'excitèrent pas moins sa sollicitude; il provoqua les lois du 19 ventose et du 21 germinal an XI et les arrêtés du Gouvernement des 20 prairial et 25 thermidor de la même année, sur l'exercice de la médecine et de la pharmacie : il les commenta par ses instructions. Il organisa les cours d'accouchement, provoqua le décret du 23 prairial an XII sur la police des inhumations, et régla l'exploitation des eaux minérales (4).

Mais ce fut sur les intérêts de l'industrie que se dirigèrent, comme on devait s'y attendre, ses méditations les plus habituelles; il en étudia tous les besoins, il leur donna des organes. Il provoqua la loi du 22 germinal an XI sur la police des ateliers, le décret du 9 frimaire an XII sur les livrets des ouvriers. Il établit les bourses et les chambres de commerce, les chambres consultatives des arts et manufactures. Il proposa le retour quinquennal des expositions des produits de l'industrie et les récompenses dont elles deviennent l'occasion. Les écoles d'arts et métiers, le Conservatoire, devenus tout ensemble un grand musée et une grande école, sont des monumens de sa sollicitude éclairée; car c'était surtout en répandant l'instruction qu'il voulait favoriser le développement de l'industrie. Il fit publier les procédés utiles; il visitait les ateliers; il s'entretenait avec les fabricans, leur offrait ses conseils, applaudissait aux découvertes, aux perfectionnemens. Il favorisait l'importation des procédés et des appareils venant de l'étranger. Ses encouragemens, dispensés avec discernement et justice, acquéraient un nouveau prix par la valeur de son suffrage (5). Sa vigilance s'étendit sur les mines, usines, salines; sur les tourbes, sur les approvisionnemens et les subsistances, sur la circulation des grains; sur l'établissement du système des poids et mesures, si vivement réclamé dans l'intérêt du commerce et si fortement contrarié par l'obstination de la routine (6). L'auteur du *Traité sur la culture de la vigne* n'oublia pas les expériences comparatives sur les propriétés des divers plants de vigne; il chargea notre cher confrère *Bosc* de les

(1) Instructions des 8 pluviose, 1^er^. germinal, — floréal, 8 messidor an IX; 28 vendémiaire, nivose, 28 ventose, — messidor an X; 13 prairial an XI; 3 brumaire, 21, 28 et 30 germinal, 25 thermidor an XII, etc.

(2) Instructions et Arrêtés des 6 prairial an XI et — germinal an XII.

(3) Instructions des 8 pluviose et 28 ventose an IX.

(4) Instructions des 9 thermidor an X; 13 prairial, — fructidor an XI; 8 messidor et 25 thermidor an XII.

(5) Instructions des 13 ventose, — germinal et 21 fructidor an IX; 12 fructidor an XI; 4 nivose an XII.

(6) Instructions des — nivose, 29 pluviose, 3 germinal, 19 floréal, 18 messidor, 6 thermidor, 2 et 6 fructidor an IX; 27 germinal an X; 8 frimaire an XI.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réunir tous dans la pépinière du Luxembourg pour en faire un sujet d'étude, création que nous avons vu détruire aussi au moment où elle allait porter ses fruits.

Nous le répétons : dans ce rapide tableau du ministère de *Chaptal*, en rappelant les actes principaux auxquels il attacha son nom comme ministre, nous n'avons garde de ravir le mérite d'en avoir conçu, préparé le travail à leurs véritables auteurs; nous le revendiquons, au contraire, expressément pour eux. C'est ainsi, par exemple, que la législation sur la police des ateliers et les réglemens sur les écoles d'arts et métiers ont eu pour premier auteur notre honorable collègue, M. le baron *Costaz*, alors tribun.

Chaptal avait été nommé ministre le 1^er^. pluviose an IX; il quitta le ministère vers la fin de l'an XII. Depuis cette époque, il fut appelé deux fois encore, dans des temps orageux et d'une manière passagère, à prendre une part active et directe aux affaires publiques : en 1814, comme commissaire extraordinaire dans la septième division militaire, pour présider aux mesures de défense contre l'invasion qui nous menaçait; en 1815, comme directeur du commerce et des manufactures pendant les cent jours; mais il ne put que prouver le dévouement dont il était animé pour servir son pays dans toutes les circonstances. Membre du Sénat impérial, il y siégea dix années, et en fut le trésorier. Pair de France en 1819, il éclaira, par ses rapports ou par ses observations, un grand nombre de discussions importantes sur les matières qui intéressaient les finances, le commerce, les subsistances, les manufactures, etc. Mais une autre sphère d'activité l'attendait encore, et lui promettait les plus pures jouissances. Les vœux du Conseil général des hospices, dont il avait été le créateur, le demandèrent et l'obtinrent, en 1817, comme l'un de ses membres. Là il put réaliser, par des applications directes et en détail, les vues qu'il avait conçues comme ministre. Pendant quinze ans, il en a partagé les travaux; il a surveillé spécialement la boulangerie générale, la pharmacie centrale; il a rédigé le réglement sur le service de santé, et coopéré à la bonne direction de tous les services. Digne récompense d'une vie si utile, qu'une telle occasion de faire du bien!

Tous les loisirs que laissèrent à *Chaptal* les fonctions publiques depuis qu'il avait quitté le ministère, tous ceux dont il jouit, rentré momentanément dans la vie privée pendant quatre ou cinq ans, il les employa à des travaux, à des publications que ne put ralentir l'approche de la vieillesse; il se reposa dans la rédaction de nombreux ouvrages. Ces ouvrages, à dater de cette époque, offrent un nouveau caractère : l'expérience de l'homme public vient s'y unir avec les études du savant et la pratique des arts.

La *Chimie appliquée aux arts*, le plus étendu des écrits de *Chaptal*, celui qui semble le mieux rassembler toutes ses vues et caractériser ses travaux, parut en 1807. Le plan en est extrêmement heureux, plein de grandeur, de simplicité, de méthode. Ce n'est point une suite de descriptions, où les procédés des arts viennent tour à tour se produire; c'est un ouvrage de principes, comme l'a dit l'auteur lui-même; le flambeau de la science y éclaire à la fois tous les arts suivant leurs rapports d'analogie. *Chaptal* a défini la chimie appliquée aux arts, « cette science qui, de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» l'analyse comparée des opérations de tous les arts, fera découler quelques lois » générales où viendront se rapporter les effets sans nombre que présentent les » ateliers; » et il a réalisé sa définition. Il a considéré d'abord les agens chimiques, ces instrumens généraux de tous les arts; il a étudié les lois auxquelles ils sont soumis par la nature, et recherché les moyens dont l'homme dispose pour employer ou modifier ces lois. Il a décrit ensuite les corps sur lesquels s'exerce l'action chimique, s'arrêtant aux corps réputés simples, et à quelques substances composées généralement employées comme matières premières ou comme agens d'action. C'est après avoir exposé ces deux ordres de considérations, qu'il arrive à la fabrication des produits chimiques; il nous montre alors les corps se combinant entr'eux; il nous fait assister au mélange des gaz, à celui des terres, à l'alliage des métaux, à la fabrication des sels. Il décrit enfin les préparations, le mode suivant lequel elles doivent être employées, la cause des effets, la différence de l'action. En assignant au chimiste et au fabricant le rôle spécial qui appartient à chacun, *Chaptal* détermine aussi les rapports qui les unissent et l'assistance mutuelle qu'ils se doivent.

Il signale les périls auxquels la pratique des arts est exposée par les théories, par les calculs du cabinet, par les innovations téméraires; mais il signale aussi les obstacles qu'opposent aux progrès une routine aveugle, l'empirisme et le préjugé. Il donne aux fabricans de sages conseils, leur trace les conditions nécessaires au succès de leurs entreprises, examine le pouvoir des localités, l'influence des villes et des campagnes. S'élevant ensuite à de plus hautes considérations, il assigne la part qui peut appartenir, dans ces succès, à la protection du Gouvernement, à des encouragemens bien entendus. Il discute le mérite et les inconvéniens des réglemens de fabrication; il indique comment la législation doit concilier les intérêts de la liberté et de la concurrence avec les garanties dues à la bonne foi. Il présente enfin des vues neuves et ingénieuses sur l'influence des consommateurs. Le jury institué pour les prix décennaux assigna, en 1810, à la *Chimie appliquée aux arts*, un rang éminent; il proclama, en quelque sorte, le jugement de l'Europe entière : cet ouvrage a été traduit dans toutes les langues.

Les études et les vues de l'administrateur se reproduisent avec plus de développement dans un nouvel ouvrage que *Chaptal* publia en 1819, sous le titre de *l'Industrie française*, 2 vol. in-8°.; elles en ont inspiré le développement et éclairci toutes les parties. Ici, *Chaptal* embrasse à la fois toutes les branches de l'industrie. L'auteur trace successivement le tableau de l'état où elles étaient en 1789, celui des progrès qu'elles ont obtenus en trente ans, celui de leur état présent. A l'exposition des faits succède celle des principes qui doivent présider à l'administration de l'industrie. Il fait la part de l'influence qui appartient à l'action du Gouvernement, et de celle qui résulte de la conduite du fabricant. Il examine les effets propres aux traités de commerce; il discute le mérite des réglemens de fabrication; il explique comment les institutions de Colbert ont été dénaturées par l'esprit exclusif des corporations; il signale les résultats des jurandes, des maîtrises, du compagnonage, de l'apprentissage, tels que cet esprit les avait constitués; mais, en rappelant tout ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'ont eu de funeste les mesures restrictives, il fait sentir le besoin d'une sage police pour maintenir l'ordre dans les ateliers; il indique les produits qui, par leur nature spéciale, demandent une garantie propre à rassurer le consommateur. La législation des douanes s'offre à lui comme un mode de protection pour l'industrie indigène : il réclame pour le commerce la liberté, qui est la plus efficace des protections; mais il ne partage point les idées absolues de ceux qui veulent une liberté indéfinie; il reconnaît que les prohibitions sont, en quelques cas, utiles et même nécessaires pour favoriser le développement de certaines branches d'industrie. Cet écrit, où l'auteur compare des faits nombreux et instructifs que sa position lui permettait de réunir, est tout ensemble une analyse raisonnée et une apologie de notre législation présente relativement à la matière qu'il embrasse.

La *Chimie appliquée à l'agriculture* est le dernier ouvrage qu'il ait publié; il s'y est montré agronome aussi habile qu'il est éminent chimiste; il y a trouvé le sujet d'une nouvelle conquête pour la science à laquelle il était voué.

Chaptal n'avait pas cessé de diriger, quoique de loin, ses ateliers de Montpellier; il en avait créé d'autres sous ses yeux, non loin de la barrière du Roule; plus tard, il les abandonna à son fils.

Il n'est presque pas une branche de fabrication, surtout dans celles qui ressortissent des connaissances chimiques, que *Chaptal* n'ait contribué à perfectionner; il en est plusieurs qu'il a créées. Parmi tant d'objets que nous pourrions citer, nous signalerons principalement la fabrication des aluns artificiels, celle du salpêtre, celle des ciments remplaçant la pouzzolane par l'emploi des terres ocreuses calcinées, le blanchîment à la vapeur, la teinture du coton en rouge d'Andrinople, les perfectionnemens introduits dans la préparation de l'acide sulfurique, dans la teinture, dans la fabrication du savon, dans le vernis des poteries, etc.

Au milieu de ces grands travaux, *Chaptal* trouva cependant le temps de donner aux fabricans de ces conseils pratiques que lui inspirait sa bienveillance pour eux, et que son expérience rendait si précieux. Il publia, en 1807, l'*Art de la teinture du coton en rouge*, et en 1808 celui *du Teinturier et du Dégraisseur*. On trouve un grand nombre d'articles de lui dans les *Mémoires de l'Institut*, les *Annales de Chimie*, le *Nouveau Dictionnaire d'Agriculture*. Pendant que, retiré dans sa belle terre de Chanteloup, il s'y livrait à de grandes exploitations rurales et y portait ce genre d'amélioration qui lui était propre, il y avait formé une vaste exploitation de sucre de betteraves. Il se hâta d'éclairer ceux qui voudraient suivre son exemple, en publiant un mémoire sur cette fabrication. Mais, indépendamment de ces conseils publics et collectifs qu'il a donnés aux fabricans, par les écrits sortis de sa plume, combien d'avis directs, individuels n'ont-ils pas reçus de lui, dans toutes les circonstances, par la correspondance privée ou par les entretiens de vive voix! On pourrait dire que le cabinet de *Chaptal* était pour eux une consultation toujours ouverte, dans laquelle ils rencontraient les directions les plus utiles; ils étaient accueillis par l'obligeance la plus sincère.

On remarque dans les écrits de *Chaptal*, comme on avait remarqué dans son

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

enseignement, cette clarté facile, cette simplicité élégante, cette exacte précision, qui forment l'ornement le plus naturel de la science; il le devait à l'habitude d'étudier les faits, au calme de son esprit, au commerce qu'il s'était plu à entretenir avec les lettres et avec ceux qui les cultivent: c'est sans doute encore l'habitude d'étudier, ainsi que les dispositions de son caractère, qui lui inspirèrent cette constante modération, cette sage impartialité qui l'accompagnèrent dans toutes les périodes de sa carrière et dans toutes les phases de sa destinée. De là cette rectitude de jugement dans la manière d'envisager les questions, cette prudence dans la pratique, cette défiance des abstractions, cet éloignement des systèmes absolus qui le distinguaient et devaient le distinguer d'autant plus dans les temps qu'il a traversés, que ces qualités n'ont pas été toujours générales; ni toujours assez appréciées. Étranger aux passions, il ne fut jamais que du parti de la raison. Il rendit beaucoup de services, et ne fut jamais hostile à personne.

Nous avons retracé l'image du savant, du professeur, du fabricant, de l'homme public, de l'écrivain; il nous resterait à retracer celle du chef de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale; mais cette image vous est présente, Messieurs : ici, vos pensées nous accompagnent, nous devancent, comme vos sentimens répondent aux nôtres. On excusera cependant peut-être celui qui se trouva avec *Chaptal* dans des relations plus étroites d'entrer ici dans quelques détails. Je communiquai à *Chaptal* le projet de formation de notre Société, et sa première origine; il s'en entretint plusieurs fois avec moi : ce fut entre mes mains qu'il s'inscrivit sur la liste des souscripteurs, qui étaient encore peu nombreux, et il y joignit immédiatement une souscription généreuse. Ministre de l'intérieur, il adressa dans toute la France, le 14 messidor an XII, une circulaire dans laquelle il faisait connaître le but de nos travaux, invitait à les seconder. Il dota notre Société de cette subvention sur les fonds de son ministère, qui a fait long-temps une de nos principales ressources. Il seconda la publication de notre *Bulletin*, la propagation de nos programmes de prix. Nommé président de la Société à sa première organisation, ce ne fut point au ministre qu'on déféra cet honneur, ce fut à la personne même de *Chaptal :* constamment réélu, chaque année, à l'unanimité des suffrages, il la vit croître, se développer, parvenir à ce haut degré de considération ou de prospérité, qui a été pour elle la récompense de ses efforts pour être utile.

Chaptal prit à ce succès progressif une part essentielle. Déjà l'éclat de son nom, la juste célébrité qui y était attachée, la confiance qu'inspiraient son expérience et ses lumières rejaillissaient sur la Société dont il était le chef. Ses sages directions la conduisirent fidèlement au but qu'elle s'était proposé, sans en dévier jamais. Il entretint l'activité de ses travaux, la régularité de ses opérations. Les sentimens qu'on lui portait et la bienveillance naturelle à son caractère contribuèrent à la faire jouir de cette heureuse harmonie qui a établi entre ses membres de si douces relations, qui lui a donné, par cette union, une sorte d'esprit de famille. Vous vous rappelez, Messieurs, jusqu'où il porta cette assiduité, qui, dans le chef d'une grande association, est une qualité si essentielle qu'elle devient presqu'une vertu;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec quel empressement il arrivait toujours l'un des premiers à vos séances ; avec quel intérêt il suivait le cours des discussions ; combien il savait les rendre fructueuses par l'art de les diriger en commun ; il les enrichissait lui-même par des observations judicieuses, par des faits toujours cités à propos. Vous vous rappelez quelle autorité il exerçait dans les réunions par le seul ascendant de son expérience, de son impartialité, de sa sagesse, d'une dignité simple, d'un esprit conciliant, sans jamais imposer la gêne la plus légère aux délibérations, et en professant le plus juste respect pour les opinions de chacun. Vous vous rappelez le soin délicat qu'il prenait de faire valoir les travaux des membres de votre Conseil d'administration. Vous vous rappelez avec quelle jouissance il déposait sur la tête des artistes, des inventeurs ces couronnes que vous leur aviez décernées. Heureux alors tout ensemble et de leur joie et de votre propre satisfaction, avec quelle sincérité il applaudissait à toutes les découvertes, à toutes les créations dans lesquelles il apercevait un élément fécond pour la prospérité publique ! L'ame qui anime notre Société semblait ainsi respirer par son organe.

Si nous devions beaucoup aux lumières de *Chaptal*, à ses longs services, nous étions donc redevables aussi à ses qualités personnelles, à son caractère, à tout ce qui lui conciliait l'affection et l'estime dans les relations individuelles. Nous avons apprécié en lui l'homme privé en même temps que l'homme public. Nous nous sommes associés aux regrets de ses nombreux amis, à ceux de sa famille. Les larmes de l'attachement s'allient, autour de sa tombe, aux regrets de la patrie. Puissent ces larmes et ces regrets adoucir les douleurs de sa respectable compagne, qui, pendant plus de quarante ans, partagea sa destinée, embellit sa vie, et qui aussi consola quelquefois ses peines ! Pour moi, Messieurs, qui me trouvais uni à lui par plusieurs liens divers et nombreux, en remplissant auprès de vous un si triste devoir, j'éprouve quelque soulagement à penser que mon affliction se confond avec la vôtre, à espérer que j'ai pu acquitter en votre nom une portion trop faible, sans doute, de la dette si étendue qui nous est imposée envers sa mémoire ! Mais serait-ce assez, Messieurs ? N'avons-nous pas plus encore pour honorer cette mémoire, qui devient pour nous un patrimoine ? Pourquoi ne chercherions-nous pas ou à faire exécuter son buste, ou à demander une copie du beau portrait que *Gros* a fait de lui ? Hâtons-nous aussi de rassembler tous les écrits qui sont sortis de sa plume, et de les placer dans notre bibliothèque ; sachons s'il n'existe pas aussi de lui quelques travaux manuscrits qui demanderaient à être conservés ! Surtout maintenons de tous nos soins l'existence de cette Société qu'il servit si bien ; faisons-lui produire chaque jour de nouveaux fruits, et en réalisant le vœu qu'il avait formé pour elle, par les services que nous rendrons à l'industrie, nous perpétuerons son œuvre et lui offrirons le plus digne hommage !

MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N°. 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE. (N°. CCCXL.) OCTOBRE 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS MECANIQUES.

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur les pianos carrés de M.* Pape, *facteur d'instrumens de musique, rue des Bons-Enfans, à Paris.*

M. *Pape,* ayant introduit, dans la construction de la partie mécanique de ses pianos, des changemens importans qui tendent à donner plus de facilité à l'exécutant, plus de solidité aux pièces mobiles mises en jeu, plus d'éclat au son et moins de poids à l'instrument, a désiré, Messieurs, que vos commissaires vinssent visiter ses ateliers. Ils s'y sont rendus, ont examiné avec attention les mécaniques soumises à leur jugement, et les ont fait fonctionner pour en juger l'effet. C'est du résultat des différentes visites qui ont été faites par votre Comité des arts mécaniques que je vais avoir l'honneur de vous rendre compte.

Lorsqu'on a substitué l'emploi des marteaux de percussion aux plumitifs des clavecins, on n'employa d'abord qu'un mécanisme imparfait auquel il a fallu renoncer. Le doigt qui pèse sur une touche la fait basculer autour d'un axe de rotation situé en un point de sa longueur; l'autre bout de ce levier poussait simplement le marteau sur les cordes, en même temps que l'étouffoir était soulevé. Quand on abandonnait la touche à elle-même, un ressort ramenait le levier en place et faisait retomber l'étouffoir pour supprimer les vibrations sonores. L'inconvénient de ce mécanisme n'était pas seulement de rendre le doigté dur et saccadé; les sons mêmes de l'instrument étaient secs et sans éclat. C'est ce qui a fait imaginer ce qu'on appelle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'*échappement*, qui a pour objet de faire sauter le marteau et de le retirer immédiatement de dessus les cordes pour les laisser vibrer. Cette partie du mécanisme a reçu différentes modifications au gré du génie des facteurs, et cet art s'est élevé à un haut degré de perfection à Vienne, à Londres, et surtout à Paris, où les travaux d'*Érard*, de *Pleyel*, de *Petzold*, de *Pape* et autres célèbres fabricans, ont donné à cette branche d'industrie une impulsion qu'il est de notre devoir d'encourager et de soutenir.

S'il s'agissait de faire une exposition détaillée des diverses méthodes suivies par les fabricans dans la distribution des pièces, dans le jeu de l'échappement, dans le mécanisme des pédales et des transpositeurs, ce travail serait utile sans doute, mais dépasserait l'instruction de votre rapporteur : il faut laisser ce soin à ceux des fabricans mêmes qui croiront devoir l'entreprendre dans l'intérêt de leur art. Je dois me borner ici, Messieurs, à vous entretenir de la partie de cette invention qui vous est présentée par M. *Pape*.

Dans tous les pianos horizontaux construits jusqu'à ce jour, les marteaux frappent les cordes par dessous : la table d'harmonie est coupée dans le sens de la longueur du clavier, pour livrer passage aux marteaux, qui sont disposés en dessous, parallèlement, dans une ligne transversale. Les cordes sont attachées par leurs extrémités sur deux *sommiers* ou fortes pièces de bois; à un bout, la corde tient, par une boucle tortillée, à un goujon qui est implanté à son sommier; l'autre bout porte les chevilles d'acier qui servent à tendre les cordes au degré voulu, à l'aide d'une clef à calibre carré. La partie vibrante des cordes est fixée en longueur par des chevalets.

Le vice de cette disposition est manifeste. Qu'on se représente ces deux sommiers tirés l'un vers l'autre avec une force énorme, par les cordes tendues qui y sont fixées. et cependant l'espace intermédiaire qui doit opposer la résistance à cette force, interrompu par la voie où passent les marteaux; et on conçoit qu'il est bien difficile que cette résistance ne l'emporte pas à la longue sur la force des barreaux qu'on lui oppose, et ne détériore l'instrument. En effet, les pianos à six octaves et demie, dont chaque son est rendu par trois cordes à l'unisson, ont deux cent trente-quatre cordes, dont la tension moyenne peut être évaluée à environ 10 kilogrammes, ce qui fait que les sommiers sont tirés l'un vers l'autre avec une force d'environ 2,340 kilogrammes; et comme l'espace compris entre ces sommiers est coupé pour le passage des marteaux, rien ne s'oppose à cette action. Aussi, pour empêcher les tables des pianos de se voiler, est-on obligé d'armer l'instrument de fortes tringles en fer qui arc-boutent les sommiers l'un contre l'autre. Mais ces appuis indispensables rendent l'instrument très lourd, ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui n'est pas un médiocre inconvénient pour un meuble destiné à faire quelquefois d'assez longs voyages : d'ailleurs, à moins qu'on ne se serve de ces barres de fer tant en dessus qu'en dessous des tables d'harmonie, on remarque que ces tables ne sont pas suffisamment garanties des effets de la force de traction des cordes.

M. *Pape* a imaginé de placer les marteaux de ses pianos en dessus des cordes : par là, il ne se trouve plus obligé de se ménager un espace libre en dessous pour leur passage; il a pu arc-bouter l'un des sommiers contre l'autre par de simples assemblages en bois, et par conséquent réduire de beaucoup le poids de ses instrumens, en même temps qu'il les mettait absolument à l'abri de la voilure. Aussi observe-t-on que les pianos de M. *Pape* conservent l'accord d'une manière remarquable, et qu'il est extrêmement rare qu'il casse des cordes, avantage dont les pianistes sentiront tout le prix, surtout ceux qui habitent des campagnes éloignées, où il est difficile de se procurer un accordeur.

Quant à la mécanique de M. *Pape*, il avait bien un modèle à suivre dans la fabrication des pianos verticaux, où les marteaux frappent les cordes en avant, et où la table d'harmonie est continue d'un sommier à l'autre. Mais cet appareil ne pouvait pas être conservé dans les pianos horizontaux, parce qu'il fallait lutter contre le poids des marteaux, qui tend naturellement à les faire tomber sur les cordes; tandis que, dans les constructions en usage, ce poids tend au contraire à les en écarter. M. *Pape* a imaginé de retenir les marteaux par de petits ressorts à boudin, qui ne peuvent agir contre l'impulsion donnée par l'échappement, puisque cette impulsion est une force vive : le marteau frappe donc la corde aussitôt qu'on agit sur la touche, et avec une promptitude extrême, comme cela est indispensable à la belle exécution musicale. En même temps que le marteau saute, l'étouffoir se retire par le fait de l'échappement. Mais, dès que le choc est donné, la force vive du marteau est détruite, et immédiatement le ressort agit pour retirer le marteau de dessus les cordes : on y voit arriver l'étouffoir qui amortit les vibrations.

Le Comité des arts mécaniques a étudié avec la plus scrupuleuse attention les détails de cet ingénieux mécanisme, et se plaît à lui accorder son approbation. M. *Pape* n'avait d'abord construit sur ses principes que des pianos à queue; on sait que ces instrumens sont ceux qu'on préfère, à cause de l'éclat du son qu'ils produisent; mais leur forme triangulaire les rend si incommodes à loger, qu'on se sert plus généralement de pianos carrés, qui sont un des ornemens de nos salons.

Comme la direction parallèle des cordes est, dans les premiers, selon la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

longueur du meuble, et qu'il fallait les placer en sens transversalement oblique dans les pianos carrés, l'échappement devait nécessairement être modifié, ce qui présentait des obstacles de plus d'un genre.

M. *Pape* a adapté son nouveau mécanisme à ces derniers instrumens, dont la forme se prêtait difficilement à cette utile modification; mais il a réussi à triompher des difficultés. Les cordes sont disposées dans des directions parallèles, qui lui ont permis de ne pas les forcer à se courber brusquement, soit à leurs insertions aux points d'attache des extrémités, soit à leurs points d'arrêt sur les goupilles des chevalets : on sait que les changemens brusques de direction des cordes sont une cause de rupture qu'il importe de faire disparaître.

Nous avons fait peser devant nous plusieurs pianos d'égales dimensions, les uns de la nouvelle fabrication de M. *Pape*, les autres sortis de divers ateliers, et nous avons trouvé que les pianos carrés de la première espèce pèsent environ 130 kilogrammes, terme moyen, et sont plus légers d'au moins moitié que les seconds.

Quoique la Société d'Encouragement se refuse avec raison à examiner les objets destinés aux beaux-arts sous d'autres rapports que leur mécanisme, leur construction matérielle et leurs avantages comme objets de commerce et d'industrie, cependant votre Comité a cru devoir s'écarter de cet usage dans cette circonstance. Il a considéré que la belle qualité du son et la facilité d'exécution sont, dans la construction des pianos, des choses d'une si haute importance, que le plus léger sacrifice fait à cet égard, pour obtenir d'autres avantages accessoires, serait un inconvénient grave qui n'admet aucune compensation, et serait regardé comme une rétrogradation de l'art; il a donc fallu s'assurer que le nouveau mécanisme de M. *Pape* n'apporte aucune altération aux qualités essentielles de l'instrument, et qu'il tend au contraire à les améliorer. Divers pianos de ce genre ont été joués devant vos commissaires, qui ont reconnu à tous ces instrumens une belle exécution, un son à la fois doux et nerveux, au gré du pianiste, une forme élégante, en un mot tous les avantages qu'on désire rencontrer dans ce genre de construction. Les marteaux se baissent et lèvent avec une telle rapidité que presqu'aucun intervalle ne semble exister entre les sons, qu'on fait rapidement succéder, même en réitérant les fonctions d'une même touche.

D'après ces considérations, les membres du Comité des arts mécaniques vous proposent, Messieurs, d'accorder votre honorable approbation aux pianos de M. *Pape*, et principalement aux pianos carrés construits selon la nouvelle mécanique qu'il avait déjà si heureusement appliquée aux pianos à queue; ces derniers, déjà connus et appréciés depuis long-temps par les mu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

siciens, ne sont plus le sujet d'aucun examen spécial. Nous vous proposons, en outre, d'insérer le présent rapport au *Bulletin de la Société.*

Approuvé en séance, le 19 *septembre* 1832.

Signé FRANCOEUR, *rapporteur.*

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur un nouveau système de chaînes inventé par M.* Galle, *membre de l'Académie des beaux-arts.*

La chaîne sans fin, formée de simples maillons, est connue depuis longtemps; seulement on n'avait pas cru nécessaire de multiplier les maillons pour donner plus de force à la chaîne, et encore moins de disposer la forme de ces maillons de manière à en faire une sorte de crémaillère articulée et propre aux engrenages; c'est ce que M. *Galle* a fait : ainsi cette chaîne peut être regardée comme neuve sous ce rapport. Mais ce qui donne à cet appareil plus d'importance, ce sont les crochets qui y sont adaptés, et qui permettent de l'employer à élever des fardeaux considérables : la forme primitive de cette chaîne peut servir à communiquer toute espèce de mouvement.

Les maillons sont fabriqués avec la tôle la plus douce, décapée et laminée, pour faire disparaître entièrement toutes les aspérités existant ordinairement sous la scorie qui recouvre la tôle. Par cette opération, la matière devient homogène; ce qui ne saurait exister dans une barre de fer de même volume, qui ne peut jamais être capable d'autant de résistance, quelque bien forgée qu'on la suppose.

Cette chaîne peut se composer d'autant de maillons que l'effort ou le poids qu'elle devra supporter l'exigera. Les épreuves auxquelles on a soumis celle qui est sous les yeux du Conseil montrent qu'elle résiste à un poids de 8 à 10,000 kilogrammes, le sien compris. Le poids de la chaîne varie d'ailleurs avec son développement, selon l'usage auquel on la destine.

Elle est composée de maillons disposés quatre par quatre de chaque côté, séparés par une goupille ou un fuseau de 3 lignes d'épaisseur, long de 1 pouce, et renflé au milieu de sa longueur, ce qui maintient les maillons éloignés les uns des autres à la même distance. La distance des fuseaux est aussi de 1 pouce, leur épaisseur comprise; ce qui laisse un espace de 8 lignes et demie sur 1 pouce, pour recevoir les dents de la roue qu'enveloppera la chaîne. Comme il y a toujours plusieurs dents en prise à la fois, cette résistance a paru suffire à l'objet qu'on a en vue; bien entendu que cette chaîne ne sera employée que sur des roues de grand diamètre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce qui doit assurer la durée de cette chaîne, c'est surtout sa parfaite exécution. Les fuseaux doivent être parfaitement dressés et ronds; ils sont trempés à la surface, et assez revenus pour qu'on puisse les river. Ils entrent juste et sans le moindre ballottement dans les trous des maillons, qui, ronds et polis, sont exécutés par des moyens mécaniques de la plus grande perfection.

Mais la partie la plus remarquable, ce sont les crochets adaptés à la chaîne; les maillons qui les y attachent sont de la même matière qu'elle. On peut en admettre plusieurs, tant en montant qu'en descendant, et cela autant de fois qu'on le juge à propos, pour faire porter plusieurs fardeaux à la fois, pourvu que le poids total n'excède pas celui des 10,000 kilogrammes de la résistance calculée. Les maillons des crochets sont de la même tôle que ceux de la chaîne, de manière que chaque crochet soit composé de seize pièces, ajustées à trait de Jupiter et brasées ensemble; ce qui produit une identité parfaite de force entre les maillons de la chaîne et ceux des crochets.

Le modèle présenté par M. *Galle* est de la plus grande force; il pèse 3 livres et demie le pied, avec quatre maillons de chaque côté; mais en lui donnant seulement deux ou trois maillons de chaque côté, le poids est moindre de moitié ou d'un quart. L'auteur ne l'emploie jamais que comme chaîne sans fin, de sorte que le poids s'en fasse équilibre de lui-même.

Cette chaîne peut être employée avec autant de succès que d'économie et de sécurité dans les puits de mines de houille, dont les plus profonds ont 350 à 400 mètres. On y emploie ordinairement des cordes, dont le calibre est de 4 à 5 pouces, et qui s'usent promptement tant par le travail que par l'humidité. Cette chaîne serait aussi d'une grande utilité pour monter les pierres brutes des carrières, les pierres ouvrées dans les édifices élevés, charger et décharger les bateaux, s'appliquer aux tréfileries, servir dans la marine, en un mot s'adapter à toutes les fonctions mécaniques où l'on veut communiquer des mouvemens. Les cordages sont dispendieux par la nécessité de les renouveler, et la chaîne de M. *Galle*, lorsqu'elle est graissée, est d'une durée illimitée. Elle n'a pas l'inconvénient de s'allonger, comme celle de *Vaucanson*, qui finit toujours par ne plus engrener avec la roue qu'elle enveloppe.

Dans cette chaîne, les maillons sont séparés par des fuseaux qui doivent engrener avec la roue enveloppée. M. *Galle* a modifié cette forme en façonnant les dents comme celles d'une crémaillère. Ici, les plaques peuvent être multipliées en nombre convenable pour l'effort qu'on veut produire. Dans le modèle présenté, il y a huit et neuf plaques; toutes les goupilles sont trempées, mais assez revenues pour permettre les rivures. C'est toujours de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la tôle douce, décapée, laminée et passée au découpoir. Les crochets sont exécutés sur les mêmes principes que ci-devant.

Les avantages de cette chaîne sont, dans bien des cas, les mêmes que ceux de la première : l'application de l'une et de l'autre variera selon les circonstances. Ainsi, dans les tréfileries, par exemple, la chaîne sans fin enveloppant une lanterne peut avoir plusieurs crochets, lesquels, en se succédant les uns aux autres, présentent un tirage perpétuel.

M. *Galle*, membre de l'Institut, s'est rendu célèbre dans la partie des beaux-arts qu'il cultive. La Société d'Encouragement le compte depuis bien des années parmi ses membres; il a constamment occupé ses loisirs, avec succès, à des recherches mécaniques, et ses beaux ateliers sont meublés des machines les plus remarquables par l'esprit d'invention et par le fini de l'exécution.

La chaîne qu'il présente est fondée sur une idée qui n'est pas nouvelle; c'est celle qui est employée sur les fusées des montres; mais on n'avait pas songé à donner aux maillons la forme qui les rend utiles aux engrenages et aux grandes tensions. La chaîne-crémaillère a paru surtout à votre Comité remarquable par l'ingénieux ajustement des pièces qui la composent; surtout la combinaison des pièces qui forment les crochets est heureuse et neuve. Le Comité des arts mécaniques pense qu'il convient d'écrire à M. *Galle* une lettre de remercîmens pour la communication qu'il a faite à la Société d'Encouragement, et vous propose, en outre, de publier dans le *Bulletin* les dessins des maillons et des crochets qui composent les deux chaînes, objets du présent rapport.

Approuvé en séance, le 5 septembre 1832.

Signé FRANCOEUR, *rapporteur.*

Explication des figures de la Pl. 522.

Fig. 1. Chaîne sans fin à engrenage et à crochet, vue de face.

Fig. 2. La même, vue de profil.

Fig. 3. Maillons du crochet de cette chaîne, vus séparément de face et de profil.

Fig. 4. Un des maillons du crochet détaché, vu de face et de profil.

Fig. 5. Pièce ou lame de tôle, qui se place entre les maillons du crochet, pour maintenir leur écartement.

a, Maillons en tôle douce, décapée et laminée. Ils sont formés au découpoir, et au nombre de quatre ou plus de chaque côté de la chaîne, s'engageant les uns dans les autres, et réunis par deux fuseaux ou goupilles *bb*. L'espace ménagé entre chaque fuseau reçoit les dents de la roue qu'enveloppe la chaîne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

c, Grand crochet adapté à cette chaîne, et auquel on suspend les fardeaux qu'on veut élever.

d, Maillons de ce crochet brasés ensemble et ajustés à trait de Jupiter. (Voy. *fig.* 3.)

e, Pièce ou lame de tôle, qui se place entre les maillons *d*, pour maintenir leur écartement.

Fig. 6. Chaîne en forme de crémaillère articulée, vue de face.

Fig. 7. La même, vue de profil.

Fig. 8. Crochet pour étirer au banc, adapté à cette chaîne, vu de face et de profil.

Fig. 9. Autre crochet pour porter des fardeaux.

f, Maillons de la chaîne à crémaillère, au nombre de neuf, réunis par des goupilles. Ils entrent les uns dans les autres et présentent la forme de dents d'engrenage. Ces maillons sont fabriqués de la même manière que ceux de la chaîne, *fig.* 1.

g, Maillons des crochets de cette chaîne assemblés par des goupilles et ajustés à trait de Jupiter.

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur un instrument inventé par M.* Mignard-Billinge, *pour ouvrir les huîtres, et nommé par lui* écaillère française.

Beaucoup de personnes regrettaient d'être forcées de recourir au secours d'une écaillère pour ouvrir les huîtres. Non seulement ces femmes sont habituées à faire payer cette denrée plus cher qu'elles ne devraient; mais encore elles se font souvent attendre, parce que l'heure des dîners étant à peu près la même, elles ne peuvent faire leur service que successivement. Il faut ajouter que rarement elles observent les soins de propreté qui rendent ce mets agréable. Enfin, à la campagne, on est obligé de se priver d'huîtres, ou de charger un domestique, peu exercé à ce travail, du soin de les ouvrir. Ces motifs faisaient désirer un outil propre à ouvrir les huîtres sans peine, et surtout sans risque de blessures. C'est donc un vrai service que M. *Mignard-Billinge* a rendu aux consommateurs et même aux commerçans d'huîtres, en imaginant l'appareil dont nous allons donner la description.

Une pièce de métal de la forme d'un bourrelet, à peu près demi-circulaire, est creusée en gorge profonde du côté concave, pour y recevoir le bord de la coquille opposé à la charnière. On l'y place le côté plat en dessus, et on l'y affermit à l'aide d'un petit morceau de linge, et en la tenant d'une main, tandis qu'avec l'autre main on manœuvre le couteau. Ce couteau a son point

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'appui à l'extrémité, et porte en un lieu voisin de ce point une partie renflée et coupante qu'on pose sur le bord saillant de la charnière. On tient le manche, et on pèse sur cette charnière, qui se trouve sur-le-champ forcée, et l'huître est ouverte. Cette opération est si facile à exécuter, qu'il ne faut s'y exercer que deux ou trois fois pour ouvrir autant d'huîtres qu'on veut, avec la même célérité qu'une écaillère.

Il est vrai que l'huître reste attachée par ses muscles au fond de la coquille concave, et qu'il faut encore couper ces muscles avec un couteau arrondi; mais beaucoup de personnes, délicates sur la propreté, préfèrent détacher l'huître elles-mêmes, afin que l'ouverture soit faite sans toucher l'animal. Toutefois, il faut dire que cette dernière partie exige un peu d'adresse, parce que si l'on blessait le fond de la coquille, l'eau fétide qui est contenue dans la cavité qu'on mettrait à nu, se mêlant à celle de l'huître, lui donnerait un goût et une odeur repoussante.

Cet instrument a donc l'avantage de permettre d'ouvrir les huîtres sans les toucher, et sans perdre l'eau qu'elles contiennent dans leur coquille, eau qui contribue au plaisir qu'on trouve à les manger.

Il y avait une difficulté à vaincre dans l'invention de cet outil. Les huîtres sont de dimensions très inégales, et par conséquent il fallait trouver le moyen d'éloigner ou d'approcher l'huître du tranchant du couteau. C'est ce qu'on fait de deux manières, ou en transportant en avant et en arrière la pièce de métal qui porte l'huître, ou en transportant au contraire le point d'appui du couteau. M. *Mignard-Billinge* a donc construit son appareil sous deux formes différentes, et chacun peut préférer celle qui lui paraît plus commode.

L'outil est de peu de volume; pour en faire usage, il faut l'établir solidement sur une table : deux pointes suffisent pour cela, on les retire quand les huîtres sont ouvertes, et on peut serrer l'instrument dans une armoire.

Les membres du Comité des arts mécaniques, après avoir essayé l'usage de cet appareil à diverses reprises, se sont convaincus qu'il satisfait pleinement aux conditions qu'il a pour objet, et vous proposent de remercier M. *Mignard-Billinge* du nouveau service qu'il vient de rendre à l'industrie. Il a pris un brevet d'invention pour son écaillère.

Nous pensons qu'il serait utile de donner connaissance au public de cette invention par la voie du *Bulletin* (1).

Approuvé en séance, le 19 *septembre* 1832.

Signé FRANCOEUR, *rapporteur.*

---

(1) On trouve l'écaillère chez M. *Mignard-Billinge*, fabricant de fil de fer et d'acier, boulevart de la Chopinette, n°. 26, à Belleville.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapport fait par M. Amédée-Durand, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur une filière à tarauder construite par M.* Paulin-Desormeaux.

M. *Paulin-Desormeaux*, dont le nom a déjà été cité avec éloge devant la Société d'Encouragement, vient de présenter à son examen une filière à tarauder, particulièrement applicable aux diamètres employés dans la série des boulons.

Cet instrument conserve le même principe d'action que les filières en usage, ainsi que les mêmes élémens essentiels de construction; il renferme donc des coussinets qui, maintenus et conduits dans une cage, sont fortement pressés, au moyen d'une vis, sur la tige à tarauder.

D'après cette explication, il devient évident qu'il ne peut y avoir lieu qu'à un perfectionnement ou à une amélioration dans un instrument déjà connu, et on sera à même de juger de leur étendue et de leur importance par les détails comparatifs qui vont être présentés.

Les reproches qu'on peut faire aux filières à coussinets maintenant en usage se réduisent à trois principaux :

L'un est relatif à leur pesanteur, qui n'est rachetée par aucun avantage qui en résulte directement;

L'autre de n'offrir de prise que par des poignées tournées, qui empêchent de sentir la position de l'instrument, et qui offrent peu d'action pour la corriger quand elle est mauvaise;

Le dernier est de coûter asser cher pour que beaucoup d'ouvriers isolés soient privés de s'en servir, et se trouvent réduits à l'emploi de la filière à trous, usitée, dont le travail est toujours très imparfait.

Les avantages qu'offrent les filières de M. *Paulin-Desormeaux* sont :

1°. D'avoir, à égalité de force, moitié moins de poids que les filières en usage;

2°. D'être d'une forme qui permet à l'ouvrier d'apprécier très facilement, par le tact, la position relative dans laquelle il la présente à la tige à tarauder, et en même temps lui donne des moyens puissans pour corriger la mauvaise direction qu'aurait prise l'outil;

3°. D'être débarrassées des parties saillantes qui, dans les filières actuelles, rendent impossible de tarauder jusqu'auprès des embases d'une certaine étendue.

Tels sont les avantages notables que présente dans son emploi la filière perfectionnée par M. *Paulin-Desormeaux*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais il en est encore de particuliers à sa construction : ils se résument en simplicité et facilité d'exécution, c'est dire qu'une économie considérable y est jointe ; un simple rapprochement le fera reconnaître aussi bien que la vue de l'instrument même. Les coussinets, dans les anciennes filières, n'étaient que la partie accessoire ; la cage seule absorbait presque tous les frais d'établissement ; maintenant cette cage est devenue la partie secondaire, sans que les coussinets aient augmenté de valeur.

Cela est facile à comprendre quand on voit qu'un simple morceau de tôle évidé, et qui peut être découpé au balancier, forme cette cage, en se substituant à celle qui réclamait le talent du forgeron et celui de l'ajusteur.

D'après cet exposé, il reste démontré que M. *Paulin-Desormeaux*, en perfectionnant la filière à coussinet, quant à la précision et à la facilité de son emploi, a fait une chose utile à l'industrie, et qu'en la construisant d'après un système nouveau et qui en réduit le prix à peu près au quart de sa valeur primitive, il a rendu un service important aux ouvriers isolés, qui n'ont généralement à leur disposition, surtout dans les campagnes, que des filières à trous.

M. *Paulin-Desormeaux* a, en outre, appliqué la disposition essentielle de sa filière à celles destinées aux travaux les plus délicats, tels que ceux de l'horlogerie, et il lui a donné, à cet effet, une forme circulaire, qui, plaçant les coussinets au centre d'un disque, présente à l'action des doigts un levier continu.

La même filière est disposée de manière à se monter et se centrer facilement sur la partie postérieure d'un arbre de tour creux. Dans ce cas, elle peut devenir, en s'engageant sur une tige fixe, le conducteur de l'arbre et remplacer ainsi les manchons ou pas supplémentaires.

La présentation qu'a faite M. *Paulin-Desormeaux* de la filière dont il vient d'être rendu compte a fourni au Comité des arts mécaniques une occasion de témoigner son estime pour les travaux de cet artiste distingué. M. *Paulin-Desormeaux*, qui possède une connaissance pratique très étendue de presque tous les instrumens qui servent aux constructions de tout genre, a consacré les travaux d'une plume exercée à en répandre l'enseignement. Personne plus que lui n'avait le droit de se charger de cette mission, et personne peut-être, possédant autant que lui les moyens de la remplir dignement, n'eût eu la modestie de s'y renfermer.

Nous ne citerons, parmi les ouvrages nombreux de M. *Paulin-Desormeaux*, que ceux qui ont un rapport direct avec les arts industriels.

Il a publié, en 1824, *l'Art du tourneur*, 2 vol. in-12, avec 71 planches. Cet ouvrage a été traduit en allemand et en anglais.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1825. *Principes de l'art du tour,* 1 vol. in-12, avec 6 planches.

1826. *Les Amusemens de la campagne, petite encyclopédie,* 4 forts vol. in-12, avec 14 planches.

1829. *Art du menuisier en bâtimens et en meubles,* 2 vol. in-12, avec 71 planches.

1830. *Journal des ateliers,* 1 vol. in-8°, avec 12 planches.

1832. *Le Manuel de l'armurier,* 1 vol. in-18, avec 3 planches.

Outre ces ouvrages, M. *Paulin-Desormeaux* a rendu un service signalé aux ouvriers en procurant aux étaux à griffes ordinaires, et sans y faire le moindre changement, la facilité d'être placés et solidement fixés dans toutes les positions possibles. Une dépense de 2 francs, prix moyen, suffit pour opérer ce changement, qui procure à l'ouvrier un avantage immense pour la commodité ainsi que pour l'accélération de son travail.

A la suite de l'exposé qui vient d'être fait, le Comité des arts mécaniques a chargé son rapporteur de présenter à l'approbation de l'assemblée les propositions suivantes :

1°. Qu'il soit écrit à M. *Paulin-Desormeaux* pour lui rendre compte de l'approbation que le Comité a donnée à sa filière en tôle ;

2°. Que le présent rapport soit inséré au *Bulletin,* accompagné d'une description et d'une figure des nouvelles filières en tôle.

Approuvé en séance, le 19 *septembre* 1832.

Signé Amédée-Durand, *rapporteur.*

Explication des fig. 1, 2, 3, 4 *et* 5, *Pl.* 523.

Fig. 1. Filière vue dans tout son développement, de face et en coupe.

Fig. 2. Cale formant écrou pour la vis qui serre les coussinets.

Fig. 3. Détails des coussinets.

Fig. 4. Filière de forme circulaire pour les petites vis, de grandeur naturelle.

Fig. 5. La même filière vue de profil.

A, Cage de la filière.

B, Coussinets diversement évidés à l'endroit des filets.

C, Cale appuyant sur les coussinets et formant écrou pour la vis de pression. Cette cale, ainsi que les coussinets, sont retenus dans la cage par une rainure *a*, faite sur chacun de leurs côtés. Les joues de ces rainures portent des entailles *b*, qui correspondent à d'autres semblables pratiquées sur les bords intérieurs de la cage, à l'endroit par lequel on y introduit les coussinets. On voit que, par cette disposition, il suffit que la vis ait fait un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tour, quoique le pas en soit très fin, pour que la cale ou le coussinet se trouve engagé et conduit dans toute sa longueur.

D, Vis de pression qui serre les coussinets sur la tige à tarauder.

EE, Poignées pour manœuvrer l'outil.

F, Trous par lesquels la petite filière peut être montée sur un mandrin.

G, Circonférence de la petite filière, légèrement dentée pour donner de la prise aux doigts.

Description d'un dynamomètre-peson à mercure, pour mesurer la force de traction des chariots ou la résistance des machines; par M. John Milne (1).

Le nouveau peson proposé par M. *Milne* consiste en un cylindre de fonte ou de fer forgé, du diamètre de 152 millimètres (6 pouces anglais) environ, et haut d'un mètre. Ayant versé du mercure dans le fond de ce cylindre, on y place un piston en bois d'un diamètre un peu plus petit, par exemple de 15 centimètres. Quatre petites roulettes incrustées dans le bois du piston dirigent le mouvement vertical de ce piston et diminuent le frottement contre les parois du cylindre. Afin que les pores du bois ne soient pas pénétrés par le mercure pressé par le piston, on l'enduit d'un mélange de cire jaune et de blanc d'Espagne. En supposant qu'au *maximum* d'enfoncement du piston, le volume de mercure déplacé par ce piston soit un cylindre d'un mètre de hauteur sur la même base que le piston, ce volume sera égal à $17^{litres},67$, dont le poids est 240 kilogrammes, la température du mercure étant 0° centigrade. Une variation de température de 28° ne changera pas sensiblement la densité du mercure 13,6, celle de l'eau étant 1.

Pour appliquer le dynamomètre à mercure à la mesure du tirage des chevaux sur les chemins de fer, on le fixe verticalement sur le premier chariot du train, et au moyen d'un levier coudé (voyez *fig.* 5, *Pl.* 524), le tirage horizontal du cheval transmet une pression verticale à la tige du piston. Un tube de verre soudé au bas du cylindre indique le niveau du mercure dans ce cylindre, et pour diminuer la grandeur des oscillations du mercure dans le tube, l'aire de la section intérieure de ce tube est cinquante-sept fois plus grande que celle de l'ouverture, dont le diamètre est environ 8 millimètres.

(1) Extrait de l'ouvrage anglais, *Aperçu pratique de la machine à vapeur de New-Craighall en Écosse*, 1 vol. in-8°., Édimbourg, 1830, par M. *Hachette*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici le résultat d'une expérience faite par l'ingénieur M. *Grainger*.

Le cheval faisant 4,827 mètres à l'heure, et les ornières en fer étant sèches, le frottement moyen d'un train de cinq chariots a été de $4^{kilogr.},5$ par charge de 1,000 kilogrammes, sur un chemin droit et nivelé. Chaque chariot pesait 907 kilogrammes. Le frottement a doublé sur un chemin nivelé et courbé suivant une circonférence du rayon, 244 mètres. Le tirage diminue de deux cinquièmes lorsque les ornières sont mouillées. La direction du vent fait aussi varier le tirage. L'effort d'un cheval étant de 45 kilogrammes, il pourra traîner sur un chemin de fer droit et nivelé une charge de 10,000 kilogrammes, avec la vitesse de 4,827 mètres à l'heure.

Explication des figures 5 et 6 *de la Pl.* 524.

A A, Cylindre en fonte ou en fer forgé, du diamètre intérieur de 15,2 centimètres, contenant du mercure, dont la densité est 13,6, celle de l'eau étant 1.

B B, Piston en bois d'un diamètre peu différent de 15 centimètres.

H, Tête du piston enfoncé dans le mercure; elle porte deux tiges verticales jumelles C C, placées à l'extérieur du cylindre A A, et embrassées par une manivelle ou levier coudé E F G, dont la branche F G est bifurquée pour s'attacher aux tiges jumelles C C. Les deux bras-leviers E F, F G sont de même longueur, afin que le tirage horizontal exercé en E par le cheval soit égal à la pression exercée sur la tête H du piston.

D, Ouverture pratiquée vers le fond du cylindre A A, qui communique avec un tube de verre I, portant une échelle de poids correspondans aux pressions exercées sur la tête H du piston.

Mémoire sur les roues à aubes courbes dites à la Poncelet, *et particulièrement sur celles de la filature et des moulins de l'Enclos, près Bar-sur-Seine, construites par MM.* Grouvelle, Jaunez *et* Pontbriant, *ingénieurs civils;*

Par M. PH. GROUVELLE [Suite (1)].

Effet utile de la roue de la filature de l'Enclos.

Les renseignemens qui précèdent suffiront pour indiquer les principaux défauts à éviter dans les roues à aubes courbes et pour compléter, sous le

(1) Voyez le *Bulletin* de septembre 1832, page 305.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rapport des détails de construction, les instructions publiées par M. *Poncelet,* et pour convaincre les ingénieurs et les manufacturiers qui emploieront ces roues que leur tracé et leur construction, quand le principe est bien compris, ne présentent ni difficultés, ni chances graves.

Les résultats que nous allons maintenant donner, obtenus sur douze roues à aubes courbes, et présentant un accord remarquable, viendront compléter le tableau des grandes applications déjà consignées dans les mémoires de M. *Poncelet,* et il en ressortira, sans que désormais le moindre doute puisse être élevé à cet égard, la preuve nette et positive que la pratique a pleinement confirmée dans les usines, fait découvert par M. *Poncelet* dans ses expériences sur de petits modèles, et déjà vérifié par lui sur de grandes roues, que les roues à aubes courbes rendent réellement en effet utile de 60 à 66 pour 100 de la quantité totale d'action de la chute, ce qui, quand toutes les conditions sont bien remplies, les met au niveau de la puissance des roues en dessus; que, par conséquent, elles remplacent les roues à palettes droites, avec une économie de puissance mécanique qui est rarement au dessous de moitié; enfin, et c'est le point le plus important, parce que seul il a arrêté le développement de ces roues dans plusieurs départemens, que partout où elles ont été manquées et n'ont pas répondu aux résultats obtenus par M. *Poncelet,* la cause n'en doit être cherchée que dans le défaut de soin, l'ignorance ou la mauvaise volonté des constructeurs.

Il faut reconnaître, au reste, que ces roues exigent plus d'expérience spéciale dans leur construction que les roues en dessus ou à palettes droites, car, dans ces dernières, en satisfaisant à deux ou trois conditions principales, la roue sera toujours assez bonne, et les variations dans l'effet utile seront moins grandes. Dans celles à la *Poncelet,* au contraire, les variations seront beaucoup plus considérables, car la position et la forme du ressaut peuvent déjà enlever 10 à 15 pour 100 à l'effet utile, puis l'inclinaison des aubes autant, etc. A ces roues surtout est applicable le principe d'économie politique en vertu duquel il ne peut y avoir sûreté, perfection et économie dans un travail qu'en le faisant exécuter par les hommes qui s'y livrent exclusivement.

Nous avons tenté d'appliquer le frein de *Prony* à la grande roue de la filature de l'Enclos; mais l'arbre de fonte qui la porte ne présente pas une place assez large pour le recevoir, et son diamètre est en outre beaucoup trop petit pour que le frottement développé suffise à user une force capable de donner quelqu'exactitude dans les résultats : aussi cet essai ne nous a pas réussi, et en même temps les circonstances et l'entraînement inévitable

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des travaux industriels nous ont contraints à y renoncer et à chercher un autre mode plus prompt pour en apprécier l'effet utile.

Nous avons donc mesuré avec soin et à plusieurs reprises la quantité d'eau que la roue de l'Enclos dépense sous diverses charges, et comme l'appréciation assez exacte de ces charges se fait facilement dans un établissement de ce genre, et que nous pouvons de plus les comparer aux observations déjà faites sur les machines à vapeur dont la force est connue, nous pouvons compter sur les résultats que le calcul nous donne, et qui sont identiques avec ceux des autres roues dont il sera question plus loin.

Les premiers résultats dont nous parlerons sont ceux de la roue à vide, et n'entraînant avec elle que le grand engrenage de 10 pieds qui repose sur son arbre.

Voici les données du calcul :

Diamètre de la roue.	$5^{m},20$
Poids de la roue avec son arbre en fonte, l'engrenage de 10 pieds et l'eau qui la mouille. . .	10,500 kilogr.
Diamètre des tourillons.	$0^{m},171$
Vitesse à la circonférence des tourillons.	$0^{m},081$
Vitesse de la roue en une minute.	9 tours.
Chute totale de l'eau.	$1^{m},400$
Largeur nette du pertuis.	$3^{m},580$
Hauteur verticale du pertuis.	$0^{m},027$
Hauteur de l'eau sur le seuil de la vanne. . . .	$1^{m},200$
Coefficient de contraction de la veine, sur un seul côté.	0,71
Jeu sous la roue.	$0^{m},0135$

La quantité de force dépensée par la roue dans le frottement des tourillons de fonte contre les coussinets de bronze graissés, dont le coefficient, d'après *Coulomb*, est d'environ 0,12, sera donc égale à la valeur du frottement, $10,500^{k} \times 0,12 = 1,260^{k}$, multiplié par la vitesse à la circonférence des tourillons, $0^{m},081$, et donnant un travail de 102^{km}, ou 102 kilogrammes élevés à un mètre en une seconde, ou un cheval et demi de 75^{km}.

La quantité totale d'action dépensée par la chute pour donner à la roue à vide une vitesse de neuf tours est en même temps de 465^{km}.

Pression moyenne sur le pertuis, $1^{m},193$.

$$= 1^{m},200 - \frac{0^{m},027}{2} = 1^{m},193.$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Vitesse de la lame d'eau = $4^{m},84$.

Quantité d'action dépensée en une seconde par la chute :

$$5^{m},58 \times 0^{m},027 \times 4^{m},84 \times 0,71 \times 1^{m},40 = 465^{km}.$$

Rapport de l'effet utile à la dépense de travail de la chute d'eau :

$$\frac{102}{465} = 22 \text{ pour } 100.$$

Cette roue à vide rend donc un effet utile de 22 pour 100 de la force totale de l'eau dépensée.

Mais il faut observer ici que le jeu de $0^{m},0135$ qui existe sous la roue laisse passer sans travailler une lame d'eau de la même épaisseur, c'est à dire plus de la moitié de l'eau et de la force dépensée; que ce jeu reste le même pour toutes les ouvertures de vanne et toutes les charges de roue, et que son influence sur les résultats devient plus faible à mesure que la hauteur du pertuis augmente.

Cherchons maintenant à apprécier exactement la charge de cette roue dans les circonstances où nous l'avons pu soumettre à l'épreuve.

Au moment de l'expérience que nous allons rapporter, elle conduisait trente-six métiers en fin, formant un total de 7,776 broches, et filant par jour 200 kilogrammes au n°. 30, terme moyen; 36 cardes, dont 2 en aiguisage, et toutes les machines préparatoires, telles que batteurs-éplucheurs et étaleurs, nappeurs, étirages, lanternes, bancs à broches, etc., avec tout le mouvement pour 10,000 broches.

On sait que 500 broches, avec les préparations, exigent la force d'un cheval.

Les 8,000 environ ci-dessus faisaient donc.	16 chevaux.
Les mouvemens pour les 2,000 broches en sus, une pompe à eau, etc., peuvent être largement comptés pour.	1 cheval.
La charge totale était donc de.	17 chevaux.

Le travail exécuté par chaque broche donne un tiers de livre par semaine. A Rouen, on compte une demi-livre par broche au même numéro; mais à Rouen, où l'on file pour le tissage et la teinture, on peut forcer la quantité produite, parce que le fil est soutenu, casse peu, et n'a pas besoin d'autant de soins qu'à Troyes, où l'on file pour la bonneterie. En effet, dans ce genre de travail, il faut des fils très doux, peu tordus et d'une confection même minutieuse, ce qui est la cause du moindre produit par chaque broche, sans que pour cela la force dépensée soit diminuée, parce que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette force ne varie que très légèrement avec la quantité fabriquée, et parce que cette quantité ne diffère que par l'habileté plus ou moins grande que les ouvriers peuvent apporter dans le renvidage, et que la vitesse des machines préparatoires reste la même. A Troyes, en filant moins, ce n'est pas la force que l'on économise, c'est le temps que l'on perd, et cela forcément, par le genre de filé qu'exige la fabrication du pays. On peut même regarder comme certain que les machines préparatoires exigent à Troyes plus de force qu'à Rouen, attendu que le fil ne pouvant s'employer qu'autant qu'il est exempt de toute ordure, il faut multiplier le nombre des batteurs-éplucheurs, leur donner une vitesse maximum, et enfin carder beaucoup, ce qui emploie beaucoup de force.

Les résultats que nous venons d'obtenir dans l'appréciation de la force que consomme le travail de ces 8,000 broches et de leurs mouvemens se trouvent encore confirmés par les résultats suivans.

Avant d'être portée sur le cours d'eau où nous l'avons établie, cette filature était conduite à Troyes par une machine à vapeur de MM. *Cazalis* et *Cordier*, qui, montée aujourd'hui à Rouen, y est évaluée à quatorze chevaux, quoiqu'elle n'ait été vendue que pour douze. On sait, au reste, à Rouen et à Elbeuf, que toutes les machines à deux cylindres conduisent une charge d'un cinquième au moins en sus de la force pour laquelle elles sont comptées et livrées.

Cette machine à Troyes, fortement chargée, conduisait à peine, avec leurs préparations, trente métiers en fin faisant proportionnellement moins d'ouvrage qu'ils n'en font aujourd'hui, parce qu'alors leur vitesse était moindre dans le rapport de 6 à 7; mais, pour éviter tout doute, nous omettrons cette différence de vitesse et de produit. Il n'en résultera pas moins, comme nous l'avons confirmé plus haut, que les trente-six métiers doivent consommer une force de 17 chevaux-vapeur,

$$\text{puisque } \frac{14 \times 36}{30} = 17 \text{ chevaux.}$$

Pour entraîner cette charge de dix-sept chevaux avec une vitesse de roue de huit tours par minute, il fallait donner au pertuis une ouverture perpendiculaire à la lame d'eau de. . . . . $0^m,200$

La largeur de la vanne étant de.	$3^m,580$
La hauteur de l'eau sur le seuil.	$1^m,108$
La chute totale.	$1^m,000$
La pression moyenne du pertuis.	$1^m,008$
La vitesse de la lame d'eau.	$4^m,610$
Coefficient de contraction.	$0^m,71$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le travail dépensé par la chute sera

$$3^{m},58 \times 0^{m},20 \times 4^{m},61 \times 0,71 \times 1^{m} = 2018^{km},$$

qui, à 60 pour 100 d'effet utile, égalent 16 chevaux forts de 75^{km}, et à 63 pour 100 = 17 chevaux.

Ainsi l'effet utile de cette roue est de 63 pour 100.

Dans une autre expérience, la roue conduisait la même charge, tous les mouvemens et machines préparatoires, moins 2 cardes et 27 métiers en fin.

Or 2 cardes font la charge d'un tiers de cheval, ci.	0,33
27 métiers, à 6 par cheval, font.	4,50
C'est donc chevaux-vapeur.	4,80

A déduire des 17 chevaux comptés ci-dessus.

La charge nette était donc de $12\frac{1}{4}$ chevaux-vapeur.

Pour cette charge, l'ouverture de la vanne était de. . . .	$0^{m},137$
Vitesse de la roue, 8 tours.	
Chute totale.	$1^{m},140$
Pression sur le seuil.	1,160
Pression moyenne sur le pertuis.	1,092
Vitesse de la lame d'eau.	$4^{m},63$

Travail de la chute d'eau :

$$3^{m},58 \times 0^{m},137 \times 4,63 \times 0,71 \times 1,14 = 1500^{km},$$

qui, à 60 pour 100, donnent 900^{km}.

$$\text{ou } \frac{900}{75} = 12 \text{ chevaux-vapeur.}$$

Il est donc évident que l'effet utile de cette roue est au dessus de 60 pour 100, et à peu près de 63 pour 100 : c'est un résultat que l'on ne peut atteindre par aucun autre système de roues dans les petites chutes, et parmi tous les systèmes connus à ce jour, les roues en dessus sont les seules qui rendent un aussi grand effet utile, et cela dans les grandes chutes où les roues à la *Poncelet* ne sont pas applicables.

Moulins à blé de l'Enclos et de Troyes.

Pour apprécier exactement les résultats obtenus avec les roues à la *Poncelet* employées à la mouture du blé à l'Enclos, il est nécessaire de les comparer à d'autres moulins du même département, et de déterminer positivement par cette comparaison la quantité de force qu'exigent les établissemens de ce genre dans cette localité particulière; car on sait que non

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

seulement le mode de construction varie dans chaque province, mais encore que le genre de mouture est tout autre, ce qui apporte de grandes différences dans la force consommée par la mouture du blé.

En Lorraine, la mouture est plus ronde et plus facile, c'est à dire que le grain est généralement moulu moins fin que dans la Champagne et dans toutes les provinces qui expédient à Paris, où l'on exige des farines très fines, très blanches, mais aussi prenant beaucoup moins d'eau quand on les pétrit que les farines de boulanger. Ces différences, auxquelles ont donné peu d'attention les mécaniciens qui ont cherché à déterminer la quantité d'action consommée par la mouture du blé, les ont induits dans des erreurs et des variations graves. Selon le montage du moulin, selon le degré de serrage des meules pendant la mouture, selon même la qualité et l'état d'humidité ou de sécheresse du grain, la force employée varie, et il est difficile de donner sur ce point autre chose que des résultats approximatifs.

Voici la quantité d'action réclamée par les moulins et la mouture du département de l'Aube, déterminée par une expérience vérifiée plusieurs fois sur un des tournans du moulin de *Brulé*, à Troyes.

La roue est à palettes droites, tournant dans un coursier étroit et fort long ; elle a $4^{m},50$ de diamètre, et se trouve placée très près du vannage. Elle conduit un moulin à blé assez mal monté, consommant, comme on le verra plus loin d'après le résultat des roues à la *Poncelet*, un effet utile de 7 chevaux, ci. . . . . 7 chevaux.

Et 4 cardes à laine, à raison de 3 cardes par cheval, ci. 1,33

Ensemble. . . . . 8,33 chevaux.

Pour ce travail :

L'ouverture de la vanne est.	$0^{m},252$
Largeur de la vanne.	$1^{m},149$
Tête d'eau sur le seuil.	$1^{m},710$
Chute totale avec la pente des coursiers.	$1^{m},750$
Pression moyenne sur le pertuis.	1,584
Vitesse de la lame d'eau.	$5^{m},570$
Contraction sur les trois côtés.	0,66
Vitesse de la roue.	11 tours.

La dépense de force est donc de

$$1,149 \times 0,252 \times 5,570 \times 0,66 \times 1,75 = 1865^{km},$$

ou, en d'autres termes, $\frac{1865}{75} = 25$ chevaux,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et, comme le donnerait une roue à la *Poncelet*, avec la même dépense d'eau, à 60 pour 100 d'effet utile, 15 chevaux.

Nous avons vu que le moulin n'en consomme réellement que 8 $\frac{1}{2}$ ou 624^{km}.

Il s'ensuit que la roue à palettes droites rend seulement un peu plus de 29 pour 100 en effet utile, ce qui du reste est conforme à tous les résultats déjà connus sur les roues à palettes droites.

Ce moulin moud 93 kilogrammes de blé à l'heure en mouture fine. Il faudrait donc une dépense de plus de 15 chevaux que l'on pourrait réellement utiliser sur une roue à la *Poncelet*, pour passer 100 kilogrammes de blé à l'heure.

Voyons les résultats que donnent les roues à la *Poncelet* dans le même genre de travail.

Les moulins de l'Enclos, montés avec de grandes meules de 6 pieds non rayonnées, et sur le moulage du pays, mais avec des engrenages de fonte et tout le système des moulins à l'anglaise, sont au nombre de trois. Deux sont conduits par une seule roue de $1^{m},30$ de largeur, et le troisième par une roue de $0^{m},70$ de largeur. Ces deux roues ont 4 mètres de diamètre, système *Poncelet*, et 36 aubes de $0^{m},50$ de hauteur de couronne, suivant le rayon. La plus grande des roues, conduisant deux moulins en même temps, a donné les résultats suivans :

Première expérience.

Largeur de la vanne.	$1^{m},20$
Ouverture verticale de la vanne.	$0^{m},350$
Hauteur de l'eau sur le seuil et chute.	$1^{m},20$
Pression moyenne sur le pertuis.	1,025
Vitesse de la lame d'eau.	$4^{m},48$
Contraction.	$0^{m},71$

La quantité d'action dépensée est donc de $1,603^{km}$.

L'effet utile de cette roue ne peut être compté qu'à 55 pour 100 environ, parce que le ressaut est très léger, et que le coursier à la suite de la roue est long et étroit.

L'effet utile est donc 881^{km}, ou $\frac{881}{75} = 12$ chevaux ou 6 par chaque tournant.

Ces deux tournans moulaient, l'un avoine. .	70 kilogr. à l'heure.
L'autre orge et seigle.	70
Ensemble.	140 kilogr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moulus beaucoup plus gros que le blé, mais, en raison de leur dureté, correspondant, comme on le verra plus loin, à environ 200 kilogrammes de blé fini.

Dans une autre expérience sur les deux moulins réunis, et dont les résultats m'ont été envoyés depuis cette époque, la force dépensée avec les deux moulins marchant ensemble et blutant était, à 55 pour 100 d'effet utile, de 9 chevaux pour 112 kilogrammes de blé moulus à l'heure, ou seulement 180 kilogrammes pour 12 chevaux; mais comme cette quantité moulue est au dessous de toutes celles que j'ai relevées, et que, d'une autre part, je n'ai reçu que le chiffre de l'ouverture de la vanne, et que j'ai calculé la chute que l'on avait oubliée, d'après celle de mes premières expériences, il est probable que, ou la roue était légèrement noyée, ce qui aurait diminué la quantité dépensée, ou le grain a été moulu très serré; or il ne faut, pour diminuer d'un quart le débit d'une paire de meules, qu'un bien léger serrage, et en l'augmentant encore on arrive promptement à arrêter le moulin. Ces remarques sont confirmées par d'autres observations. En effet, la même roue a donné avec un seul tournant les résultats suivans:

Ouverture de vanne.	$0^{m},23$
Pression motrice.	1,085
Vitesse de la lame.	$4^{m},61$

Quantité d'action dépensée en une seconde, $1,085^{km}$.
qui, à 55 pour 100, donnent 596^{km}, ou à peu près 8 chevaux pour 100 kilogrammes seigle et orge moulus par heure. Il faudrait donc 12 chevaux pour moudre 150 kilogrammes, ce qui est d'accord avec les résultats obtenus ci-dessus par les deux moulins.

Dans une autre expérience sur un seul moulin, la même roue a moulu 100 kilogrammes de blé en une heure, avec une ouverture de vanne de $0^{m},22$, donnant 805^{km}, ou, à 55 pour 100, égale à 6 chevaux-vapeur. Ce résultat est encore conforme aux précédens. La petite roue à eau qui ne conduit qu'un moulin exige un peu moins de force pour faire la même quantité d'ouvrage, c'est à dire qu'elle rend un peu plus en effet utile. Il était facile de le prévoir, car elle est plus légère, et surtout elle a un ressaut de $0^{m},16$, et dégorge immédiatement son eau dans un large bassin.

Voici les données du calcul :

Hauteur de l'eau sur le seuil.	$1^{m},33$
Chute totale.	$1^{m},33$
Pression motrice sur le pertuis.	1,20

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Vitesse de la lame d'eau.	$4^{m},86$
Largeur de la vanne.	$0^{m},687$
Ouverture verticale.	$0^{m},26$

La quantité d'action dépensée, 822^{km}, ou, à 60 pour 100 effet utile, 493^{km}, égale à $6\frac{1}{2}$ chevaux.

La quantité de blé moulue a été de 117 kilogrammes à l'heure, ou $5\frac{1}{2}$ chevaux pour 100 kilogrammes.

Dans une autre expérience, il a fallu $5\frac{2}{3}$ chevaux-vapeur pour faire le même travail, et moudre une plus grande quantité de blé, mais plus gros.

Cette roue, qui satisfait assez bien à toutes les conditions exigées, rend à peu près 64 pour 100, en effet utile, comme la grande roue de la filature.

On voit aussi, par ces résultats, qu'il n'y a pas une économie de force remarquable à réunir deux moulins sur une seule roue, parce que presque tous les frottemens et les résistances augmentent avec la charge; mais il faut se rappeler que cette réunion présente un très grand avantage sous le rapport de l'économie dans les frais de l'établissement, et dans l'emplacement nécessaire. Quelles que soient les observations de détail que l'on pourrait faire aux calculs qui précèdent, il n'en est pas moins constant que la petite roue à la *Poncelet* du moulin de l'Enclos, d'accord avec les autres du même système, moud 150 kilogrammes de blé fini à l'heure, avec une quantité d'action correspondante à 8 chevaux-vapeur, à raison de 60 pour 100 d'effet utile (1000 kilogrammes élevés à 1 mètre par seconde), quand la roue du moulin de *Brulé* que nous avons citée, et qui avait été établie récemment par un habile constructeur, dépense pour le même travail, c'est à dire pour moudre 93 kilogrammes de blé à l'heure, et conduire deux cardes, ce qui fait au plus 8 chevaux, une quantité d'action de 1865^{km}, dont on pourrait, à 60 pour 100, tirer 15 chevaux-vapeur. L'économie est donc d'environ moitié. Il serait même facile de citer des établissemens du même genre dans le même département, qui dépensent une quantité d'eau beaucoup plus grande encore; car une roue à palettes planes, qui rend 28 à 30 pour 100, est une bonne roue dans ce système.

Ces résultats sont pleinement confirmés par ceux que nous avons obtenus en changeant trois des roues à eau des moulins de Brulé dont je parlais plus haut. L'économie réalisée se trouve constatée et par une lettre des propriétaires, et par les expériences suivantes faites sur deux d'entr'elles.

Ces roues étaient toutes trois semblables à la roue à palettes planes dont il a été déjà question. Nous les avons remplacées par trois roues à aubes courbes avec vannage incliné.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici la dépense d'eau de l'une des anciennes roues à palettes planes :

Largeur de la vanne.	1m,109
Hauteur de l'eau sur le seuil.	1m,650
Chute totale.	1m,70
Coefficient de contraction sur trois côtés.	0,66
Ouverture de la vanne.	0m,284
Pression moyenne sur le pertuis.	1,509
Vitesse de la lame d'eau.	5m,44

Quantité d'action, 1,922km, qui, à raison de 60 pour 100, auraient pu rendre 1153km, ou 15 $\frac{1}{3}$ chevaux.

La charge réelle était de 3,500 broches de filature de coton, à raison de 500 broches par cheval, évaluées à 7 chevaux, ci. . . . 7 chevaux.

Plus une pile de moulin à tan, formant à peu près un quart de moulin à blé, et au *maximum*. . . . . 1 $\frac{1}{2}$

Chevaux-vapeur, en tout. . . . . 8 $\frac{1}{2}$

Cette roue rendait donc 32 pour 100 en effet; elle était mieux entretenue que celle dont nous avons parlé ci-dessus, et que nous avons trouvée rendre 29 pour 100.

La roue à la *Poncelet*, qui la remplace, donne les résultats suivans :

Hauteur de l'eau sur le seuil.	1m,681
Pression moyenne sur le pertuis.	1,594
Largeur de la vanne.	1m,083
Ouverture verticale du pertuis.	0m,175
Vitesse de la lame d'eau.	5m,59
Chute totale.	1m,75
Nombre de tours de la roue.	12 tours.

Diamètre, 4m,50 (14 pieds).

Quantité d'action, 1,316km.

La roue n'ayant pas de ressaut ni d'élargissement dans son canal de fuite, qui est assez long, ne rend que 55 pour 100, ou 724km, formant 9 $\frac{3}{4}$ chevaux-vapeur.

Or la charge était de :

Le moulin à tan entier.	6 chevaux.
La moitié de la filature.	3 $\frac{1}{2}$
En tout, chevaux.	9 $\frac{1}{2}$

(*La fin au numéro prochain.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS CHIMIQUES.

Rapport fait par M. Payen, *au nom du Comité des arts chimiques,* 1°. *sur un perfectionnement à la lampe de* Davy, 2°. *sur un nouveau mode de branchement des tuyaux à gaz-light, et* 3°. *sur un fumivore en cristal.*

Dans la dernière séance, une communication a été faite par M. *Jules Renaux,* ingénieur civil, sur trois appareils observés en Angleterre; vous nous avez chargé de vous en rendre compte.

Déjà plusieurs fois votre attention a été appelée sur les moyens d'assurer à l'ingénieuse lampe de *Davy* son action préservatrice de l'inflammation des gaz, action que peut paralyser l'ouverture de cette sorte de lanterne en gaze métallique.

Nous reconnaissons, avec l'auteur, que le peu de lumière obtenu de la lampe fermée détermine trop souvent les ouvriers à l'ouvrir; ajoutons que l'on a vu des mineurs pousser l'imprudence jusqu'à diriger la flamme de la lampe sur la toile métallique, afin de chauffer celle-ci au rouge et d'obtenir ainsi le moyen d'*allumer* leur pipe.

Les lampes à globe de cristal, en usage dans les mines de Sunderland, du Staffordshire et dans les gaz-works de l'Angleterre, remédient à ces graves inconvéniens, surtout parce qu'elles répandent beaucoup de lumière.

On avait eu l'idée, en France, de construire en verre une partie de la cage de la lampe; la crainte des accidens, par suite de la fragilité de cette partie, a seule empêché de donner suite à cette invention. Il paraît certain que les précautions indiquées dans la note de M. *Renaux* ont suffi pour empêcher ces accidens, qui eussent mis en communication à nu la flamme et les gaz explosifs.

Il serait peut-être utile d'ajouter au dessus du globe de cristal un petit cercle en cuivre mince, dont le diamètre excéderait de quelques lignes celui du globe. Ce cercle offrirait une nouvelle garantie contre une fracture qui pourrait résulter de la chute de l'eau *froide* sur le cristal *chaud.*

En ce moment même, on s'occupe en France des moyens de perfectionner la lampe de *Davy.* Cette circonstance, augmentant l'intérêt de la communication de M. *Renaux,* nous semble de nature à en déterminer la publication le plus promptement possible dans notre *Bulletin.*

M. *Jules Renaux* nous a encore transmis le dessin et la description d'un nouveau mode de branchement des tubes à distribuer le gaz light.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce moyen exige à la vérité, dans le moulage des conduites principales en fonte, une disposition qui réserve des saillies entaillées, pour que des boulons en T s'y adaptent à volonté. Mais cette disposition une fois prise, l'implantation d'un tube se fait bien plus rapidement, avec beaucoup plus de solidité et de facilité que par le procédé ancien.

Le Comité n'hésite pas à proposer la publication dans le *Bulletin* de cette ingénieuse disposition, qui d'ailleurs a déjà reçu à Londres la sanction de l'expérience.

Le dernier appareil adressé par M. *Renaux* est dénommé *fumivore*. Cet appareil serait peut-être mieux désigné sous le nom de *condensateur* : en effet, si dans quelques circonstances, élevant un peu la température de la flamme, il aide à compléter la combustion, c'est bien plus ordinairement la proportion de l'air affluent, relativement à la quantité du gaz écoulé et à la forme de la cheminée, qui rend la combustion entière ou incomplète; et comme l'indique d'ailleurs M. *Renaux*, le *fumivore* anglais n'est autre que le condensateur français de M. *Bourguignon*, à une modification près.

L'appareil de M. *Bourguignon*, sur lequel l'un de nous a fait un rapport favorable en 1827 (1), se termine par un tube et un petit récipient, en sorte que non seulement le noir de fumée échappé accidentellement à la combustion se rassemble sous la cloche, mais encore l'eau et une petite partie de l'acide sulfureux produites par la combustion du gaz-light sont recueillies, et qu'ainsi les ornemens, dorures, objets de fer et d'acier sont moins altérés dans les appartemens, et les glaces moins ternies.

La cloche dite *fumivore*, d'une construction plus simple, n'aura pas l'avantage de condenser l'eau; il y a donc une sorte de compensation dont l'effet peut varier dans des circonstances différentes.

Nous ferons observer que, dans les modèles que M. *Bourguignon* vous a présentés, les uns étaient à cloches en verre ou cristal, les autres en laiton.

En raison de la simplicité et de l'élégance des formes qui ont répandu à Londres l'usage de l'ustensile anglais, le Comité propose de le décrire succinctement dans le *Bulletin*.

Approuvé en séance, le 19 *septembre* 1832.

Signé PAYEN, *rapporteur.*

---

(1) Voyez *Bulletin* de l'année 1827, p. 23.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Description d'une lampe de sûreté de Davy *perfectionnée; par M.* J. Renaux.

La lampe de sûreté de *Davy*, telle qu'elle a été construite jusqu'à présent, laisse encore beaucoup à désirer; elle éclaire mal, et la lumière qu'elle répand, absorbée en partie par les parois noires des galeries des mines, est insuffisante pour éclairer les ouvriers dans leur travail.

Pour obvier à cet inconvénient, on a eu l'idée, en Angleterre, d'y ajouter un perfectionnement qui la rend d'un usage plus commode. La nouvelle lampe de sûreté se compose d'une boîte à huile *a*, *fig.* 6, *Pl.* 523, surmontée d'un porte-mèche. La partie supérieure de la lampe, formée de la cheminée *b* en gaze métallique légèrement conique, de la cage *c* qui l'enveloppe et soutient le chapiteau *d*, est assujettie solidement à une rondelle ou collet à gorge *e*, de même diamètre que l'entrée de la cheminée. Dans l'épaisseur du collet est ajusté le rebord supérieur d'un globe de cristal *f* mastiqué, afin de fermer hermétiquement.

Le rebord inférieur du globe est reçu dans une autre rondelle à collet *g*, portant un pas de vis, qui monte sur le collet même de la boîte à huile; de telle manière que la lumière se trouve, dans cette lampe, renfermée dans une boule de cristal, au lieu de l'être dans un treillis de fil de fer. On conçoit que cette nouvelle disposition rend la lampe de sûreté incomparablement plus lumineuse. En effet, il est facile de se rendre compte de la différence qui doit exister entre l'intensité de lumière des deux lampes. Dans l'ancienne, elle décroît, et le fil de fer, grossi de volume par la rouille ou par le corps dont il est enduit, afin de le préserver de l'oxidation, fournit à peine la sixième partie de la lumière obtenue. Par la nouvelle disposition, la lampe ne laisse ni absorber ni perdre aucun de ses rayons lumineux.

Quant à sa solidité, elle est au moins égale à celle de la lampe ancienne. Le globe de cristal ayant 10 centimètres de diamètre *et un centimètre d'épaisseur*, la lampe peut résister à un choc et à tous les accidens ordinaires auxquels elle est exposée. Mais le verre étant mauvais conducteur du calorique, on pourrait croire qu'il peut facilement éclater par l'effet de la chaleur. Il n'en est rien : il suffit, pour éviter cet inconvénient, de s'assurer, avant de l'adapter à la lampe, que le globe de verre a été convenablement recuit.

Il résulte de ce qui précède que la lampe dont il est question éclairant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bien, on peut la mettre entre les mains de l'ouvrier-mineur sans la fermer à clef et sans avoir à redouter qu'il soit tenté de l'ouvrir. Les mineurs connaissent d'ailleurs généralement les dangers qu'ils courent à mettre à nu la lumière de leur lampe de sûreté.

La lampe à globe de cristal est en usage dans les mines de Sunderland et du Staffordshire; elle sert à descendre dans les puits à goudron, à visiter les galeries souterraines, caves et aquéducs où le gaz hydrogène carboné peut former des amas et occasioner des détonations. Elle se vend chez *Oliphant Sheen*, Holborn-Hill, à Londres, vis à vis l'église Saint-André. Son prix est de 10 schellings (12 fr. 50 cent.).

Nouveau mode d'ajustage des tuyaux pour le branchement des becs à gaz, usité en Angleterre; par M. J. Renaux.

Jusqu'à présent, lorsqu'il s'agit de brancher un abonné sur la grosse conduite à gaz qui passe dans la rue, on a procédé ainsi qu'il suit : après avoir mis à découvert le tuyau de fonte, on le perce dans sa partie supérieure, au moyen d'une mèche en acier fondu. On taraude avec soin le trou, et l'on ajuste dedans un bout de tube de fer du même pas de vis et long seulement de quelques pouces. Le tube de fer, à moitié de sa longueur, porte un épaulement carré ou hexagone, qui permet de le visser et de le serrer fortement, au moyen de la clef, sur le tuyau de fonte. Le branchement de plomb est ensuite soudé à la partie du tube de fer qui reste en saillie au dessus du carré. Afin de rendre l'ajustage parfait, on place entre la fonte et le fer deux rondelles de cuir imbibées d'huile, de minium ou de céruse.

Cette opération est longue, dispendieuse, et le travail, une fois exécuté, ne présente pas toujours les garanties de solidité désirables. Le carré qui porte le tube de fer ajusté sur la surface cylindrique du tuyau de fonte, n'étant appuyé que sur deux points, il est facile de l'ébranler; un choc un peu violent peut le faire casser et donner passage au gaz; enfin le taraudage du tuyau est une opération délicate qui peut compromettre sa solidité.

Le procédé suivant, pratiqué depuis long-temps à Londres par les compagnies d'éclairage, a l'avantage d'être plus expéditif, plus économique, et de présenter beaucoup plus de solidité. Il s'applique particulièrement aux conduites de distribution du diamètre de 3 à 4 pouces.

Ces tuyaux sont pourvus, dans leur longueur, de deux collets de 5 millimètres de saillie sur 5 centimètres de large. A côté de chacun de ces collets, on ajuste un dé ou carré en fonte de 5 centimètres de côté et 1 cen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nouveau mode de branchement des tuyaux distributeurs du gaz light.

Fig. 7.

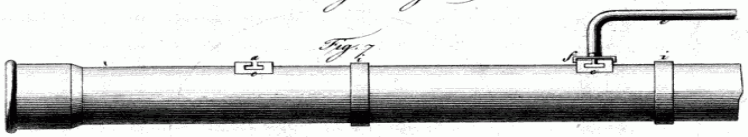
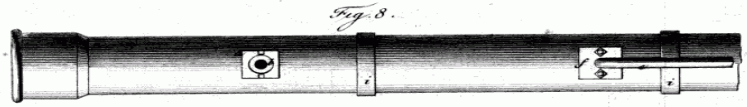
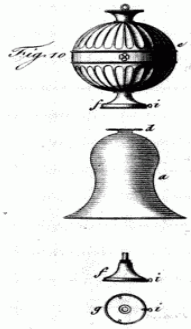


Fig. 8.



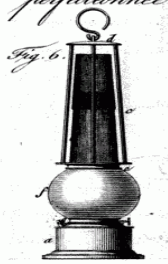
Fumivore à boule de noir en cuivre.

Fig. 10.



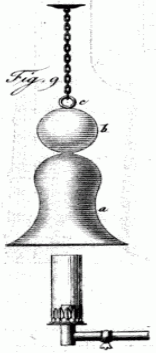
Lampe de Davy perfectionnée.

Fig. 6.



Fumivore en cristal.

Fig. 9.



Filières à tarauder par M.r Paulin Désormeaux.

Fig. 1.

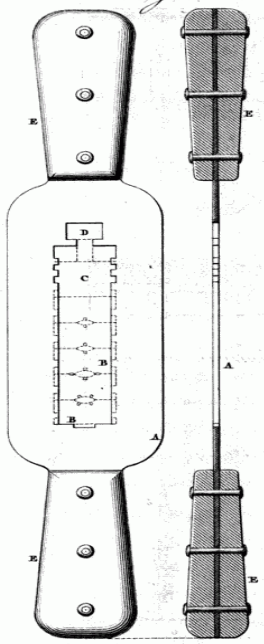


Fig. 4.

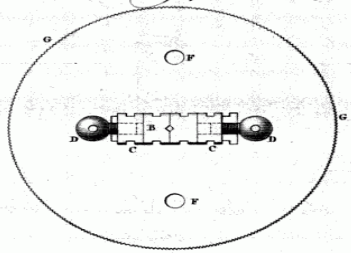


Fig. 5.



Fig. 2.

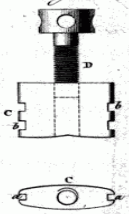
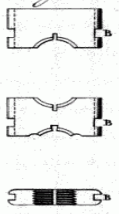
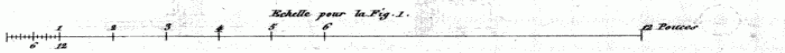


Fig. 3.





Leblanc del. et sculp.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Filtre pour l'épuration et la décoloration des sirops, par M^r. Dumont.

Fig. 3.

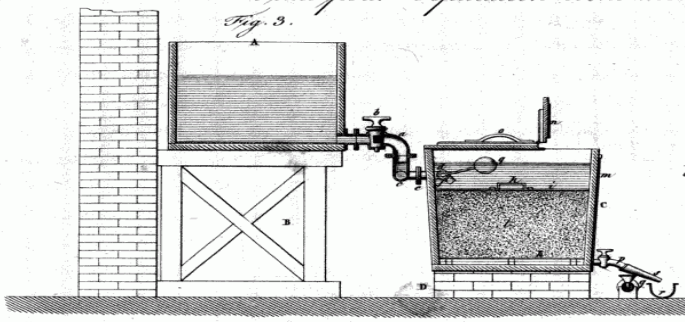


Fig. 1^re.

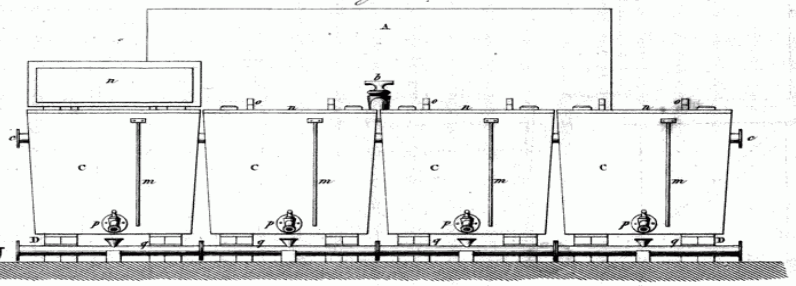


Fig. 4.

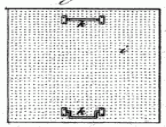


Fig. 2.

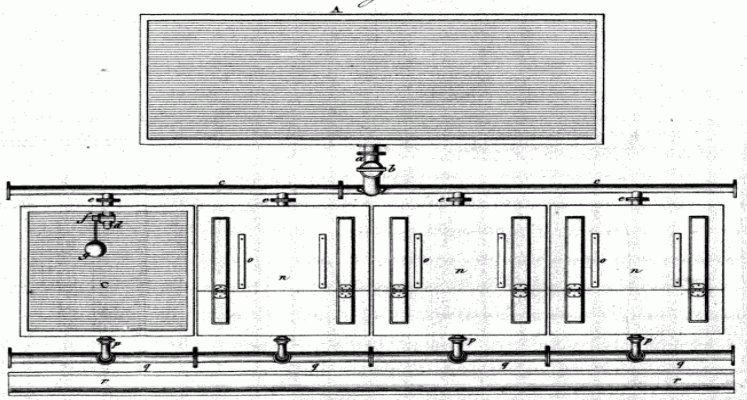


Fig. 5.

Dynamomètre-peson à mercure, par M^r. J. Milne.

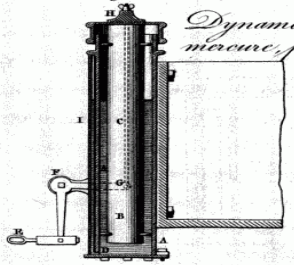
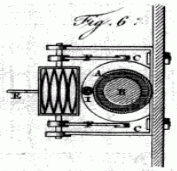
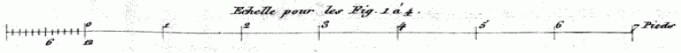


Fig. 6.



Echelle pour les Fig. 1 à 4.



Leblanc del. et sculp.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

timètre de saillie, mesuré au sommet du cylindre. Dans chacun de ces dés est pratiqué un trou circulaire de 2 centimètres et demi de diamètre et d'un centimètre de profondeur, de telle manière qu'au fond du trou il ne reste plus que l'épaisseur du tuyau de fonte. A droite et à gauche du dé, et dans le sens de la longueur du tuyau, sont réservées deux entailles ayant la forme d'un T renversé.

Lorsque l'on veut opérer un branchement, l'on achève de percer le trou circulaire, et l'on enlève au burin l'épaisseur du tuyau qui reste au fond du trou; l'on adapte à chacune des entailles de côté un boulon à écrou ayant la tête en forme de T. On ajuste au dessus du trou une rondelle de cuir imprégnée d'huile et de minium; puis, au moyen d'une bride ou plaque de fer à deux rebords, emboîtant le dé et portant le collet du tuyau de plomb, on l'assujettit, au moyen des deux écrous, d'une manière solide et invariable. Cette opération dure à peine un quart d'heure.

Les dés d'ajustage sont espacés sur les tuyaux d'environ 90 centimètres, et peuvent servir à brancher facilement les boutiques et magasins, à droite et à gauche de la rue. Ce mode de branchement ne laisse rien à désirer et présente plus de solidité que l'ancienne méthode, puisque le tuyau, à l'orifice du trou, se trouve renforcé de toute l'épaisseur du dé; il n'expose point à des déperditions de gaz et offre plus d'économie; mais pour le mettre en pratique il faut que les tuyaux soient fondus avec des dés d'ajustage et qu'ils soient placés dans la terre, le dé en dessus.

Explication des figures 7 *et* 8, *Pl.* 523.

Fig. 7. Élévation longitudinale du tuyau, avec deux dés, l'un branché et l'autre non branché.

Fig. 8. Le tuyau vu en dessus.

aa, Dés adaptés sur le tuyau de fonte, et faisant corps avec lui.

b, Trou circulaire percé dans le dé pour recevoir le tuyau de plomb.

c, Entaille en forme de T renversé, pour recevoir le boulon.

d, Tuyau de plomb coudé, qui doit être branché.

e, Le même tuyau engagé dans la bride.

f, Bride en fer, à deux rebords, afin qu'elle emboîte le dé et ne puisse pas tourner.

g, Boulons à écrou, la tête en T, servant à fixer le tuyau de plomb sur le dé.

h, Rondelle en cuir pour être placée entre le plomb et la fonte.

ii, Collets enveloppant le tuyau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nouveaux fumivores en cristal pour les lampes à gaz.

L'éclairage par le gaz a fait d'immenses progrès en Angleterre; il est généralement répandu dans la ville de Londres (1), et l'on rencontre sur tous les points des dispositions nouvelles dans les lampes, qui les rendent d'un effet agréable et gracieux.

Ces améliorations s'appliquent surtout aux appareils fumivores destinés à brûler le noir de fumée qui, s'échappant des becs à gaz, se dépose sur le plafond, le noircit en peu de temps, et ternit les marchandises. Les fumivores anglais sont de deux espèces : les uns, *fig.* 9, sont en cristal et d'une seule pièce; les autres, *fig.* 10, se composent d'une cloche de cristal surmontée d'une boule à noir, en cuivre jaune, emboutie et décorée d'ornemens variés.

Le fumivore en cristal est d'une seule pièce : il se compose d'une cloche *a*, *fig.* 9, de 16 centimètres d'évasement à l'orifice et de 21 centimètres de hauteur. Cette cloche est surmontée d'une boule de cristal *b*, de 10 centimètres de diamètre, qui communique avec la cloche par un col formant étranglement, dont le passage a 3 à 4 centimètres. Le sommet de la boule de cristal se termine par un anneau *c*, de la même matière, qui sert à la suspendre. La suspension est faite par une chaîne ou tige métallique.

Ce fumivore est généralement adopté; il est d'un joli effet, et présente l'avantage de brûler la fumée, sans laisser aucun résidu sur le verre. Cependant, lorsque la combustion est incomplète et que l'air est agité par le vent, la flamme laissant échapper beaucoup de produits combustibles et ne pouvant les atteindre pour les brûler, le noir se dépose sur les parois de la cloche et de la boule, et l'on est obligé de les nettoyer plus fréquemment.

Le second modèle de fumivore, qui ne diffère du précédent que par la disposition de la boule à noir qui est opaque, est composé de deux pièces; d'une cloche en cristal ou en verre de même dimension que la précédente, ayant un trou au sommet, et se terminant par un collet renversé *d*. Ce collet s'engage dans le pied d'une boule en cuivre jaune *e*, et y est maintenu par deux goupilles et une vis à tête plate *i*, de manière que l'on peut

(1) La ville de Londres est éclairée par huit compagnies de *gaz-light* et une de *portable gaz*, qui fournissent ensemble 140,000 becs : la grande compagnie a trois usines et fournit 34,000 becs; la seule usine de Dorset-Street, appartenant à la compagnie de la Cité, en fournit 18,000. Seize mille réverbères à gaz éclairent la ville de Londres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

assujettir la cloche à la boule et la démonter à volonté. La boule se termine en haut par un petit ornement en forme de couronne et l'anneau de suspension.

Le pied de la boule qui reçoit le collet de la cloche a la forme d'un entonnoir renversé. Il se termine par un tube ou bout de tuyau de 2 centimètres de diamètre, qui pénètre le globe de 4 centimètres.

Explication de la fig. 10, *Pl.* 523.

f, Pied de la boule, qui monte à vis dans une ouverture pratiquée au dessous de la boule.

g, Le même pied vu par dessous, pour laisser apercevoir les deux goupilles et la vis *i*, qui servent à ajuster la cloche de cristal.

Description d'un filtre destiné à l'épuration et à la décoloration des sirops, inventé par M. Dumont.

La Société d'Encouragement, en décernant dans sa séance générale du 27 juin dernier une médaille d'or de première classe à M. *Dumont*, a arrêté que la description de ses filtres clarificateurs serait publiée par la voie du *Bulletin*.

C'est à l'heureuse idée qu'a eue l'auteur de faciliter la filtration des sirops à travers le noir d'os préparé sous la forme de *grains* que sont dus les nombreux avantages et les importans résultats qu'il a obtenus de l'emploi de ses filtres, avantages énoncés dans le rapport de M. *Payen*, publié p. 201 du *Bulletin* de juin dernier.

La *fig.* 1, *Pl.* 524, présente la vue de face et en élévation d'un appareil composé de quatre filtres.

La *fig.* 2 est le plan ou la vue à vol d'oiseau du même.

La *fig.* 3 est une coupe transversale.

La *fig.* 4, la grille ou faux-fond mobile, vue en plan.

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

A, Réservoir général des filtres; c'est une caisse en bois doublée de cuivre étamé.

B, Support de ce réservoir.

CC, Quatre filtres placés à côté les uns des autres; ce sont des caisses quadrangulaires en bois, doublées de cuivre mince étamé.

D, Support de ces filtres en bois ou en maçonnerie.

a, Cannelle en cuivre jaune soudée à la doublure du réservoir A.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

b, Robinet qui ouvre ou ferme la communication entre ce réservoir et le filtre C.

c, Tuyau recevant le sirop du réservoir et le versant dans le filtre, au moyen de la cannelle *d*, engagée dans le filtre et soudée à sa doublure.

e, Brides qui réunissent ces cannelles au tuyau *c*.

f, Clef du robinet de la cannelle *d*, mue par un levier à l'extrémité duquel est fixée une boule en cuivre *g*, pleine d'air, qui flotte à la surface du sirop. Ce mode simple de régler l'écoulement maintient le sirop à un pouce constamment au dessous des bords du filtre C, sans qu'on s'occupe d'autre soin (une fois la filtration en train) que d'alimenter le réservoir A et d'ouvrir le robinet *b*.

h, Faux-fond percé de trous comme une écumoire, et soutenu sur trois tasseaux en tôle de cuivre, à un pouce au dessus du fond du filtre.

i, Deuxième faux-fond mobile, percé de trous comme le premier; on l'enlève à l'aide de deux poignées *k k*, pour le nettoyer.

l, Espace occupé par les couches de noir; la couche supérieure est recouverte d'une toile claire sur laquelle s'appuie le faux-fond *i*.

m, Tube communiquant avec l'espace sous le faux-fond *h*, et servant à laisser dégager l'air enfermé sous ce faux-fond et celui qui est refoulé dans les interstices du noir par l'écoulement du sirop.

n, Couvercle en bois revêtu, à l'intérieur, d'une feuille de cuivre étamée; il s'ouvre en deux parties, en sorte que l'on peut examiner ce qui se passe dans le filtre, en soulevant seulement la partie antérieure, ainsi qu'on le voit *fig.* 1 et 3.

o o, Poignées des couvercles.

p p, Robinet pour soutirer le sirop épuré.

q, Tuyau muni d'entonnoirs pour recueillir le produit de la filtration de tous les filtres.

En avant du tuyau ci-dessus est placée une gouttière *r*, dans laquelle on fait couler la clairce lorsqu'elle passe trouble, à l'aide d'un bout de gouttière à bec *s*, afin de la conduire dans un petit récipient particulier. On enlève le bout de gouttière dès que la clairce coule limpide; alors elle passe par les entonnoirs dans le tube *q*, qui conduit au réservoir à clairce.

(D.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

OUVRAGES NOUVEAUX.

Des Colonies agricoles et de leurs avantages; par M. Huerne de Pommeuse, *membre de la Société royale et centrale d'Agriculture.* 1 fort vol. in-8°. de 940 pages, avec tableaux et plans. Paris, chez Mme. *Huzard,* libraire, rue de l'Éperon, n°. 7. Prix, 8 fr., et 11 fr. 50 cent., franc de port.

Une des plaies les plus douloureuses de la société, c'est la misère d'une partie de la population, qui donne naissance à la mendicité qui dégrade, au vagabondage qui est la source principale des désordres, des délits et des crimes qui troublent l'ordre public. On se demande si ce vice ne tient pas à l'imperfection de l'administration, si elle a fait tout ce qu'il était possible de faire pour y remédier, si elle a, par des moyens efficaces, cherché à couper le mal dans sa racine, ou si elle a reculé devant les difficultés, cherchant plutôt à atténuer ce désordre qu'à le guérir. Les moyens de soutien et de secours ne lui manquent pas, dira-t-on, car il est certain que personne ne meurt de faim, ou du moins que de pareils malheurs tiennent à des cas extrêmes qui sortent de l'ordre commun. Il serait donc suffisant, en théorie, de diriger et de répartir les fonds que la charité publique a déjà consacrés depuis long-temps et qu'elle consacre annuellement au soutien de la classe pauvre, pour la maintenir au dessus de l'extrême besoin et l'empêcher de se livrer à la paresse, qui ajoute à sa misère et à la surcharge du corps social tout entier.

L'administration a-t-elle pris, d'autre part, les mesures convenables, à l'égard des êtres que de mauvais penchans ont rendus coupables ou criminels envers la société, pour que leurs bras fussent occupés dans les prisons d'une manière fructueuse, pour que les naturels dépravés reçussent un amendement par des habitudes, des travaux, des leçons propres à les former aux mœurs sociales, pour que les récidives après les punitions fussent plus rares, pour que le vice ne s'accrût pas pendant l'expiation de la faute, en sorte que le remède, loin de guérir le mal, ne fit que l'aggraver?

N'est-ce pas manquer le but que de punir sans corriger, que de s'en tenir toujours aux mêmes moyens, à la prison, à la déportation, aux bagnes, à ne recueillir des bras les plus vigoureux qu'un chétif travail d'industrie, souvent même aucun travail quelconque, et de laisser croupir dans l'oisiveté des hommes corrompus déjà et qui, privés de toute distraction, ne pensent qu'aux moyens de commettre de nouveau le crime avec impunité?

Ce sont là deux thèses générales de plainte et d'accusation contre les gouvernemens de tous les pays; mais il serait injuste de ne pas reconnaître les efforts qu'ils ont faits pour éviter le reproche d'indifférence à l'égard de matières aussi graves.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les lois contre la mendicité, contre le vagabondage remontent aux époques les plus reculées; les plus grands rois s'en sont occupés spécialement. Des ateliers de charité, des travaux publics ont été organisés de tout temps, pour que le pauvre pût gagner sa vie par son travail; des hospices, des hôpitaux ont été fondés par la charité des sujets, la prévoyance des gouvernemens et la piété des souverains. Plus tard, les secours à domicile, distribués par des comités ou des corporations, ont eu pour but de soutenir le courage des pauvres honteux et de rétablir l'équilibre dans les ménages menacés d'une ruine imminente. Des maisons de travail, des soupes économiques, fruits d'une philanthropie éclairée, ont atténué la misère. Des dépôts de mendicité ont été fondés, un peuple voisin en est venu même jusqu'au point de dépasser le but, en créant une taxe des pauvres, qui a fini par nourrir l'industrie aux dépens de l'agriculture, et cependant le mal a triomphé; il a poussé des rejetons autour de la tige que l'on croyait avoir coupée.

Quant au second sujet d'attaque relatif aux détenus, il faut avouer que, pendant long-temps, on a entassé des condamnés dans des prisons étroites et malsaines, sans s'occuper autrement de ces rebuts de la société, que pour soutenir leur existence au meilleur marché, jusqu'à ce que la philanthropie soit venue appeler l'attention des gouvernemens sur une classe délaissée. Les plus zélés philanthropes, parmi lesquels *Howard* figure si honorablement, ont enfin changé les idées anciennes. On a demandé le classement des détenus par sexe, par âge, par nature de délit; on a réclamé pour eux l'introduction du travail industriel. Diverses nations ont fondé des colonies avec des condamnés déportés; on a, à la suite, conçu le système pénitentiaire, qui a exigé des formes de construction particulières, des bâtimens vastes et dispendieux.

La France, dans ces derniers temps, a donné la plus forte impulsion à l'amélioration du sort des détenus, à l'agrandissement des prisons, à l'assainissement, à la bonne disposition des édifices. Des écrits excellens sur le meilleur régime à suivre ont paru sous la tutelle la plus élevée; nous ne devons pas regretter les dépenses consacrées à cette œuvre d'humanité, qui ont activé la circulation et qui porteront leurs fruits, alors même que des moyens nouveaux et appuyés par l'opinion détermineraient le placement d'une partie notable des détenus hors des prisons; car la population, en s'accroissant, verra augmenter le nombre des condamnations, et les prisons resteront encore peuplées.

Ces moyens nouveaux sont proposés aujourd'hui par M. *Huerne de Pommeuse* avec conviction, et avec l'assurance que donne une expérience déjà faite. Il prouve qu'ils sont infiniment plus efficaces que ceux mis en usage, qu'ils sont plus humains, plus propres à améliorer le moral des détenus, et beaucoup moins dispendieux. Il démontre qu'ils remplissent un double but, celui d'accomplir le vœu de la loi qui punit, de la charité qui corrige, de la clémence qui pardonne, et celui de faire une conquête fructueuse à l'État, en portant la fécondité sur des terres stériles, en ajoutant à l'étendue du territoire utile, à la richesse du trésor, à la force de la population.

C'est sur l'ensemble des considérations générales dont j'ai parlé, sur l'examen de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la question tout entière à l'égard du paupérisme, de la mendicité, du vagabondage et du sort des malfaiteurs condamnés, qu'est basé le livre important dont l'auteur a fait hommage à la Société. Il parle des grands travaux publics qui ont été faits de notre âge, des moyens de répression contre la mendicité qui ont eu du succès, des maisons de dépôt et de correction qui peuvent être citées comme modèles à imiter; mais il s'étend surtout sur les colonies agricoles, qui peuvent être appliquées aux pauvres et aux militaires, dans des colonies libres; aux mendians, aux vagabonds, aux condamnés, aux criminels, dans des colonies forcées. Il cherche à prouver par des faits que ce mode peut s'appliquer en France à presque tous les cas comme un remède assuré, moins dispendieux que ceux en usage, comme moyen immanquable d'ajouter à la puissance de cette France qui renferme encore 7,185,475 hectares de terres incultes, dont 500,000 seulement en bon état de culture équivaudraient, d'après les données qu'il établit, et surpasseraient même les avantages que les colonies maritimes et extérieures les plus vastes et les plus importantes procurent à la nation moderne la plus favorisée sous ce rapport.

De tout temps, des colonies agricoles ont été fondées. M. *Huerne* cite les Grecs et les Romains dans les temps anciens. En Ligurie, j'ai vu qu'il existait des traditions sur d'anciennes colonies de malfaiteurs qui forment aujourd'hui des villages et des communes. On attribue même, dans le pays, le brigandage ou la filouterie auxquels leurs diverses populations sont encore sujettes, aux vices des premiers colons. La Suède, la Pologne, la Prusse, la Russie, l'Espagne ont, depuis plus ou moins long-temps, des colonies militaires et agricoles. M. *François de Neufchâteau* en avait projeté pour le défrichement de la Campine; plusieurs administrateurs français, parmi lesquels nous pouvons citer notre honorable collègue, M. *de Ladoucette,* ont détruit la mendicité, fondé ou perfectionné des établissemens charitables qui ont servi de modèle à l'étranger, et proposé d'employer les bras des mendians ou des condamnés à des défrichemens. Moi-même, en 1824, j'ai transporté, au centre d'un de nos départemens, une colonie agricole de dix-huit familles sur des terres incultes et qui produisent aujourd'hui de belles récoltes; enfin nos ingénieurs militaires et civils en ont établi de temporaires sur des points de partage de canaux qui exigeaient de grands travaux de terrasse. La France n'est donc pas en arrière à cet égard, et suivant l'opinion qui la place à la tête de la civilisation, elle a émis la première des idées dont l'exécution n'a pas été poursuivie chez elle avec autant d'ardeur que chez ses voisins; ceci doit suffire à sa gloire comme à la susceptibilité nationale. Mais ce qu'il y a de certain, c'est que la formation de colonies agricoles spéciales pour procurer un travail fructueux aux indigens, ainsi que pour la destruction de la mendicité, est due au général hollandais *Van den Bosch,* et qu'en 1818 son projet fut exposé à une assemblée publique tenue à la Haye, qui accueillit les bases de l'association proposée.

Les réglemens, sanctionnés par le roi de Hollande, confièrent la direction des établissemens à deux commissions, l'une de bienfaisance, l'autre de surveillance. La première compte douze membres élus chaque année, et se réunissant sous un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

président à vie ; la seconde se compose de vingt-quatre, nommés chaque année par des électeurs commissionnés pour trois ans par les membres de la Société. Le concours des deux commissions fut déclaré nécessaire pour une modification aux réglemens.

Un mendiant peut être admis dans la colonie agricole, moyennant 70 francs par an ; un enfant trouvé, au dessus de six ans, pour 90 francs ; un orphelin de deux à trois ans, pour 80 francs ; un ménage, à raison de 45 francs par tête : les particuliers et les communes peuvent traiter à ce prix avec la Société.

Il y a deux sortes de colonies en Hollande et en Belgique, les colonies libres et les colonies forcées. Dans les premières, on voit de petites habitations isolées auxquelles sont affectés 3 hectares de terre environ ; les frais d'établissement pour chaque maison sont de 3,500 francs. Dans les secondes, il existe un grand édifice central auquel sont joints 600 hectares de terre divisés en exploitations de 35 à 40 hectares, qui ont chacune un bâtiment autour du grand édifice.

Dans les colonies libres, les colons travaillent pour eux-mêmes, après un temps d'épreuve pour constater leur intelligence, et paient une redevance de 35 francs par hectare. Dans les colonies forcées, les travaux sont donnés à la tâche, et s'exécutent en commun et sous une même direction.

Il y a des récompenses pour ceux qui se distinguent par leur intelligence, leur bonne conduite et leur économie ; il y a aussi des punitions, mais il paraît qu'on est rarement obligé d'y recourir.

Les ressources financières de la Société fondatrice consistent dans les abonnemens des particuliers et des communes, dans le paiement du loyer par les colons libres, et la valeur des récoltes dans les colonies forcées.

Mais le développement de sa puissance est particulièrement résulté des emprunts qu'elle a faits sur l'hypothèque des abonnemens et des terres rendues par le travail, de stériles qu'elles étaient, fertiles et de grande valeur. L'hypothèque a paru suffisante aux prêteurs : ils ont répondu toujours aux appels qui leur ont été faits. Un fonds d'amortissement de 2 pour 100 assure le remboursement des emprunts, ainsi que le paiement du sol ; en sorte que celui qui a payé, pendant seize ans, la pension du colon qu'il a placé devient propriétaire de la petite ferme de 3 hectares améliorée par le travail du colon, sous la direction intelligente de la Société.

Nous n'entrerons pas dans de plus grands développemens sur le régime de ces colonies ; c'est dans l'ouvrage qu'il faut étudier les détails d'administration, les réglemens, le mode de culture, de travail, d'encouragement, de punition ; il ne laisse rien à désirer, et peut servir de guide et de manuel pratique pour ceux qui seront appelés à développer de pareils établissemens.

M. *Huerne de Pommeuse* a tout visité, il a tout vu de ses yeux ; il a parcouru ces landes devenues fertiles ; il a reconnu les améliorations obtenues sur le moral des détenus, et c'est avec conviction qu'il propose d'appliquer le système des colonies agricoles à la France, pour soulager la misère, pour détruire la mendicité, pour réprimer le vagabondage, occuper d'une manière utile les forçats libérés, les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

condamnés aux travaux forcés ou à la déportation ; il les propose comme pouvant servir de base à l'établissement de colonies par delà les mers. Il suppute le nombre des indigens au nombre de 1,832,934, celui des mendians à 75,120, celui des condamnés, des forçats embrigadés ou libérés, à 38,863; il compare ce nombre total, qui ne forme pas la seizième partie de la population de la France, aux 7,185,475 hectares de terres incultes qui forment presque la septième partie du territoire français, et en conclut que l'espace ne manque pas à la population pauvre, et qu'il suffirait à en nourrir le double. Il ne s'agit que de la classer avec le temps en colonies agricoles, et à faire de bonnes lois sur l'emploi des communaux et des vacans laissés sans culture.

Sans espérer de pouvoir suppléer à tous les moyens maintenant en usage à l'aide de cette institution nouvelle, nous ne saurions trop faire de vœux pour qu'il se forme des associations de bienfaisance pareilles à celles de la Hollande et de la Belgique ; nous ne saurions trop insister pour que le gouvernement introduise en France des colonies agricoles, pour que les corps savans les encouragent de leur suffrage, pour que la presse périodique les appuie et y façonne nos mœurs. L'impulsion donnée à l'amélioration des hospices, des prisons a été louable et utile, bien que les créations de ces établissemens aient été dispendieuses ; mais les colonies agricoles seraient un complément utile à ces institutions, et tendraient à en diminuer l'encombrement. Elles éviteraient des dépenses annuelles trop fortes, et laisseraient sur le sol l'empreinte et le résultat d'un travail fructueux; en sorte que ces colons, moins à charge à la société, la dédommageraient, en outre, de ses sacrifices par un accroissement dans la richesse publique.

Je sais que les moyens nouveaux sont toujours séduisans, en ce qu'ils se montrent à l'imagination du beau côté et avec tous leurs avantages, tandis que ceux qui ont été éprouvés par une longue pratique offrent à l'esprit les avantages, les inconvéniens et les abus tout ensemble. Les colonies auront aussi dans la pratique leur côté faible : il faudra des régimes et des réglemens divers, suivant le naturel des hommes qui y seront fixés. Elles exigeront des garanties et des moyens de sûreté qui commanderont des répressions sévères. Il faudra des peines contre les malfaçons, contre les désobéissances, contre les révoltes, contre les coalitions. Il faudra que la philanthropie elle-même se ploie à admettre et approuver des punitions corporelles que nos mœurs semblent repousser ; mais de bons écrits et des résultats avantageux y accoutumeront peu à peu les amis les plus chauds de l'humanité.

Une pensée aussi généreuse doit surmonter tous les obstacles; elle fixera, je n'en doute pas, l'attention. La France renferme des landes stériles, des laisses de mers, des marais à la disposition de l'administration, et sur lesquels on peut asseoir des colonies agricoles de toute sorte; on peut donc en commencer la fondation avant que la grande question de la jouissance des biens communaux soit résolue.

Des compagnies de desséchement et de défrichement peuvent ennoblir le but de leur institution par la création de quelques unes de ces colonies. Le gouvernement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut les aider, leur accorder la latitude de vendre, acquérir, emprunter au besoin, sans frais d'enregistrement.

Les hommes expérimentés ne manqueraient pas à l'exécution de ces mesures importantes. Des administrateurs retirés des affaires, des propriétaires zélés et charitables, des militaires retirés du service, accoutumés à subir et à imposer une discipline sévère, sont là, tout prêts à seconder des vues d'humanité et d'amélioration sociale. La société intelligente réclame des occupations locales, et particulièrement celles qui, ayant pour but l'amélioration du pays et du sol, appellent toutes les opinions à y concourir; c'est un moyen puissant de satisfaire à ce vœu.

L'ouvrage important qui est offert à la Société est un livre consciencieux; il est écrit avec conviction; il est le fruit d'un travail long et assidu; il est l'œuvre d'un homme de bien, d'un citoyen zélé et pénétré de l'amour du pays. Instructif par les notes qui y sont jointes et qui sont le résultat de longues recherches, il embrasse un champ plus vaste que son titre ne l'annonce. Il sera utile aux administrateurs, aux hommes d'État, qui seraient obligés de lire et feuilleter bien des ouvrages écrits en diverses langues, pour y trouver les documens réunis dans un même volume. Je ne saurais trop engager la Société à témoigner son estime et sa reconnaissance à M. *Huerne de Pommeuse*, et à faire des vœux pour que son estimable ouvrage produise bientôt les fruits que son auteur s'est proposé, et que la société tout entière a le droit d'attendre d'une population éclairée et des lumières de l'époque actuelle.

Comte Chabrol de Volvic.

Ordonnance du Roi sur l'organisation des Écoles royales d'arts et métiers de Châlons et d'Angers.

A Neuilly, le 23 septembre 1832.

LOUIS-PHILIPPE, Roi des Français, à tous présens et à venir, salut.

Sur le rapport de notre Ministre secrétaire d'État au département du commerce et des travaux publics,

Nous avons ordonné et ordonnons ce qui suit :

Art. 1er. Le nombre des élèves dans les Écoles royales d'arts et métiers est fixé à six cents, dont quatre cents à Châlons et deux cents à Angers.

2. Continueront, dans ce nombre, d'être à la charge de l'État,

150 pensions entières,
150 trois quarts de pension,
150 demi-pensions,

et, en outre, 75 bons de dégrèvement d'un quart de pension, pour servir de récompense et d'encouragement à ceux des élèves qui s'en seront montrés dignes par leurs progrès et leur bonne conduite.

Les pensions entières, les trois quarts de pension, les demi-pensions et les bons

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de dégrèvement seront répartis entre les deux Écoles dans la proportion des deux tiers pour celle de Châlons et d'un tiers pour celle d'Angers.

3. Les élèves aux frais de leurs parens sont admis à raison de 500 francs par an pour la pension entière : les portions de pension à la charge des parens sont payées d'après la même base.

4. Les élèves boursiers seront nommés par notre Ministre du commerce et des travaux publics.

Nul ne pourra obtenir une bourse s'il n'a satisfait à l'examen du jury mentionné dans l'article suivant.

5. Le jury d'examen sera composé, dans chaque département,

Du préfet, ou d'un conseiller de préfecture par lui délégué, président;
Du maire du chef-lieu du département,
De l'ingénieur en chef des ponts et chaussées,
Du premier officier du génie maritime dans les départemens maritimes,
Du premier professeur de mathématiques du collége du chef-lieu,
D'un professeur de dessin choisi par le préfet,
De deux membres du conseil général du département choisis par le préfet,
De deux industriels désignés par la chambre de commerce ou la chambre consultative des arts et manufactures du chef-lieu.

Ils seront choisis de préférence parmi ceux qui auront obtenu des médailles à la plus récente exposition des produits de l'industrie nationale.

Dans le cas où il n'y aurait pas au chef-lieu de chambre de commerce ni de chambre consultative, la désignation sera faite par le préfet.

Un arrêté du Ministre du commerce et des travaux publics déterminera la composition spéciale du jury du département de la Seine.

6. Les conditions dont les candidats aux bourses devront justifier devant le jury d'examen sont réglées ainsi qu'il suit :

1°. Être âgés au moins de quatorze ans et au plus de dix-sept au moment d'entrer à l'École;

2°. Être d'une bonne constitution, avoir eu la petite-vérole ou avoir été vaccinés;

3°. Savoir lire, écrire et posséder les quatre premières règles de l'arithmétique;

4°. Avoir fait pendant un an l'apprentissage d'un des arts et métiers analogues à ceux qui sont enseignés dans l'École.

Pour assurer l'exécution de cette dernière condition, le candidat sera tenu de se faire inscrire, dès le commencement de son apprentissage, sur un registre qui sera tenu à la préfecture, et qui sera mis sous les yeux des membres du jury.

Pour les élèves qui devront entrer aux Écoles à la promotion d'octobre 1833, la condition de l'apprentissage sera censée accomplie si l'inscription a été prise avant le 31 décembre prochain.

Les pensionnaires aux frais de leurs familles sont dispensés de la justification de l'apprentissage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

7. Le jury d'examen établira une liste d'admissibilité, sur laquelle les élèves seront inscrits par ordre de capacité.

Le jury portera en tête de la liste les candidats qui, outre les connaissances rigoureusement exigées, pourraient démontrer les premiers élémens de géométrie, ou qui posséderaient le dessin linéaire.

8. Il n'y aura d'admission d'élèves qu'une fois l'an, au commencement de l'année scolaire.

Le Ministre du commerce et des travaux publics nommera chaque année aux places vacantes sur les listes de tous les départemens.

Quand il y aura lieu à nommer aux places affectées à un département suivant l'article 9, la présentation sera faite de droit dans l'ordre des rangs assignés par le jury du département sur la liste des candidats.

Pour les autres nominations, cet ordre ne servira que de renseignement à notre Ministre du commerce et des travaux publics.

Les candidats dont les parens ou correspondans prendraient l'engagement de les faire recevoir, pendant une année au moins après leur sortie des Écoles, comme apprentis ou ouvriers d'une industrie dont les élémens leur auraient été enseignés, ou d'un art quelconque de précision, seront préférés, à connaissances égales.

Il en sera de même dans le cas où cet engagement aurait été contracté soit par les villes, soit par les départemens, soit par des associations de bienfaisance.

9. Une place à pension entière, une à trois quarts de pension et une à demi-pension resteront affectées à chaque département sur la présentation du jury.

10. Les départemens qui, dans les trois mois qui suivraient la notification de la vacance d'une ou plusieurs places qui leur sont accordées par l'article ci-dessus, ne présenteraient pas de candidats admissibles, perdraient pour cette fois leurs droits de présentation, et ces places seraient réparties par notre Ministre du commerce et des travaux publics entre ceux des autres départemens dont les conseils généraux auraient voté des fonds pour placer dans des fabriques ou manufactures, à leur sortie des Ecoles, les titulaires des trois places qui leur sont dévolues.

11. Le droit de présentation à huit places accordées jusqu'ici à la Société d'Encouragement, pour l'Ecole de Châlons, savoir, six à bourse entière et deux à trois quarts de bourse, continuera de lui être attribué, à la charge par elle de s'engager à placer, à leur sortie de l'Ecole, dans des établissemens industriels, au moins quatre des boursiers qu'elle aurait choisis.

Régime intérieur des Élèves.

12. Chacune des deux Ecoles aura
Un directeur,
Un chef des travaux et des études,
Un administrateur,
Un garde-magasin des ateliers,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Des professeurs de mathématiques, des maîtres de dessin, d'écriture, de grammaire,

Des chefs d'atelier.

La place de maître des études est supprimée.

13. Le directeur de chaque Ecole sera nommé par nous.

S'il était reconnu nécessaire de nommer un directeur adjoint remplissant les fonctions de chef des travaux et des études, sa nomination aurait également lieu par ordonnance royale.

Dans aucun cas, il ne pourrait y avoir un directeur adjoint et un chef des travaux et des études.

14. Les autres fonctionnaires seront à la nomination de notre Ministre du commerce et des travaux publics; il nommera, en outre, à tous les emplois nécessaires au service.

Un aumônier sera chargé du service religieux pour les élèves du culte catholique.

15. L'autorité supérieure du directeur s'étendra à toutes les parties de l'Ecole : il dirigera les opérations des conseils et en aura la responsabilité.

16. Le chef des travaux et des études aura inspection sur les études théoriques; il sera chargé de la direction spéciale des ateliers et des travaux qui en dépendent, ainsi que de la confection et du placement des produits.

Le garde-magasin des ateliers lui sera subordonné pour l'exécution des achats, fournitures et ventes arrêtés au conseil des ateliers ci-après mentionné.

17. L'ordre intérieur des Ecoles sera purement civil; les élèves ne seront pas soumis au régime militaire.

18. Les élèves seront vêtus uniformément.

L'habit sera de drap gris foncé, coupé en frac droit, collet du même, sans passepoil ni parement, avec des boutons jaunes portant ces mots : ECOLE DES ARTS ET MÉTIERS.

Le chapeau sera rond, en cuir bouilli, orné de la cocarde nationale.

Les autres parties du trousseau resteront telles qu'elles sont déterminées par les réglemens antérieurs.

Les changemens à opérer dans l'uniforme des élèves se feront graduellement au fur et à mesure des besoins.

Instruction théorique et pratique.

19. Le cours des études durera trois ans, et, dans aucun cas, ne pourra être prolongé.

L'instruction théorique comprendra les mathématiques, la grammaire française, l'écriture, le dessin des machines, des ornemens et le lavis.

20. Les cours de mathématiques seront divisés en trois classes, dont chacune, à l'Ecole de Châlons, pourra être divisée en deux sections, dans lesquelles sections l'enseignement devra être le même.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

21. Notre Ministre du commerce et des travaux publics arrêtera le programme des cours de chacune des trois années.

Les professeurs seront tenus de s'y conformer rigoureusement.

22. Il y aura quatre ateliers dans chacune des deux Ecoles :

Forges,
Fonderie et moulages divers,
Ajustage et serrurerie,
Tours, modèles et menuiserie.

Chacun de ces ateliers pourra être divisé en deux sections, si les besoins du service le faisaient juger nécessaire.

23. Les élèves, à leur entrée, seront classés dans ceux des ateliers qui se rapprocheront davantage de l'art ou du métier dans lequel ils auront fait une année d'apprentissage, conformément à l'art. 6.

Toutefois si, après la première année, ils manifestaient plus de goût pour un autre atelier, ils pourraient y être admis lorsque leur aptitude aurait été constatée par le jury établi par l'article 25.

24. Aucun maître externe ne sera introduit ni toléré sous aucun prétexte. Aucun élève externe ne pourra être admis aux cours ni aux travaux des Ecoles.

Il ne pourra être appelé dans les ateliers aucun ouvrier étranger, à l'exception des hommes de peine que le conseil des ateliers jugerait indispensables pour le service de la forge.

25. Il sera fait, deux fois l'an, un examen général des élèves. Celui qui aura lieu au semestre d'avril sera fait par un jury composé des principaux fonctionnaires et professeurs ou chefs d'atelier de l'Ecole, nommé par notre Ministre du commerce et des travaux publics.

26. A la fin de l'année, des examinateurs nommés par notre Ministre du commerce et des travaux publics se rendront dans les Ecoles. Leur examen portera tant sur la partie théorique que sur la partie pratique.

Ils prendront connaissance du résultat de l'examen du semestre d'avril passé devant le jury, de l'ouvrage fait dans les ateliers par chaque élève, de leurs dessins. Ils feront opérer les élèves devant eux ; les notes sur leur conduite leur seront communiquées, et d'après tous ces élémens, ils prononceront sur les promotions d'une classe à une autre, et sur les exclusions, s'il y a lieu.

27. Les examinateurs présideront à la distribution des prix ; ils désigneront parmi les élèves de la troisième année les jeunes gens qui se seront le plus distingués par leurs progrès. Chacun de ces élèves recevra une médaille d'argent portant son nom avec ces mots : ECOLE DES ARTS ET MÉTIERS. RÉCOMPENSE.

Le nombre de ces récompenses ne pourra excéder, chaque année, trente pour l'Ecole de Châlons, et quinze pour celle d'Angers.

28. Si parmi les élèves qui auront reçu des médailles, il en est dont l'état, à la sortie de l'Ecole, n'ait pas été assuré aux termes de l'article 8 de la présente ordonnance, ils seront placés, par les soins de notre Ministre du commerce et des travaux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

publics, ou dans des arsenaux, ou dans des manufactures du royaume, aux frais de l'Etat pendant une année.

29. La rente de 3,000 francs léguée aux Ecoles par la dame *Martine-Félicité Paillard de Lorme*, veuve du sieur *Louis-François Leprince*, continuera à recevoir sa destination en faveur des élèves qui auront obtenu les premiers prix.

Matériel.

30. Le conseil des dépenses établi par l'article 6 de l'ordonnance du 26 février 1817, et maintenu par l'article 9 de celle du 31 décembre 1826, continuera à proposer, débattre et régler les dépenses de l'Ecole ; sauf celles qui sont propres aux ateliers, lesquelles, comme par le passé, seront proposées, débattues et réglées par un conseil spécial des ateliers. Celui-ci réglera tout ce qui aura rapport aux achats des matières, fabrications et ventes des produits. Les inventaires et comptes généraux seront arrêtés annuellement par lesdits conseils, et soumis à l'approbation de notre Ministre du commerce et des travaux publics.

31. Le conseil des dépenses sera composé du directeur, président; du chef des travaux et des études, de l'administrateur, d'un professeur et d'un chef d'atelier, désignés par notre Ministre du commerce et des travaux publics.

Le conseil des ateliers sera composé du directeur, président; du chef des travaux et des études, de l'administrateur, du garde-magasin des ateliers, et d'un chef d'atelier, désignés comme ci-dessus.

32. L'administrateur sera comptable, et devra, en conséquence, fournir un cautionnement, lequel sera déterminé par notre Ministre du commerce et des travaux publics.

Le garde-magasin des ateliers, chargé des achats et des ventes qui s'y rapportent, sera subordonné à l'administrateur pour sa comptabilité particulière.

Un pourvoyeur sera chargé des approvisionnemens autres que ceux des ateliers et du détail des consommations, sous les ordres de l'administrateur.

33. Les réglemens intérieurs des Ecoles seront faits par notre Ministre du commerce et des travaux publics.

34. Sont abrogées les dispositions des ordonnances et réglemens antérieurs en ce qu'elles auraient de contraire à la présente ordonnance.

35. Notre Ministre secrétaire d'Etat du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution de la présente ordonnance.

Signé LOUIS-PHILIPPE.

Par le Roi : *le Pair de France, Ministre secrétaire d'État au département du commerce et des travaux publics*,

Signé C^e^. D'ARGOUT.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Extrait des Procès-verbaux des séances du Conseil d'Administration de la Société d'Encouragement.

Séance du 3 octobre 1832.

Correspondance. La Société industrielle de Mulhausen transmet un rapport de son Comité des arts mécaniques sur les turbines de M. *Fourneyron.*

M. *Leprieur* adresse un mémoire sur un procédé de son invention ayant pour objet l'accélération du tannage des cuirs forts et autres.

M. le baron *Costaz* fait hommage d'un mémoire sur la division et la nomenclature des monnaies, lu à l'Académie des sciences le 21 mars 1831.

M. *Gourlier* fait hommage d'une notice relative à la statistique artistique de la France, en ce qui concerne l'architecture.

Objets présentés. M. *Goulbier,* mécanicien à Paris, soumet à l'examen de la Société une pompe de son invention.

M. *Perron,* horloger à Besançon, présente un échappement libre à plans inclinés et une horloge de clocher;

M. *Jacob,* horloger à Paris, un pendule-compensateur.

Rapports des Comités. M. *Soulange Bodin* lit un rapport sur les mémoires de la Société d'agriculture de Lyon, de 1828 à 1831.

Après avoir fait connaître l'importance et la variété des travaux dont s'occupe cette Société, M. le rapporteur présente l'analyse des principaux mémoires contenus dans ce recueil, et y joint des observations propres à en faire ressortir l'intérêt; il conclut à ce que la Société d'agriculture de Lyon soit remerciée de sa communication. [Approuvé.]

Au nom d'une Commission spéciale, M. *Bellangé* lit un rapport sur les schalls en soie de M. *H. Germain.*

Ces schalls, de cinq quarts carrés, fond satin, communément dits brochés, n'ont de remarquable que l'application, dans un genre particulièrement convenable à l'exportation et important sous ce rapport, d'une combinaison de dessins formant grande rosace au milieu, avec riche entourage et coins, combinaison d'ailleurs usitée dans les fabriques de Paris en laine de cachemire et dans celles de Lyon en matière dite *thibet,* mélange de soie et de laine.

En raison de cette application, M. *Bellangé* conclut à ce que la Société accorde à M. *H. Germain* une mention honorable. [Approuvé.]

Communications. M. *Castera* donne lecture d'une note sur ses travaux relatifs à la navigation sous-marine; le Conseil ordonne le renvoi de cette note à la Commission du *Bulletin.*

M. *Mignard-Billinge* présente deux tubes sans soudure, l'un en cuivre, l'autre en fer. Il annonce qu'il doit soumettre les tubes en cuivre à l'épreuve de la presse hydraulique. Après cette opération, il se propose d'en présenter le résultat à la Société.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Séance du 17 octobre 1832.

Correspondance. M. le Ministre des travaux publics adresse une série d'échantillons de teinture opérée avec le *chaya-ver,* par M. *Gonfreville.* Il invite la Société à les faire exposer pendant quelque temps dans l'une de ses salles, et à les transmettre ensuite à M. le directeur de la manufacture des Gobelins, où ils doivent être définitivement déposés.

Objets présentés. M. *Duchemin,* horloger à Paris, soumet au jugement de la Société un appareil appliqué à un pendule-compensateur;

M. *de Laperrelle,* une machine hydraulique propre aux épuisemens, au jardinage, etc.

M. *Pontier* présente de la part de M. *Delavau* fils aîné, négociant à Toulouse, deux échantillons d'huile de pied de bœuf, dont un d'oléine pure, propre à la mécanique fine et à l'horlogerie, l'autre d'oléine animale, à l'usage de la sellerie et de la mécanique commune.

Rapports des Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Francœur* lit un rapport sur les perfectionnemens apportés par M. *Robert* aux réveils de M. *Laresche.*

Le Comité propose de faire connaître ces perfectionnemens par la voie du *Bulletin,* et de remercier l'auteur de sa communication. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts chimiques, M. *Bussy* lit un rapport sur une racine propre à remplacer le savon dans plusieurs de ses usages.

Cette racine, dont M. *Longuemare* a envoyé des échantillons à la Société, est la même que celle qui est employée depuis fort long-temps en Perse et dans l'Orient pour nettoyer les schalls de cachemire et autres étoffes. Quelques fabricans français en font usage depuis plusieurs années.

M. le rapporteur conclut à ce que, vu les avantages que peut présenter la racine dont il s'agit, surtout dans la teinture et pour le dégraissage, le résultat de l'examen qu'en a fait le Comité soit publié dans le *Bulletin,* et que M. *Longuemare* soit remercié de sa communication. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, le même membre lit un rapport sur une notice adressée à la Société par M. *Collardeau,* et relative à sa fabrique de siphons.

M. le rapporteur, après avoir décrit les quatre appareils mentionnés dans cette brochure, propose de les faire connaître par la voie du *Bulletin.* [Approuvé.]

Communications. M. *Payen* présente de la part de M. *Tamisier* le modèle d'un nouveau réfrigérant.

Séance du 31 octobre 1832.

Objets présentés. M. *Henri de Girard* présente un bois de fusil fabriqué au moyen d'une machine inventée par son oncle, M. *Philippe de Girard,* ingénieur en chef des mines du royaume de Pologne;

M. *Champion,* divers échantillons de tissus imperméables dits *hygiéniques,* et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une mesure en ruban propre à faire connaître le poids des bœufs par leur circonférence, d'après la méthode de M. *Mathieu de Dombasle*.

M. *Chandelet*, ancien militaire, présente un nouveau modèle de boutons qu'on peut fixer et enlever soi-même, et pour lesquels il a pris un brevet d'invention.

Rapports des Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Amédée-Durand* propose d'encourager la publication du *Journal des ateliers*, par M. *Paulin-Desormeaux*, en souscrivant pour cinquante exemplaires du premier volume de cet ouvrage, au prix de 12 fr. chaque, sans prendre d'engagement ultérieur.

Cette proposition est renvoyée à la Commission des fonds.

Au nom de la Commission de lithographie, M. le comte *de Lasteyrie* fait un rapport verbal sur une réclamation de M. *Motte* relative à un procédé d'impression employé à Bruxelles pour la contrefaçon des livres et des journaux français, et que quelques feuilles ont annoncé comme une découverte faite par un Belge, M. *Mecus Vandermaelen*.

Ce procédé consiste à transporter sur la pierre lithographique tout l'ensemble d'une feuille imprimée; moyennant une composition chimique, on parvient à donner du relief aux lettres transportées sur la pierre. Il suffit alors du rouleau et de l'encre d'imprimerie ordinaire pour faire servir la pierre ainsi préparée à tirer des épreuves comme avec une véritable forme typographique, jusqu'à la concurrence de 1,500 à 2,000 feuilles.

M. *de Lasteyrie* pense, comme M. *Motte*, que la prétention de M. *Mecus* n'est nullement fondée, ce procédé étant connu en France depuis long-temps. M. le rapporteur dépose sur le bureau une feuille qu'il a imprimée lui-même par ce moyen, et qu'il est difficile de distinguer d'une feuille d'impression typographique.

Communications. M. *Payen* met sous les yeux des membres du Conseil le modèle d'une bonde de tonneau qu'il a imaginée, et dont il donne la description.

M. le Président l'invite à rédiger une note à ce sujet pour le *Bulletin*.

ERRATA.

Bulletin *de septembre*. Page 343, ligne 7, au lieu de : né en 1756, à Nozaret, *dans la Corrèze*, lisez : *dans la Lozère*.

Page 346, ligne 25, au lieu de : *M. Bayon*, lisez : *M. Bayen*.

Page 352, ligne 12 : *la chimie appliquée à l'agriculture*, ajoutez à la fin de l'alinéa : *elle est à sa seconde édition*.

Madame HUZARD (née VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N°. 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE. (N°. CCCXLI.) NOVEMBRE 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS MÉCANIQUES.

Rapport fait par M. Francœur, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur un perfectionnement apporté par M.* Robert, *horloger, au réveil de M.* Laresche.

Il y a quelques années (en 1827), le Comité des arts mécaniques a eu l'honneur de vous faire un rapport favorable sur une invention ingénieuse de M. *Laresche*, ayant pour objet de convertir en réveil toute espèce de montre, en y ajoutant un appareil de sonnerie qui se faisait entendre à une heure déterminée d'avance. C'était le mouvement de l'aiguille des minutes qui se transmettait à cette machine, de manière à faire agir la sonnerie lorsque cette aiguille avait accompli un nombre fixé de tours. Cet appareil, justement apprécié des connaisseurs, n'a pourtant pas obtenu du public tout l'accueil qu'on était en droit d'espérer. Il faut attribuer ce résultat à trois causes principales : 1°. l'instrument, quoique très portatif, était encore d'un volume assez gênant pour rendre le transport en voyage un peu embarrassant; 2°. le prix en était assez élevé; et 3°. enfin, pour disposer le mécanisme, par rapport à la montre, dans des relations propres à faire parler la sonnerie à une heure déterminée, on rencontrait des difficultés qui, n'étant pas toujours heureusement vaincues, rendaient l'effet incertain; de telle sorte que le réveil se faisait souvent entendre trop tôt ou trop tard, par la maladresse de celui qui l'avait mis en travail.

M. *Robert* a heureusement modifié cette jolie machine, et a évité les trois inconvéniens dont je viens de parler. D'abord le volume est rendu moitié

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moindre, et le prix n'est plus que de 27 fr. au lieu de 40 fr.; en outre, ce n'est plus le même mécanisme qui fait correspondre la sonnerie avec la montre. Dans le réveil de M. *Laresche*, une tige terminée par une clef à carré, montée sur l'aiguille des minutes de la montre et marchant avec elle, faisait sauter une étoile à chaque tour, à l'aide d'un petit levier, et cette étoile, après un certain nombre de tours, dégageait la détente qui retenait la sonnerie, en sorte que celle-ci ne partait qu'à l'un des instans où l'étoile sautait. Pour obtenir l'effet après un nombre déterminé d'heures ou de quarts d'heure, il fallait asseoir la montre dans une certaine position particulière assez difficile à trouver, du moins pour les personnes qui n'ont pas l'habitude des machines d'horlogerie.

M. *Robert* remplace le levier par un pignon monté sur l'axe de la tige qui tourne avec l'aiguille des minutes, et l'étoile par une assez grande roue dentée faisant fonction de cadran, portant les douze heures, de sorte que cette roue marche en même temps que l'aiguille des minutes, faisant $\frac{1}{12}$ de tour quand celle-ci en accomplit un. Cette roue porte des chiffres de 0 à 12, pour indiquer les heures d'intervalle entre l'instant où l'on monte le réveil et celui où l'on veut qu'il se fasse entendre. Si, par exemple, on veut que la sonnerie parle dans 4 heures $\frac{3}{4}$, on monte le réveil en faisant correspondre le chiffre 4 $\frac{3}{4}$ du cadran avec un index fixe. Le cadran marche avec la montre, et au bout de 4 heures $\frac{3}{4}$, le 0 des heures se trouve amené devant l'index. A cet instant même une goupille dégage la détente, et on entend la sonnerie.

Cette invention a paru heureuse à votre Comité des arts mécaniques, qui vous propose, Messieurs, d'écrire à M. *Robert* une lettre de remercîmens de la communication qu'il vous a faite, et d'insérer le présent rapport au *Bulletin*, pour que le public prenne connaissance de cette heureuse modification.

Approuvé en séance, le 17 octobre 1832.

Signé FRANCŒUR, *rapporteur.*

Rapport sur la scierie de M. Guérin-Dubourg, *située à Frévent, département du Pas-de-Calais; par M.* Garnier, *ingénieur en chef des mines* (1).

La scierie que M. *Dubourg* a établie dans le bourg de Frévent, département du

(1) M. *Dubourg* a obtenu une médaille d'or de deuxième classe pour les perfectionnemens apportés par lui aux scieries à bois. (Voyez séance générale du 28 décembre 1831, *Bulletin* de décembre, même année, page 549.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pas-de-Calais, et qui reçoit le mouvement d'une roue hydraulique construite sur la rivière de la Canche, se distingue de toutes les scieries connues, en ce que le châssis-porte-scies imite parfaitement, dans toute l'étendue de sa course, le mouvement qu'exécutent, dans leur travail, les scieurs de long, mouvement que l'on doit considérer comme étant le plus parfait de tous ceux que l'on peut imprimer à une scie pour qu'elle se dégage le plus facilement possible des différentes parties de bois sur lesquelles elle agit.

La Société d'Encouragement, sachant combien il importait à la perfection du sciage que les châssis-porte-scies présentassent un semblable mouvement, en a fait une condition essentielle du programme du prix qu'elle a proposé *pour le perfectionnement des scieries à bois mues par l'eau.*

Les scieries à châssis vertical sont, en général, construites de manière à ce que la ligne qui passe par l'extrémité des dents de scie soit assez inclinée pour former, avec les montans verticaux du châssis, un angle d'une ouverture proportionnelle à l'avancée de la pièce de bois que l'on veut débiter. Cette disposition des scies est indispensable pour que leur action n'ait lieu que lorsqu'elles descendent; mais jusqu'à présent, on ne s'était point encore appliqué à la recherche de moyens qui pussent s'opposer à ce qu'elles exerçassent en même temps leur action sur toute la hauteur de la pièce de bois soumise au sciage. En agissant comme elles le font ordinairement, le vide qui sépare deux dents consécutives étant souvent complétement rempli avant que ces dents ne soient dans une position telle qu'elles puissent se vider, la sciure tend à passer ou à être refoulée de chaque côté de la lame de scie, laquelle peut alors être contrariée dans sa marche et rendre le sciage imparfait. Par suite de l'action continuée de chaque dent sur toute la hauteur de la pièce de bois, celle-ci ne peut alors avancer que d'une très faible quantité à chaque coup, parce que, si la sciure formée était trop considérable, elle arrêterait infailliblement, quelle que fût l'intensité de la force motrice, le mouvement du châssis-porte-scies.

Les inconvéniens que présentent la plupart des scieries connues me paraissent être évités par celle de M. *Dubourg*, et ce n'est pas sans un vif intérêt que j'ai vu le mouvement imprimé au châssis-porte-scies, qui n'a rien de commun avec celui des scieries que l'on a construites jusqu'à présent.

Ce châssis, sur lequel on met ordinairement quatre scies, est constamment incliné à l'horizon; mais son inclinaison varie plus ou moins dans tous les points de sa course, et elle est comprise dans des limites d'angle qui s'étendent de 73 à 80 degrés environ. Lorsque ce châssis est au plus haut point de sa course, l'angle qu'il forme avec la verticale est de 10 degrés. Lorsqu'il est au point le plus bas, cet angle est de 17 degrés. Enfin, lorsque ce châssis est au milieu de sa course, ce même angle n'est plus que de 10 degrés 46 minutes. De ce changement d'inclinaison, qui s'obtient au moyen de différentes articulations dont je parlerai plus bas, il résulte qu'au moment où le châssis-porte-scies est sur le point de descendre, les lames de scie dont il est armé exercent d'abord leur action dans la partie inférieure de la pièce de bois, et tandis qu'une partie des dents de ces lames s'éloignent de plus en plus de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partie inférieure du trait de scie, elles s'approchent en même temps de la partie supérieure de ce trait, et pénètrent dans la pièce de bois de toute la quantité déterminée par l'avancée du chariot. Enfin, lorsque le châssis-porte-scies recommence son ascension, les lames de scie repassant, par suite de leur mouvement, dans les endroits déjà sciés de la pièce de bois, en font disparaître en partie les inégalités.

On peut avoir une idée assez exacte du mouvement des châssis de la scierie de M. *Dubourg*, en considérant les positions diverses que prend, dans le système du parallélogramme de *Watt*, la pièce de fer qui joint les deux leviers qui tournent autour d'axes situés dans deux plans horizontaux, et dont l'ensemble tend à conserver à la tige des pistons des machines à vapeur à double effet leur verticalité.

En raison du mouvement imprimé aux châssis de la scierie de M. *Dubourg*, les dents des lames de scie n'agissent successivement que sur une faible hauteur des pièces de bois qu'elles doivent traverser, et peuvent alors se vider facilement; chaque dent n'est pas, par conséquent, forcément astreinte à prendre plus de sciure que l'intervalle qu'elles laissent entr'elles n'en peut comporter.

M. *Dubourg* donne ordinairement aux pièces de bois qu'il débite une ligne et demie d'avancée. Quant aux scies dont il se sert, et qui toutes proviennent des ateliers de M. *Mougin*, de Paris, parce qu'elles ont une supériorité marquée sur celles que l'on fabrique ailleurs, elles n'ont pas, en général, plus d'une demi-ligne d'épaisseur et plus d'une ligne de voie. Le travail qu'elles font s'opère très bien sans qu'elles aient besoin d'être aussi fortement tendues que dans les autres scieries; et par suite de leur faible épaisseur et du peu de voie que leur donne M. *Dubourg*, le déchet qu'elles occasionent est peu considérable, avantage précieux lorsque les bois doivent être divisés en planches de 5 ou 6 lignes d'épaisseur.

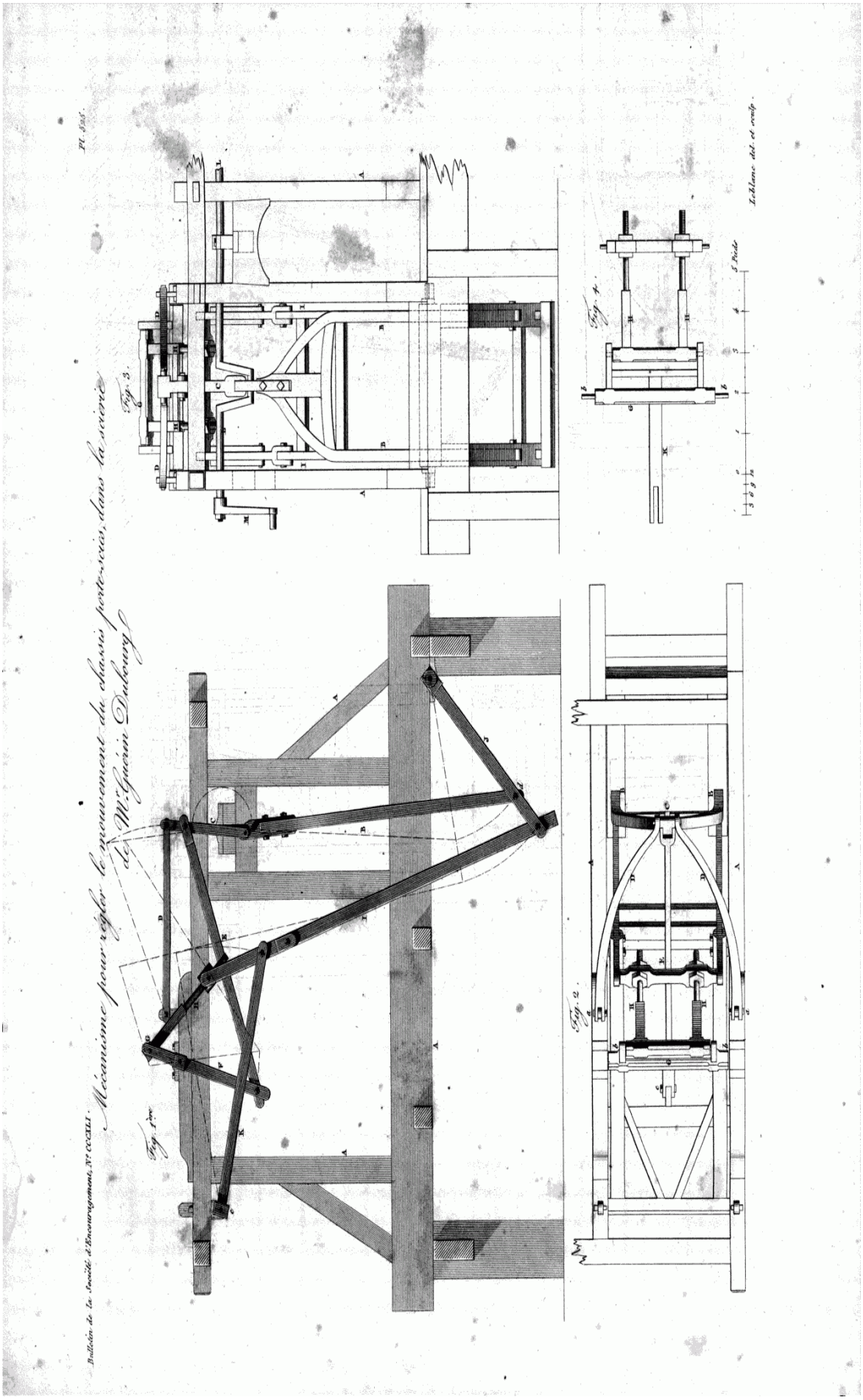
Cette scierie se compose de trois châssis-porte-scies auxquels le mouvement est communiqué au moyen d'un axe horizontal en fer composé de trois coudes formant une manivelle triple, et qui servent, par suite de leur position respective, à équilibrer les diverses parties de cette scierie.

A chaque manivelle de cet axe en fer correspond une espèce d'étrier dont les deux branches, situées dans deux plans verticaux parallèles, sont attachées à différentes pièces de bois qui composent un rectangle dont les tourillons d'une des pièces horizontales tournent dans une semelle située en arrière de ce cadre, au dessous du plancher sur lequel est posé tout l'ensemble du système de la scierie.

A la partie inférieure de cet étrier est également attaché le châssis-porte-scies, dont les deux parties longitudinales sont surmontées de deux autres pièces de bois, qui chacune sont jointes, à l'aide d'articulations, à d'autres pièces dont le centre de rotation est situé dans les soutiens supérieurs et horizontaux de toute la charpente relative à un châssis-porte-scies.

Enfin, un autre système d'articulations règle la marche plus ou moins rapide du chariot, et imprime, en même temps, le mouvement à la partie supérieure des deux pièces mobiles qui se trouvent placées dans le prolongement des deux montans du châssis-porte-scies.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le chariot sur lequel sont fixés les bois à débiter se compose de deux grandes poutres horizontales, dont l'une est garnie d'une crémaillère qui présente un pas de 10 lignes. Le système employé par M. *Dubourg* pour mettre en mouvement ces deux poutres est fort ingénieux; voici en quoi il consiste :

Au dessous de la crémaillère dont je viens de parler se trouve un axe de fer portant une vis sans fin de 6 pouces de diamètre, ainsi qu'un cylindre de fonte de 3 pouces de largeur, et de 3 à 4 pouces de longueur; la surface de ce cylindre présente douze rainures parallèles, qui sont tellement disposées que s'il était coupé par un plan vertical parallèle à ses deux faces extrêmes, ce plan de coupe représenterait exactement une roue pleine à rochet composée de douze dents.

L'axe qui soutient ce cylindre et cette vis sans fin à filets rectangulaires est fixé, d'une part, à la partie inférieure d'une pièce de bois située immédiatement près de celle qui porte la crémaillère, et de l'autre dans une bande de fer verticale qu'on peut élever à volonté, afin de pouvoir engrener ou désengrener la crémaillère et la vis sans fin. Cette bande de fer elle-même a un levier dont le bras le plus long peut être maintenu, en l'abaissant, sur la partie supérieure de la pièce qui sert de guide à celle dans laquelle se trouve assujettie la crémaillère.

Ce système reçoit le mouvement d'une bielle verticale dont la partie inférieure est armée d'une espèce de fourchette ou de râteau dans les dents duquel passe un boulon portant six petits crochets en fer qui se dépassent successivement les uns les autres, de manière que leur tête étant placée dans une des parties de la surface extérieure du cylindre de fonte qui sépare deux rainures consécutives, le plus petit de ces crochets est juxtaposé contre la première des rainures de ce cylindre, tandis que le dernier se trouve distant de la seconde rainure de la septième partie de la largeur ou de l'espace existant entre chacune des dents du cylindre de fonte.

Si l'on suppose maintenant que le mouvement de la bielle, dont le nombre de coups est égal à celui du châssis-porte-scies, soit tel que, lorsqu'elle descend, le plus long crochet s'engage seul avec la dent près de laquelle il se trouve sur le cylindre, et qu'après l'avoir fait avancer il s'en éloigne pour que le crochet qui le suit agisse à son tour sur cette même dent, la pièce de bois, après l'action successive de ces crochets, se sera avancée six fois par chaque espace qui sépare, sur le cylindre de fonte, une dent d'une autre. Or, comme il y en a douze sur ce même cylindre, il s'ensuit qu'une révolution complète de la vis sans fin se sera opérée en soixante-douze coups, et son pas étant de 18 lignes, à chaque ascension du châssis la pièce de bois soumise au sciage se sera avancée d'un quart de ligne.

Si la bielle parcourait, à chaque levée de ce châssis, un plus grand espace, le crochet le plus long n'exercerait alors aucune action sur la dent du cylindre de fonte dont il n'est éloigné que de 9 lignes environ (je suppose toujours ici que le crochet le plus court est juxtaposé contre une dent, au moment où la machine est mise en mouvement), et ce serait, par exemple, le second qui ferait avancer le rochet, et auquel succéderaient les quatrième et sixième crochets. Dans ce cas, une révolution entière de la vis sans fin aurait lieu en trente-six coups, et par conséquent l'avancée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la pièce de bois serait d'une demi-ligne par chaque levée du châssis. D'après ce système qui sert à faire avancer le chariot, on voit que, quelle que soit cette avancée, il n'y a jamais qu'un crochet qui agisse à la fois sur l'une des dents ou rainures du cylindre de fonte adapté sur l'axe de la vis sans fin.

Ce système est sans doute parfaitement propre à remplir le but pour lequel il a été inventé, mais je pense que la vis sans fin doit éprouver une prompte détérioration par suite de son frottement continuel contre la crémaillère.

La scierie de M. *Dubourg* se composant de trois châssis-porte-scies, il s'ensuit que, pour que le travail ne soit jamais interrompu, deux châssis doivent constamment agir sur les pièces de bois qu'on veut scier. C'est effectivement ce qui a lieu. Aussi le travail journalier produit-il une quantité considérable de mètres carrés de sciage.

J'ai cherché à comparer ce produit journalier avec celui d'autres scieries dont font mention différens *Bulletins de la Société d'Encouragement*, mais je n'ai pu y parvenir, parce qu'on n'a, en général, rapporté dans ces *Bulletins* que la quantité de mètres carrés sciés pendant quelques minutes. Or, il s'en faut de beaucoup que le travail journalier de ces scieries soit égal à celui que l'on déduirait d'expériences faites pendant un instant très court. Le temps que l'on emploie à arrêter les scies, ainsi qu'à remettre des pièces de bois sur les chariots, restreint beaucoup leur effet utile journalier. Sous ce rapport, je pense que le système de scierie inventé par M. *Dubourg*, par suite de son mouvement constant, est susceptible de donner un effet utile que ne peuvent atteindre, avec un même nombre de lames, les scies verticales que l'on a jusqu'à présent établies.

La Société d'Encouragement sera à même d'en avoir la preuve en consultant le tableau suivant, constatant les expériences que j'ai faites avec cette scierie. Pendant ces expériences, j'ai eu soin que les ouvriers ne changeassent pas leur mode de travailler, et je les ai laissés se conduire comme ils le font ordinairement.

Chaque châssis était armé de quatre lames de scie d'une demi-ligne d'épaisseur environ.

J'ai soumis au sciage, pendant deux heures consécutives, dix-neuf pièces de bois de hêtre, dont les longueurs sont rapportées dans le présent tableau, ainsi que les dimensions des cinq planches ou madriers provenant du sciage de chaque scie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau des différentes pièces de bois de hêtre que l'on a débitées dans la scierie de M. Dubourg, *afin d'en apprécier l'effet utile.*

N^os^ des pièces.	Longueur.	NOMBRE de madriers provenant de chaque pièce.	LARGEUR DE CES MADRIERS.				SURFACE de sciage exprimée en mètres carrés par chaque pièce.	OBSERVATIONS.
			Leur nombre.	Petites dimensions.	Leur nombre.	Grandes dimensions.		
1	2^m^,274	5	2	0^m^,189	3	0^m^,244	4^mc^,188	Les trois châssis-porte-scies étaient constamment en mouvement pendant le sciage des dix-neuf pièces de bois dont fait mention ce tableau; mais il n'y avait jamais que les scies de deux châssis qui agissaient en même temps sur les pièces de bois soumises au sciage. De cette manière, le travail n'éprouvait aucune interruption, parce que les ouvriers étaient constamment employés à placer ces pièces de bois sur celui des trois châssis dont l'action venait de se terminer. Cette manœuvre contribue à ce que la scierie de M. Dubourg donne un effet utile journalier considérable.
2	2 ,924	5	1	0 ,223	4	0 ,244	5 ,642	
3	2 ,924	5	»	»	5	0 ,298	6 ,970	
4	2 ,924	5	1	0 ,244	4	0 ,271	6 ,259	
5	2 ,274	5	2	0 ,162	3	0 ,244	4 ,065	
6	1 ,949	5	2	0 ,135	3	0 ,237	3 ,297	
7	2 ,924	5	1	0 ,162	4	0 ,298	6 ,572	
8	2 ,924	5	1	0 ,271	4	0 ,311	7 ,157	
9	2 ,924	5	1	0 ,311	4	0 ,352	8 ,114	
10	2 ,274	5	1	0 ,244	4	0 ,284	5 ,151	
11	3 ,410	5	1	0 ,217	4	0 ,284	7 ,518	
12	3 ,141	5	2	0 ,271	3	0 ,311	7 ,562	
13	2 ,924	5	1	0 ,217	4	0 ,271	6 ,170	
14	2 ,924	5	1	0 ,217	4	0 ,284	6 ,337	
15	2 ,274	5	»	»	5	0 ,252	4 ,584	
16	2 ,274	5	1	0 ,271	4	0 ,325	5 ,789	
17	2 ,274	5	1	0 ,217	4	0 ,230	4 ,152	
18	2 ,924	5	1	0 ,217	4	0 ,271	6 ,170	
19	2 ,274	5	»	»	5	9 ,311	5 ,657	
	50^m^,734						111^mc^,354	

Il résulte de ce tableau que la surface du sciage obtenu a été de 111 mètres 354 centimètres carrés. (Ce nombre exprime toute la surface de sciage, c'est à dire que, dans une pièce de bois divisée en cinq madriers par quatre lames, j'ai multiplié par 8 l'étendue superficielle que présente une seule face d'un de ces madriers, lorsque, toutefois, la pièce était parfaitement équarrie.)

La journée de l'ouvrier employé dans la scierie de M. *Dubourg*, étant de quinze heures, sur lesquelles cet ouvrier en consacre trois, soit à ses repas, soit à se reposer, le travail journalier de cette scierie s'élève au moins à 666 mètres carrés de sciage.

Je tenais à rendre compte de l'effet utile ou journalier de cette scierie à la Société d'Encouragement; et, pour l'apprécier exactement, j'ai évité de le déduire, comme on le fait souvent à tort, d'expériences dont la durée n'est que de quelques minutes. Si l'on agissait ainsi, on pourrait croire qu'en adaptant, par exemple, dix lames de scie sur un seul châssis vertical, le résultat serait plus considérable que celui donné

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par la scierie de M. *Dubourg*; mais on serait dans l'erreur, et une expérience longtemps continuée ne laisserait, à ce sujet, aucun doute.

Avant de terminer mes expériences, j'ai cherché à comparer les effets obtenus d'un sciage pendant un intervalle de temps très court à ceux résultant d'un travail de deux heures, et qui, fait sous mes yeux, m'a convaincu que l'effet utile journalier pouvait, sans aucune erreur, se déduire des résultats consignés dans le tableau que j'ai ci-dessus rapporté.

Pour pouvoir comparer ces effets, j'ai d'abord fait scier en même temps deux pièces de hêtre vert, en leur donnant une ligne et demie d'avancée par chaque révolution de manivelle.

La première pièce avait d'épaisseur. . . . . $0^m,252$
et de longueur. . . . . $2^m,274$
La seconde avait d'épaisseur. . . . . $0^m,352$
et de longueur. . . . . $2^m,274$

Ces deux pièces ont été sciées en huit minutes et demie; chaque châssis-porte-scies était armé de quatre lames ayant une ligne de voie.

Celles du premier châssis-porte-scies étaient éloignées les unes des autres de 18 lignes;

Celles du second châssis, de 2 pouces et demi.

Les châssis-porte-scies donnaient 80 coups par minute.

La surface sciée, pour la première pièce, a été de. . . . . $4^m,584$
pour la seconde, de. . . . . $6^m,400$

TOTAL. . . . . $10^m,984$

Le sciage ayant été opéré en huit minutes et demie, on aurait obtenu par heure, si pendant ce temps le travail n'était point interrompu. . . . . 76^{mc}
D'après le tableau précédent, l'effet utile a été, par heure, de. . . . . $55^{mc},67$
Dans une autre expérience, j'ai fait scier deux chênes très noueux; la surface du sciage, en une heure, a été de. . . . . 64^{mc}

Ce nombre de mètres a été calculé comme dans l'exemple précédent.

Je pense que, par une surveillance habituelle bien exercée, et en supposant que les lames de scie soient préparées de manière à être propres au sciage des bois qu'on voudrait débiter, ce qui n'était pas dans l'expérience de deux heures que j'ai faite, car plusieurs de ces scies étaient affûtées pour scier des bois blancs, on obtiendrait un résultat très rapprochant des 70 mètres carrés par heure, ou 720 mètres carrés par journée de quinze heures, et dans laquelle je ne suppose que douze heures de travail effectif.

En admettant que l'on n'opère que sur des bois de $0^m,325$ d'épaisseur, on pourrait, d'après les calculs précédens, débiter 1,100 mètres courans par jour.

J'ai trouvé qu'en général le sciage présentait beaucoup d'égalité, et j'ai remarqué que, lorsque l'avancée du chariot ne dépassait pas une ligne, les planches de bois de chêne pouvaient être considérées comme parfaitement planées, et propres, sans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

être dressées à la varlope, à la construction des parquets. Le mouvement imprimé aux châssis-porte-scies, ainsi que je l'ai expliqué plus haut, contribue puissamment à ce qu'on obtienne ce résultat.

J'avais le désir, en me livrant aux différentes expériences que j'ai rapportées, d'apprécier la quantité d'action que consomme cette scierie, lorsque chaque châssis est armé de quatre scies semblables à celles que j'ai employées, que les pièces de bois de hêtre sont d'un équarrissage égal à celui qu'avaient, terme moyen, les dix-neuf pièces que j'ai passées à la scierie; que leur avancée est d'une ligne et demie par tour de manivelle, et que celle-ci fait de soixante-quinze à quatre-vingts révolutions par minute; mais je n'ai pu réaliser l'intention que j'avais d'apprécier cette quantité d'action, parce que je n'ai point eu à ma disposition de manchon cylindrique de fonte qui fût propre à être assujetti sur un arbre de fer forgé qui communique le mouvement de la roue motrice à la manivelle coudée dont ce rapport fait mention. Ce manchon cylindrique, dont le diamètre eût dû être au moins de 7 à 8 pouces, me devenait indispensable pour y adapter un frein, à l'aide duquel j'aurais facilement connu l'effet dynamique absorbé par la scierie.

La construction vicieuse de la roue motrice, dans les augets de laquelle se déverse, à deux hauteurs différentes et contre les vrais principes de l'hydrodynamique, l'eau qui la met en mouvement, s'opposait d'ailleurs à ce que je pusse déduire d'un calcul exact la force de cette roue. J'ai néanmoins cherché à en évaluer l'effet dynamique, et je suis arrivé au résultat très incertain de cinq chevaux (la force du cheval étant supposée de 80 kilogrammes à 1 mètre par seconde).

L'expérience du dynamomètre pourrait seule, dans l'état imparfait de la construction de la roue, du coursier et de la vanne, faire juger quelle est la force absorbée par cette scierie lorsqu'elle travaille dans les circonstances que j'ai ci-dessus énumérées.

Cette scierie, tout en bois, laisse beaucoup de choses à désirer sous le rapport de sa construction : elle a été établie sur un mauvais sol, avec des bois presque verts, de manière que, lorsqu'elle est en jeu, elle ne présente pas ce caractère de solidité qu'elle devrait avoir.

Ce manque de solidité nuit évidemment à la perfection du sciage; néanmoins, je ne mets pas en doute que si elle était construite comme elle aurait pu l'être avec très peu de dépense de plus, on obtiendrait constamment des produits d'une grande perfection. Je me hâte même de dire que, dans son état actuel, elle a débité des bois en madriers très droits, et s'il s'en est trouvé, dans le nombre, quelques uns qui n'ont pas présenté une égale épaisseur dans toute leur longueur, ce défaut tenait principalement à ce que ces bois n'avaient pas d'abord été assez solidement assujettis sur le chariot. Quant à la netteté du sciage, il ne laisse absolument rien à désirer; je n'en ai même jamais vu d'aussi parfait.

Cette scierie, bien construite, et composée de trois châssis-porte-scies, ne reviendrait pas à plus de 6,000 francs : elle serait employée très avantageusement dans l'exploitation de grandes forêts.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Description du mécanisme qui règle le mouvement du châssis-porte-scies dans la scierie de M. Guérin-Dubourg.

Le modèle présenté à la Société par M. *Dubourg* ne comprend que le mécanisme qui fait agir les scies de manière à imiter le mouvement des scieurs de long. Les autres parties de la scierie seront facilement comprises par le rapport qu'on vient de lire.

Le mécanisme dont il s'agit se compose de trois châssis-porte-scies mis en mouvement par un axe à manivelles coudées. Ces châssis, munis de quatre lames chacun, sont constamment inclinés à l'horizon; mais cette inclinaison varie plus ou moins dans tous les points de leur course, et elle est comprise dans des limites d'angle qui s'étendent de 73 à 80° environ. Les lames de scie ont une demi-ligne d'épaisseur et une ligne de voie seulement.

Les châssis-porte-scies sont mus au moyen d'articulations qui ont quelqu'analogie avec le parallélogramme de *Watt* employé dans la machine à vapeur. Un autre système d'articulations règle la marche du chariot sur lequel sont fixés les bois à débiter.

Les articulations se composent de leviers en bois et de bielles horizontales et verticales, dont le mouvement se combine avec celui de la manivelle coudée qui fait agir le châssis-porte-scies.

La *fig.* 1, *Pl.* 525, est une élévation latérale du mécanisme qui fait agir le châssis-porte-scies, qui est représenté à son point le plus bas. Les lignes ponctuées indiquent la position que prend le système des leviers articulés lorsque le châssis est élevé de toute sa hauteur.

Fig. 2. Mécanisme vu en plan.

Fig. 3. Le même, vu de face.

Fig. 4. Mécanisme pour régler l'inclinaison du châssis-porte-scies.

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

A, Bâtis portant les diverses pièces du mécanisme.

B, Châssis-porte-scies.

C, Étrier auquel est suspendu ce châssis.

D, Pièces cintrées mobiles sur les points *aa*, et se réunissant par devant pour recevoir l'étrier C.

E, Levier incliné, articulé d'une part avec l'étrier, et de l'autre avec un levier F. Ce levier se réunit à un châssis G, mobile sur les tourillons *bb*.

H, Vis en bois faisant corps avec le châssis G, et servant à régler l'inclinaison de la bielle I et par suite celle du châssis-porte scies B. Cette bielle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est articulée par le bas avec un levier J mobile sur le point fixe *c*, et auquel est attachée la traverse inférieure du châssis-porte-scies en *d*.

K, Levier tournant autour du point fixe *de*, et servant de guide à la bielle I.

L, Axe coudé qui fait mouvoir le châssis-porte-scies.

M, Manivelle de cet axe. (D.)

Mémoire sur les roues à aubes courbes dites à la Poncelet, *et particulièrement sur celles de la filature et des moulins de l'Enclos, près Bar-sur-Seine, construites par MM.* Grouvelle, Jaunez *et* Pontbriant, *ingénieurs civils;*

PAR M. PH. GROUVELLE [Suite et fin (1)].

Filature et moulins de M. Pignolet.

Nous devons les résultats qui suivent à l'amitié et au zèle de M. *Dallemagne*, filateur de coton à Troyes, pour qui nous avons construit la roue dont nous venons de parler. Il les a relevés lui-même avec les plus grands soins, exemple que peu de manufacturiers sont disposés à suivre, et qui fournirait cependant les plus précieux renseignemens sur la marche et le travail des machines.

Dans la lettre où il nous transmet ces détails, lui et MM. *P.* et *R.*, ses voisins, se félicitent vivement, après six mois de travail pendant la saison la moins favorable à ces roues, d'avoir adopté la roue à la *Poncelet*. Elles n'ont été arrêtées que trois jours par les hautes eaux dans le cours de l'hiver de 1830; mais il y avait alors 5 pieds et demi d'eau dans le coursier.

Le but de ces expériences était de profiter des dispositions de la seconde roue à la *Poncelet* située sur les mêmes courans que celle de M. *Dallemagne*, pour constater la différence de rendement de cette roue avec une vanne inclinée sous la roue, ou avec une vanne placée à 6 ou 7 mètres de distance. On verra par les résultats suivans que, si dans un cas elle rend 55 pour 100 en effet utile, avec la vanne éloignée elle ne rend plus que 37 pour 100 environ.

Première expérience, avec la vanne inclinée sous la roue.

Largeur de la vanne.	1 mètre.
Hauteur de l'eau sur le seuil.	$2^{m},135$

(1) Voyez *Bulletin* de septembre 1832, page 305, et *Bulletin* d'octobre, page 368.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chute totale.	$2^{m},258$
Ouverture verticale de la vanne.	$0^{m},180$
Vitesse de la roue.	11 tours.
Diamètre.	$4^{m},50$
Pression moyenne sur le pertuis.	2,05
Vitesse.	$6^{m},33$
Contraction.	0,71

Quantité d'action, $1,831^{km}$, qui, à 55 pour 100, donnent 1007^{km}, ou $13\frac{1}{3}$ chevaux, conduisant :

1°. 2,500 broches, ou . . . . . 5 chevaux.
2°. Moulant 175^{k} blé à l'heure. $8\frac{1}{3}$
} TOTAL, $13\frac{1}{3}$.

Deuxième expérience, avec la vanne verticale placée à 6 ou 7 mètres de distance de la roue et une pente d'un décimètre environ.

Largeur de la vanne.	$1^{m},14$
Hauteur de l'eau sur le seuil.	$2^{m},122$
Chute totale.	$2^{m},258$
Ouverture de la vanne.	$0^{m},230$
Vitesse de la roue.	10 tours.
Contraction.	0,66
Pression moyenne sur le pertuis.	2 mètres.
Vitesse.	$6^{m},28$

Blé moulu, 140 kilogrammes à l'heure.

Quantité d'action dépensée, $2,459^{km}$, qui, à 55 pour 100, devraient donner 1347^{km} ou 18 chevaux.

La filature étant la même et la quantité de blé moindre que dans la première expérience d'à peu près un cheval, il résulte qu'en écartant la vanne de 6 ou 7 mètres on consomme 18 chevaux pour faire le même travail que peuvent exécuter 12 chevaux et demi avec une vanne inclinée sous la roue. Dans le premier cas, la roue rend 55 pour 100 en effet utile, dans le second elle ne rend que 37 à 38 pour 100.

Moulins de la Basse-Seille à Metz.

Les observations suivantes ont été faites sur les roues du moulin de la Basse-Seille à Metz, qui étaient toutes trois à palettes droites, n'ayant qu'un petit nombre de palettes. Nous les avons remplacées, sans rien changer aux moulins, par trois roues à aubes courbes. Ainsi les résultats de ces roues sont parfaitement comparatifs, et la différence entre les quantités

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'action dépensées est la différence nette d'effet utile qu'elles peuvent rendre.

Nous avons malheureusement égaré la note des dépenses d'eau des trois anciennes roues, que nous avions relevées avec soin il y a quatre ans; mais nous retrouvons les résultats de l'une d'elles consignés avec une grande exactitude dans un mémoire d'un officier du génie sur ce même moulin, et les trois roues étant de même dimension et semblablement disposées, leurs résultats sont les mêmes : c'est ce que prouvera, au reste, complétement la comparaison des quantités d'action dépensées par les trois nouvelles roues à aubes courbes.

Résultats de l'ancienne roue à palettes planes.

Largeur de la vanne.	$0^{m},70$
Ouverture de la vanne.	$0^{m},80$
Tête d'eau sur le seuil.	$1^{m},50$
Chute totale.	$1^{m},80$
Contraction.	$0^{m},66$
Nombre de tours de la roue.	12
Nombre de tours de la meule	$68\frac{1}{2}$
Pression moyenne sur le pertuis.	$1^{m},40$
Vitesse de la lame d'eau.	$5^{m},25$

Blé moulu à la grosse à l'heure, 80 kilogrammes.

Quantité d'action dépensée en une seconde, 873^{km}, qui, à 60 pour 100 d'effet utile, pourraient rendre 524^{km}, ou 7 chevaux, ou pour 100 kilogrammes 8,75 chevaux.

On verra plus bas que la moyenne des trois roues à la *Poncelet* n'est, pour le même produit, que de 4,20 chevaux ou 315^{km}, effet utile à 55 pour 100, correspondant à 466^{km} de dépense réelle pour 80 kilogrammes. Or, comme on voit, l'ancienne roue en dépensait alors 8,75 : c'est donc un peu moins du double des nouvelles roues, ou 28 pour 100 d'effet utile, qu'elle rendait, résultat encore pareil à celui des roues à palettes droites de Troyes.

Des trois nouvelles roues à la *Poncelet*, qui ont 4 mètres de diamètre, nous en avons construit une, et les deux autres ont été faites sur le modèle et les dimensions de la première, par le charpentier de l'établissement.

Voici ce qu'elles rendent :

Première roue, celle que nous avons construite.

Largeur de la vanne.	$0^{m},75$
Ouverture.	$0^{m},153$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tête d'eau sur le seuil.	$1^{m},53$
Chute totale.	2 mètres.
Pression moyenne sur le pertuis.	1,454
Vitesse de la lame d'eau.	$5^{m},34$

Rapport de la vitesse de la roue à sa circonférence, à celle de la lame d'eau, $\frac{3,23}{5,34} = 0,62$,

ou 62 pour 100 de la vitesse de la lame. C'est pour la roue une grande vitesse, nécessitée par le rapport des engrenages et des dispositions préexistantes du moulin.

Mouture, 35 sacs de blé de 100 kilogrammes par vingt-quatre heures, à la grosse, pour la garnison, ou 145 kilogrammes à l'heure.

Quantité d'action dépensée, 860^{km}, ou, à 55 pour 100, à cause du canal de fuite étroit et de l'absence du ressaut à la suite de la roue $= 473^{km}$, ou $5\frac{1}{3}$ chevaux, ce qui donne pour 100 kilogrammes 4 chevaux à peu près.

Deuxième roue à la Poncelet.

Largeur de la vanne.	$0^{m},745$
Ouverture.	$0^{m},138$
Hauteur de l'eau sur le seuil.	$1^{m},45$
Chute totale.	2 mètres.

Quantité moulue, 30 sacs de 100 kilogrammes en vingt-quatre heures, ou 125 kilogrammes à l'heure, à la grosse.

Quantité d'action dépensée en une seconde, 750^{km}, à 55 pour 100, comme ci-dessus, 412^{km} d'effet utile, ou $5\frac{1}{2}$ chevaux, ou, pour 100 kilogrammes de blé moulu, 4,40 chevaux.

Rapport de la vitesse de la roue à celle de la lame d'eau, 0,46.

Troisième roue à la Poncelet.

Largeur de la vanne.	$0^{m},66$
Chute totale.	$1^{m},86$
Hauteur d'eau sur le seuil.	$1^{m},465$
Ouverture verticale de la vanne.	$0^{m},133$

Mouture, 25 sacs de 100 kilogrammes en vingt-quatre heures, ou 105 kilogrammes à l'heure, à la grosse.

Rapport des vitesses, 0,50.

Quantité d'action dépensée, 54^{km}, ou, à 55 pour 100, $300^{km} = 4$ chevaux-vapeur, ou un peu moins de 4 chevaux, pour 100 kilogrammes de blé moulu.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La différence qui existe entre les produits de ces trois moulins en blé moulu tient à la qualité des meules, qui permet de donner beaucoup plus de grain à l'un qu'à l'autre. On voit en même temps que les quantités de blé passées dans les moulins ont considérablement augmenté depuis l'établissement des roues à aubes courbes : en effet, à l'époque où a été rédigé le mémoire de l'officier de génie dont nous avons parlé, c'est à dire avant la substitution des roues à la *Poncelet* aux roues à palettes droites, on ne passait que 80 kilogrammes de blé à l'heure, parce que pendant l'été les eaux étaient trop courtes pour suffire à l'énorme consommation de ces roues, et aussi parce que les anciennes roues à palettes n'étaient pas capables, par leurs dimensions et leur construction, de recevoir et de transmettre un effort plus grand que celui qui est nécessaire à une fabrication de 80 ou 100 kilogrammes à l'heure; tandis qu'aujourd'hui les roues à la *Poncelet* de même dimension, utilisant beaucoup mieux l'eau, ont permis de forcer la fabrication, et le même moulin qui mouturait autrefois dix-neuf ou vingt sacs par vingt-quatre heures en débite régulièrement aujourd'hui trente. Ce fait important doit être d'une grave considération pour les manufacturiers.

Nous observerons encore ici que le coefficient de contraction ne doit pas être compté à plus de 70 pour 100, parce que le vannage ayant été appliqué après coup dans les vieux coursiers, sans y rien changer, et en les raccordant seulement au moyen de quelques doublures en planches, ne présente pas les conditions les plus favorables à l'écoulement de l'eau : et nous répéterons qu'ici l'impossibilité de toucher aux anciens radiers, sans reconstruire en entier tout le vannage, s'est complétement opposée à ce qu'on pratiquât un ressaut sous la roue; ce qui rend plus évidente encore l'économie donnée par les roues à aubes courbes.

Moulins à l'anglaise.

Les moulins dont il nous reste à parler sont des moulins à l'anglaise montés sur engrenages de fonte, avec meules de 4 pieds rayonnées. Tous ont été exécutés d'après les mêmes modèles et sur des roues hydrauliques de différens systèmes. Leurs résultats sont donc parfaitement comparables. Ils nous ont mis à même de juger parfaitement combien le système de mouture anglaise, avec des meules rayonnées de 4 pieds, est supérieur à la mouture française sur de grandes meules de 6 pieds, puisque dans ce premier système le même travail exige près de moitié moins de force. Pour pouvoir apprécier exactement le rendement en effet utile de la roue à la *Poncelet* sur laquelle nous avons monté des moulins à l'anglaise, il faut déterminer exactement la force nécessaire pour moudre 100 kilogrammes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de blé sur ces moulins : or nous y arriverons facilement à l'aide des résultats obtenus dans les deux moulins que nous avons montés sur des roues en dessus à augets, dont l'effet utile est parfaitement connu et évalué à 66 ou 70 pour 100 de la quantité totale d'action de la chute.

Moulin neuf près Saint-Avold (Moselle).

Deux moulins à l'anglaise ont été montés sur une roue à augets de $2^{m},43$ de diamètre et de $2^{m},40$ de largeur, recevant l'eau en lame mince et sans vitesse, par un coursier de même largeur. Voici les résultats obtenus :

On avait laissé l'eau s'élever derrière la petite vanne placée dans le coursier, pour y établir une tête d'eau capable de donner exactement la quantité dépensée.

Chute totale.	$2^{m},45$
Ouverture de la vanne.	$0^{m},08$
Largeur de la vanne.	$2^{m},170$
Hauteur de l'eau sur le seuil.	$0^{m},175$
Pression moyenne sur le pertuis.	$0^{m},135$
Vitesse de la lame.	$1^{m},63$

Contraction sur trois côtés, plus l'effet produit par quelques liteaux qui gênent le cours de l'eau, ainsi que la légère diminution de dépense qui a lieu quand la tête d'eau est très petite, ce qui réduit au moins le coefficient à 65 pour 100.

Quantité d'action dépensée en une seconde, 320^{km}, ou $4\frac{1}{4}$ chevaux.

Blé moulu sur les deux moulins, 150 kilogrammes à l'heure, soient, pour 100 kilogrammes, 2,85 chevaux.

La roue avait une vitesse de sept tours en une minute, ou $0^{m},90$ en une seconde. Comme la tête d'eau est à peu près nulle, elle utilise parfaitement la chute, et n'ayant qu'une faible vitesse, elle doit rendre environ 70 pour 100 en effet utile.

On fera attention que la mouture du grain ci-dessus se faisait pour les villages et était assez ronde ; nous ajouterons ici, pour permettre d'apprécier les véritables avantages des moulins à l'anglaise, les résultats donnés par les deux anciens moulins et les anciennes roues en dessus, mais avec une forte tête d'eau, que remplacent ceux dont nous parlons ici.

L'un des deux subsiste encore, et marche, ainsi que les deux moulins à l'anglaise, avec la même eau qui pouvait à peine suffire autrefois aux deux anciens moulins.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le moulin supprimé donnait par les basses eaux :

Largeur de la vanne.	$0^{m},97$
Ouverture de la vanne.	$0^{m},07$
Tête d'eau sur le seuil.	$0^{m},37$
Contraction.	$0^{m},7$
Chute totale.	$2^{m},265$

Meules de 6 pieds.

Roue à eau de $1^{m},60$.

Quantité d'action dépensée en une seconde, 281^{km}, à 66 pour 100 effet utile, 187^{km} ou 2,50 chevaux.

Et par les hautes eaux :

Ouverture de la vanne.	$0^{m},06$
Tête d'eau.	$0^{m},536$

Chute, la même, parce que le niveau monte également en dessus et en dessous, 2,265.

Quantité d'action dépensée, 294^{km}, à 66 pour 100 d'effet utile, 196^{km}, ou 2,61 chevaux-vapeur.

Le moulin qui subsiste encore a donné les résultats suivans :

Largeur de la vanne.	$0^{m},97$
Ouverture.	$0^{m},07$
Tête d'eau.	$0^{m},43$
Contraction sur trois côtés.	$0^{m},66$

Quantité d'action dépensée en une seconde, 300^{km}, à 66 pour 100 d'effet, 200^{km}, ou 2,66 chevaux.

La quantité de blé moulue par ces deux tournans en une heure était au plus de 46 ou 45 kilogrammes finis, avec une dépense de 2,60 chevaux, ou 6 chevaux environ pour 100 kilogrammes, résultat qui, comme on le voit, répond exactement à ceux que nous avons obtenus pour d'autres moulins de 6 pieds, tandis que 2,85 chevaux ont moulu 150 kilogrammes, avec des meules de 4 pieds rayonnées.

Il faut observer que si la mouture était un peu plus ronde qu'en Champagne, ce qui rendait le moulin plus léger, d'un autre côté les meules étaient d'une qualité très inférieure, et le moulin très mal monté, et en mauvais état. De bonnes meules de 6 pieds, bien montées, auraient travaillé les 100 kilogrammes de blé aussi rond qu'à Saint-Avold, avec une dépense de 5 chevaux environ, d'où il suit que, quand les meules de 6 pieds demandent une puissance de 5 chevaux au moins pour moudre 100 kilogrammes de blé fini à l'heure, les meules de 4 pieds rayonnées exécutent le même travail

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec une dépense de 3 chevaux au plus; ce qui s'accorde assez bien avec le nombre adopté par les mécaniciens pour les moulins à l'anglaise, puisqu'ils admettent, en général, que ces moulins mouturent 130 à 150 kilogrammes de blé à l'heure avec une puissance de 4 chevaux : or, 2,66 chevaux pour 100 kilogrammes donnent 4 chevaux pour 150 kilogrammes. Nous confirmerons ces résultats à l'aide de ceux qu'a donnés un autre moulin à l'anglaise, monté avec le plus grand soin sur une roue en dessus de $8^{m},121$ de diamètre (25 pieds), à Fremersdorf, près Sar-Louis, chez M. *V*....., par M. *Auguste Jaunez*.

La roue qui reçoit l'eau en dessus par une vanne, avec une légère tête d'eau, a 25 pieds, et la grandeur de cette roue a forcé M. *Jaunez* à lui donner une vitesse assez grande, $1^{m},83$ par seconde, ce qui en diminue un peu le rendement.

Résultats de cette roue de 25 *pieds.*

Diamètre de la roue.	$8^{m},121$	
Tête d'eau.	$0^{m},519$	Chute totale, $8^{m},690$.
Plus, jeu (2 pouces).	$0^{m},050$	
Ouverture de vanne.		$0^{m},067$
Largeur de la vanne.		$0^{m},515$

Vitesse de la roue, 13 tours en 3 minutes.

Les meules faisant 90 tours; deux moulins ont moulu serré 3,12 hectolitres en 76 minutes : la farine était un peu chaude.

A 50 kilogrammes les 76 litres, les 312 litres = 205 kilogrammes, ou en une heure 163 kilogrammes.

Pression moyenne sur le pertuis, $0^{m},474$. Vitesse, $3^{m},05$.

Effet utile, 435^{km}, ou 5,80 chevaux pour 164 kilogrammes à l'heure, ou 7 chevaux pour 200 kilogrammes, $3\frac{1}{2}$ chevaux par 100 kilogrammes.

Pour terminer cette série de résultats, nous donnerons ceux d'un moulin monté à l'anglaise sur une roue à la *Poncelet* et sur une roue à palettes planes.

Cette roue à la *Poncelet*, la première que nous ayons construite, établie au moulin de Diding, près Bouzonville (Moselle), avait $5^{m},50$ (17 pieds) de diamètre, et $0^{m},90$ de largeur. La hauteur des couronnes, suivant le rayon, était de $0^{m},75$. Les aubes étaient fortement couchées sur la circonférence, c'est à dire que l'angle de leur premier élément était de 10° à 12°; tandis que les grandes variations de niveau auxquelles sont sujettes les *Nieds*, rivières fort mal réglées, et les hautes eaux qui s'y engorgent très fréquemment auraient exigé que les aubes formassent un angle très grand avec la circonfé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rence. Ce défaut grave, nous l'avons promptement reconnu, mais trop tard, en voyant qu'au delà d'une certaine ouverture de vanne, la force de la roue diminuait au lieu d'augmenter. Cependant, malgré ce défaut, qui rendait la marche de la roue lente et difficile dans les hautes eaux, et auquel le mode de construction que nous avions adopté présentait un remède facile, en démontant l'aubage et en redressant toutes les virgules, elle donnait de fort bons résultats dans les eaux ordinaires. On en pourra juger par les deux expériences qui suivent.

Chute.	$1^{m},60$
Ouverture verticale de la vanne.	$0^{m},190$
Largeur de la vanne.	$0^{m},80$

Quantité d'action dépensée en une seconde, à 50 pour 100 d'effet utile, 460^{km}, ou $6\frac{1}{2}$ chevaux pour 100 kilogrammes de blé moulu serré sur chacun des deux moulins.

Observons que le meunier, qui s'était constamment opposé à la construction de cette roue, a eu soin de régler sa mouture de manière à augmenter considérablement la charge. De plus, les moulins avaient à peine marché quelques heures, aucun des frottemens n'était adouci, et l'une des crapaudines de bronze s'échauffait fortement, ce qui occasionait un grand accroissement de charge, puisque le meunier nous annonça, quelques jours après, dans une lettre, que le renouvellement de cette seule crapaudine avait rendu le moulin plus léger; et en effet, dans une autre expérience plus récente, nous avons obtenu des résultats plus avantageux.

Ouverture de la vanne.	$0^{m},176$
Chute.	$1^{m},60$

Quantité d'action dépensée à la seconde, à 55 pour 100 d'effet utile, 430^{km}, ou 5,60 chevaux pour 100 kilogrammes de blé moulu serré et à l'heure sur chaque moulin, ou 2,85 chevaux par 100 kilogrammes; ce qui est d'accord avec les résultats obtenus à Saint-Avold, où l'on moulait rond 100 kilogrammes avec une dépense de 2,66 chevaux. Je ne compte ici l'effet utile de cette roue qu'à 50 pour 100, parce que 1°. elle était placée dans un coursier étroit, avec un ressaut de $0^{m},08$ seulement, et sans élargissement; 2°. la chute était fort grande, ce qui est désavantageux aux roues à aubes courbes; 3°. les courbes étaient beaucoup trop inclinées. Cette roue, qui en effet avait dans les hautes eaux un défaut grave, mais facile à réparer en redressant les aubes, ne convint ni au meunier, ni au charpentier de l'établissement. Ils la remplacèrent par une roue à palettes droites fort larges, portant trente-deux aubes, tournant avec précision dans les coursiers, et exécutée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec un soin tout particulier. Voici les résultats que cette roue nous a donnés dans deux expériences successives, où la mouture, nous le faisons remarquer, a toujours été conduite par le meunier.

Première expérience.

Tête d'eau sur le seuil.	$1^{m},327$
Chute totale.	$1^{m},026$
On voit que la roue était noyée de.	$0^{m},400$
Ouverture verticale de la vanne.	$0^{m},190$

Blé moulu assez rond sur deux moulins, 30 kilogrammes en 11 minutes, ou 81 kilogrammes à l'heure par tournant.

Contraction, 0,70.

Quantité d'action dépensée en une seconde = 805^{km}, qui, à 60 pour 100 avec la roue à la *Poncelet*, auraient pu rendre $6\frac{1}{2}$ chevaux, ou, pour 100 kilogrammes, 8 chevaux.

Dans la deuxième expérience, nous avons eu :

Hauteur d'eau sous la roue.	$0^{m},081$
Chute totale.	$1^{m},675$
Hauteur de l'eau sur le seuil.	$1^{m},633$
Ouverture verticale de la vanne.	$0^{m},131$

Mouture, 30 kilogrammes en 10 minutes, ou 90 kilogrammes à l'heure par moulin. Quantité d'action dépensée, à 60 pour 100 d'effet utile, comme l'aurait donné une roue à la *Poncelet*, 614^{km}, ou 8,20 chevaux; ce qui, pour 100 kilogrammes par moulin, donne 9,10 chevaux. Comme nous nous sommes assurés que le niveau n'a pas varié pendant la durée de cette expérience, il est probable que, pendant la première, il a haussé légèrement dans le biez inférieur.

Prenant cependant la moyenne des deux expériences, il est évident que la roue à palettes planes exigeait une force de 8,55 chevaux-vapeur pour moudre 200 kilogrammes de blé, que la roue à la *Poncelet* moulait avec une dépense de 6,10 chevaux, et celle-ci rendait en effet utile 50 pour 100, comme le prouve la comparaison de ses résultats avec ceux de la roue en dessus de Saint-Avold. La roue à palettes droites ne rendait donc que 40 pour 100; ce qui est, au reste, un très beau résultat pour une roue de ce système.

Roue à aubes courbes, de Wesserling (Haut-Rhin).

Une roue à la *Poncelet* a été construite à Wesserling, et soumise, avec le frein de *Prony*, à de nombreux essais sous diverses charges, et diverses ou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vertures de vanne. Voici le résultat de ces expériences que nous devons à l'obligeance de M. *B. Hubert* de Wesserling.

Cette roue, qui en remplace cinq, a :

Diamètre.	$4^{m},87$
Largeur.	$0^{m},84$
Hauteur des couronnes.	$0^{m},78$
Nombre d'aubes en tôle.	48

Avec une dépense de 756^{km} de travail mécanique, elle rend 440^{km} d'effet utile, ou 58 $\frac{1}{2}$ pour 100 de la quantité totale d'action dépensée par la chute.

Le rapport de l'effet utile à la puissance dépensée par la chute augmente avec cette dépense. Ainsi, quand la roue consomme 1021^{km}, l'effet utile est de 673^{km}, ou 66 pour 100 du travail total de la chute. C'est plus que ne donnent les calculs rapportés plus haut : mais il est évident que si la grande roue de l'Enclos rend à peu près 63 pour 100, malgré l'engorgement qu'y occasione le seuil trop rapproché de l'axe, elle rendrait facilement 66 pour 100 si ce seuil était reculé, ainsi qu'il doit l'être.

Les dernières roues dont nous parlerons sont celle de M. *R*....., fabricant de papiers, à Rambervilliers, et celle que MM. *Godin* frères, à Huy, près Namur, ont fait construire dans leur papeterie. Ces deux roues ont été établies d'après les conseils et les notes de M. *Poncelet* lui-même. La première remplace une roue à palettes droites qui consommait toute l'eau de deux moulins à blé pour faire marcher un moulin à papier : elle n'absorbe aujourd'hui que l'eau d'un seul moulin, et entraîne le même cylindre fortement chargé. L'autre donne des produits aussi avantageux. Nous devons vivement regretter que M. *Poncelet* n'ait pu obtenir aucun renseignement positif et chiffré autre que des attestations générales d'une grande économie d'eau, quand, après avoir entretenu une correspondance, fourni des notes, et même fait un voyage dans les Vosges à ce sujet, il ne demandait pour ses soins que quelques mesures faciles à prendre et à envoyer, et qui, promises d'abord, ont été complétement oubliées dès que les roues ont marché d'une manière satisfaisante. Voici donc les seuls renseignemens que nous puissions donner, d'après la lettre de M. *Godin*, sur la roue de Huy. Ils suffiront toutefois pour prouver que cette roue, aussi, rend réellement 60 pour 100 au moins en effet utile. Les deux anciennes roues de la papeterie marchaient dans une portion de coursier circulaire, et par là rendaient, comme on le sait, au moins 40 pour 100 en effet utile. Elles conduisaient deux cylindres à papier à 120 tours par minute.

La nouvelle roue, avec la même quantité d'eau qu'absorbaient les deux roues anciennes, entraîne trois cylindres à 140 tours, et conduit de plus un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

diable, et deux pompes à eau qui élèvent 700 mètres cubes d'eau à 8 mètres par 24 heures, ce qui équivaut à 66^{km} à la seconde, à peu près un cheval. Il est donc évident que cette roue rend au moins 60 pour 100 en effet utile. Nous ne comptons pas dans l'effet utile le travail des pompes, parce que M. *Godin* dit dans sa lettre que, quand les trois cylindres marchent ensemble, on ne peut les serrer sur les couteaux des platines aussi fortement qu'on le faisait, mais que cette différence est largement compensée par l'accroissement de vitesse des cylindres et le travail du diable et des pompes.

Conclusions.

Quelques lignes suffiront pour résumer ce mémoire, trop étendu par la nécessité de donner en chiffres tous les résultats des diverses roues que nous avons établies et étudiées, afin de trancher définitivement la question, et de décider l'adoption des roues à la *Poncelet* dans les diverses localités qui les attendent.

Voici donc les conséquences immédiates des observations faites sur treize roues à aubes courbes, donnant ensemble un travail net de 120 chevaux-vapeur au moins.

1°. Les roues à aubes courbes, dites à la *Poncelet*, remplacent les roues à palettes droites avec une économie considérable, qui s'élève souvent à moitié de la quantité d'eau dépensée pour un même travail.

2°. Quand elles satisfont à toutes les conditions réclamées, elles rendent pour les petites chutes, en effet utile, 66 pour 100 de la dépense totale de la chute, c'est à dire autant que les roues en dessus. Quand les circonstances où la construction ne sont pas aussi favorables, elles rendent 60 pour 100. Enfin, lors même qu'elles sont privées de ressaut et resserrées dans un coursier étroit, elles rendent encore 50 et 55 pour 100; tandis que les meilleures roues à palettes droites ne rendent que 30 à 35 pour 100.

3°. Leur construction, facile et simple dès que le principe général en est bien compris, présente à ceux qui ne l'ont pas saisi de petites difficultés successives, qui leur font omettre plusieurs conditions de succès et diminuent ainsi l'effet utile plus rapidement que dans les autres systèmes de roues hydrauliques. Cette nécessité de satisfaire à un certain nombre de conditions distinctes, toutes influentes, concourant au même but et variant indépendamment l'une de l'autre avec les localités, est la cause réelle qui a fait échouer dans leur construction les manufacturiers qui l'ont tentée sans s'appuyer sur l'expérience des ingénieurs, et qui a ainsi retardé la propagation de cette roue, la seule que l'on doive employer dans toutes les chutes au dessous de 2 mètres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4°. A cette cause doit s'ajouter l'influence du mode de publication généreuse et gratuite adopté par M. *Poncelet*, et qui là, comme dans toutes les circonstances semblables, a eu pour principal résultat de retarder l'adoption de ce système de roues hydrauliques.

5°. Leur assemblage peut être combiné avec autant de simplicité et de solidité que celui de tout autre système de roues.

6°. Ces roues, par la facilité avec laquelle on peut leur donner une grande vitesse sans diminuer leur effet utile, autant que cela a lieu avec les roues en dessus, seront avantageusement employées dans les établissemens qui réclament des moteurs rapides, comme forges, papeteries, etc.

7°. Il est nécessaire de rapprocher le vannage jusque sous la roue, car nous avons prouvé que, lorsqu'il en a été éloigné de 6 à 7 mètres, malgré la pente du coursier, la roue ne rend que 37 à 38 pour 100 d'effet utile.

8°. Enfin, malgré la perte de force que leur font éprouver la mauvaise disposition du radier et l'absence du ressaut, on peut très utilement les substituer aux roues à palettes droites, sans rien changer ni aux mouvemens ni aux coursiers, et avec les seules modifications qui suivent, et que nous indiquerons d'une manière assez détaillée pour en faciliter l'application : c'est par là que nous terminerons ce résumé.

1°. On démonte la roue à palettes droites, et si les bras en sont solides encore, on les peut employer à remonter la nouvelle roue. Il faut donner à celle-ci la plus grande largeur possible, et lorsque le coursier est étroit, ce qui est le cas le plus fréquent, ne laisser que peu de jeu sur les côtés de la roue. Pour l'élargir ainsi, on pourra écarter les bras en allongeant en dehors les mortaises de l'arbre, et y chassant des coins en dedans.

2°. On dresse avec soin le radier, et on y pratique un petit ressaut, s'il est possible.

3°. Pour établir le vannage, on ajuste sur les bajoyers a' (voyez *Pl.* 520, *fig.* 8 et 9), et on y fixe, avec de fortes chevillettes de fer ou des boulons, deux potilles inclinées $b'b'$, qui viennent affleurer la circonférence de la roue : leur pied doit être entaillé dans le radier, pour résister mieux à la poussée de l'eau.

4°. Devant les potilles et à leur pied, en aval du vannage, on broche également, dans les bajoyers, des doublures en coin $c'c'$, qui enveloppent la courbe de la roue jusqu'à l'aplomb de l'axe, et qui affleurent le dans-œuvre des potilles et de la roue, de manière à conduire la lame d'eau sans contraction jusque dans l'aubage.

5°. On raccorde ensuite les potilles en amont avec les joues du vannage,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au moyen de planches posées en talus $d'd'$, et conduisant l'eau sans contraction jusqu'entre les potilles, dont elles affleurent le dans-œuvre.

6°. Derrière les potilles inclinées est posé le vannage f', qui glisse dans une feuillure e' de ces potilles maintenues par un fort tasseau. Le mouvement de l'ancienne vanne est replacé, tel qu'il était, sur le chapeau du vannage, que l'on pose d'équerre sur les potilles.

7°. On ajuste et on boulonne les courbes sur les bras, de manière à laisser ceux-ci, en dedans de l'aubage, pour ne rien perdre sur la largeur de la roue : et pour que l'eau ne vienne pas user une partie de sa force sur les têtes de ces bras, on les coupe en chanfrein à 25 ou 30 centimètres de la circonférence extérieure de la roue.

8°. Tout l'aubage et les virgules se disposent alors comme nous l'avons déjà dit en parlant des moulins de l'Enclos.

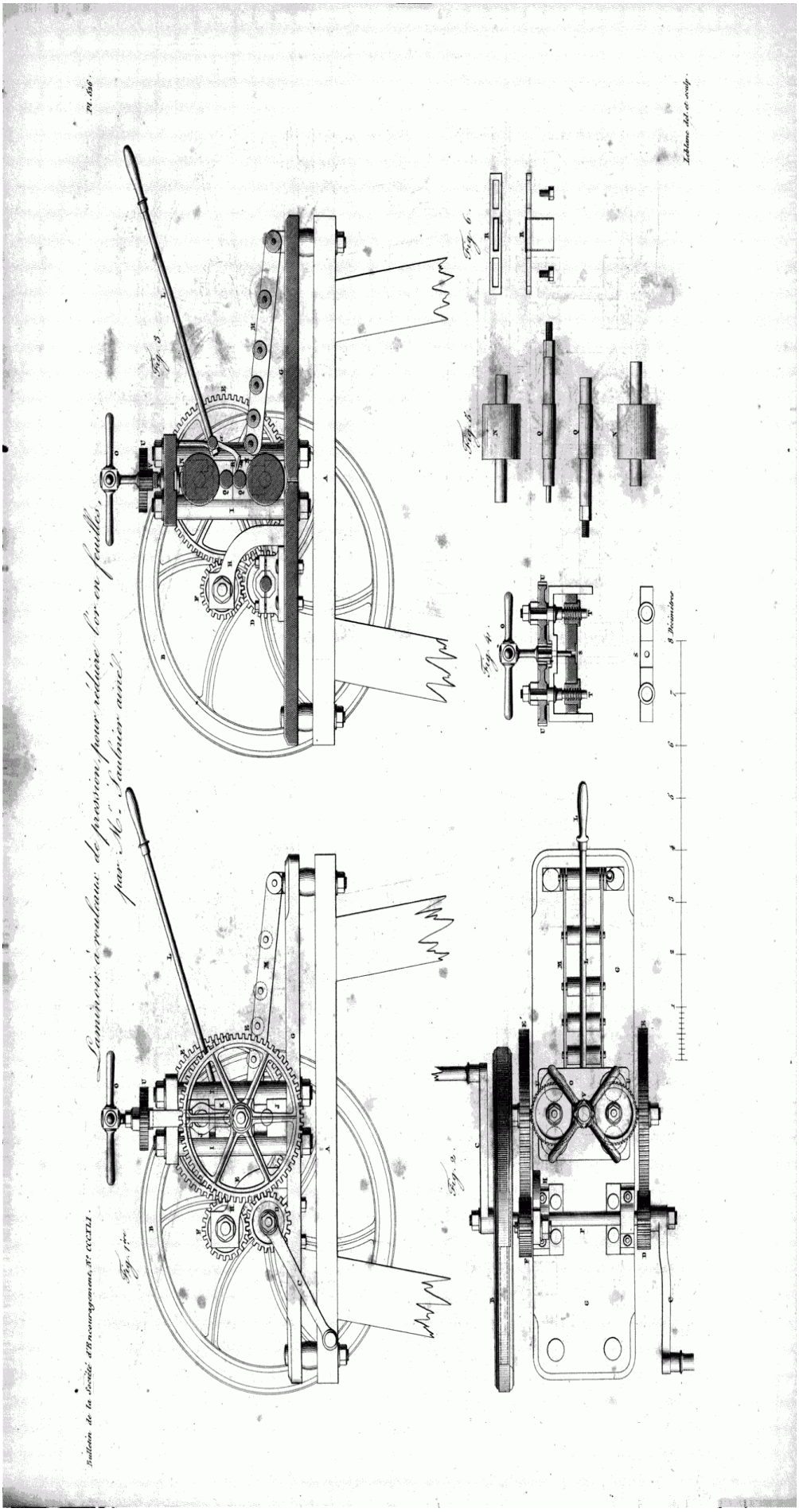
Les résultats de ce changement de roue aussi facile qu'économique, et tel que nous l'avons opéré dans les moulins de Brulé, à Troyes, et dans ceux de la Basse-Seille, à Metz, en prouvent tous les avantages, et bien que nous soyons convaincus qu'il y a, dans presque tous les cas, un bénéfice réel à faire immédiatement les dépenses nécessaires à la construction complète d'une bonne roue à la *Poncelet*, cependant, comme la plupart des manufacturiers hésiteront à toucher à leurs coursiers, dans la crainte d'être entraînés fort loin et arrêtés très long-temps, nous ne saurions leur conseiller trop fortement d'adopter alors le mode de changement que nous venons d'indiquer, et qui leur donnera, *à peu de frais* et surtout *en peu de jours*, la majeure partie des bénéfices garantis aujourd'hui par *la roue hydraulique à aubes courbes de M.* Poncelet.

Description d'un laminoir à rouleaux de pression, pour réduire en feuilles l'or et d'autres métaux ductiles, inventé par M. Saulnier *aîné, ingénieur-mécanicien, rue Saint-Ambroise-Popincourt*, n°. 5, *à Paris.*

Le laminage de l'or, de l'argent, du cuivre, et généralement de tous les métaux ductiles se fait à froid. Pour bien laminer, il ne faut qu'une force motrice suffisante et des laminoirs dont les cylindres soient extrêmement durs et exactement ronds. Cette dernière condition étant difficile à obtenir, on fixe, pour le dernier passage, quand on veut avoir des épaisseurs rigoureusement égales partout, les cylindres entre lesquels on tire alors la planche comme à travers une filière.

On voit donc que la bonté d'un laminoir dépend des cylindres, qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

doivent être d'une grande dureté sur tous les points et sans la moindre gerçure. Ceux des gros laminoirs sont ordinairement en fonte coulée dans des moules de même matière, alaisés intérieurement. La fonte coulée dans ces moules froids y est subitement prise à la surface, et forme une croûte très dure, qu'on ne parvient à entamer que difficilement, avec des outils d'acier présentés en travers et montés dans des tours nommés *parallèles*. (Voyez la description d'un de ces tours, *Bulletin de la Société*, année 1830, p. 419.)

Les petits laminoirs fabriqués à Lyon sont très renommés pour la dureté des cylindres, qui sont en acier fondu, au lieu de fonte ; mais on sait combien il est difficile de se procurer de l'acier fondu de bonne qualité et sans défaut, surtout dans des diamètres de 4, 5 et 6 pouces; une difficulté plus grande encore est de tremper ces rouleaux sans qu'ils se cassent, soit à la trempe, soit par l'effet de la pression du laminage.

Pour remédier à ces inconvéniens, M. *Saulnier*, habile mécanicien, a imaginé un système de laminoir dans lequel il emploie des petits rouleaux en acier fondu, qu'il place entre les deux gros cylindres, qu'on peut conserver en fonte ou en acier non trempé. Ces petits rouleaux, disposés l'un au dessus de l'autre et tournant en sens inverse, sont pressés, dans toute la longueur des tables, par les gros cylindres; on n'a donc pas à craindre la rupture des rouleaux dans l'opération du laminage. Pour éviter cet accident, il suffit de bien proportionner le diamètre des rouleaux à leur longueur, afin qu'ils puissent résister à l'effet de la torsion.

Le nouveau laminoir procure l'allongement du ruban de métal avec moins de pression, et par conséquent moins d'efforts, parce que le diamètre des rouleaux en acier, étant du tiers environ de celui d'un laminoir de même dimension, présente moins de surface à la matière soumise au laminage, et l'allonge davantage.

Ce laminoir, qui est en activité chez M. *Favrel*, batteur d'or, rue du Caire, n°. 30, est principalement destiné à la réduction de l'or en feuilles; mais il est également applicable au laminage de la tôle mince propre à la fabrication du fer-blanc.

Explication des figures de la Pl. 526.

Fig. 1. Élévation latérale du laminoir, du côté opposé au volant.
Fig. 2. Plan du même.
Fig. 3. Coupe prise par le milieu.
Fig. 4. Vis de pression du laminoir vues séparément.
Fig. 5. Rouleaux de pression et rouleaux *travailleurs*, vus séparément.
Fig. 6. Conducteur du lingot d'or.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

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

A, Table du bâtis en bois.

B, Volant.

C, Manivelle montée sur l'axe du volant.

D, Pignon transmettant le mouvement à la roue dentée E, fixée sur l'axe du petit rouleau travailleur inférieur.

F, Pignon intermédiaire mené par un second pignon monté sur l'axe du volant, et engrenant dans une roue dentée E′, fixée sur le tourillon du petit rouleau supérieur, qu'elle fait tourner en sens inverse du précédent.

G, Table en fonte sur laquelle est montée la cage.

H, Support du pignon F.

II, Colonnes formant la cage.

JJ, Coussinets recevant les tourillons des gros cylindres ou cylindres de pression.

K, Coussinets des rouleaux travailleurs.

L, Levier portant une racle *a*, pour étendre la matière.

M, Six rouleaux conducteurs du ruban métallique.

NN, Cylindres de pression.

O, Manivelle à quatre bras pour tourner les vis de pression du laminoir.

P, Arbre du volant et du pignon E.

QQ, Rouleaux travailleurs en acier fondu.

R, *Passette* ou conducteur du lingot d'or.

S, Bride recevant les écrous des vis de pression.

TT, Vis de pression.

UU, Roues dentées montées sur la tête de ces vis.

V, Pignon faisant tourner ces roues. (D.)

Note sur l'artillerie suédoise; par M. Théodore Olivier.

Canons.

En 1805, le général Helvig, qui commandait alors l'artillerie suédoise, fit couler à la fonderie d'Aker des canons de 6 livres, en fer. La fonte provenait des minérais suivans, et dans les proportions ci-dessous indiquées :

Skottvang.	6 charges.
Uto (1).	5

(1) Le minérai d'Uto est employé lorsque l'on veut donner à la fonte une grande ténacité ; aussi le conserve-t-on expressément pour la fonte des canons, la mine commençant à s'épuiser. Il existe trois fonderies de canons en Suède, Aker, Stafsjo et Finspon ; mais le minérai

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nykossing.	4 charges.
Harrang.	1 $\frac{1}{2}$
Carlsang.	4

Ces canons étaient d'une construction nouvelle ; l'ame avait cela de remarquable qu'elle était terminée, du côté de la volée, par un tronc de cône, et l'on donne à cette partie le nom de *trompette*.

En voici les dimensions :

Diamètre de l'ame et de la base de la trompette. . . .	3,29 pouces.
Hauteur de la trompette.	5,50
Diamètre de la grande base de la trompette.	4,50

Helvig pensait que cette construction offrirait de grands avantages, et il fit faire à Gothembourg des expériences comparatives qui établirent les résultats suivans :

Si l'on tire deux canons, l'un à trompette et l'autre sans trompette, tous deux de même calibre, et ayant même longueur d'ame (entendant par longueur d'ame, dans les canons à trompette, la longueur de la partie cylindrique seulement) :

1°. Les portées ne sont pas plus longues pour le canon à trompette que pour le canon ordinaire, mais elles sont plus constantes pour le premier que pour le second.

2°. Si l'on tire à boulets roulans avec un canon à trompette, lors même que le vent est considérable, de 3 à 4 lignes, l'on ne remarque pas de différences sensibles dans les portées.

3°. Le tir est constamment juste avec les pièces à trompette, que les boulets soient ensabotés ou non.

Pendant long-temps, les pièces à trompette furent en honneur dans l'artillerie suédoise, et préférées par les officiers qui s'en étaient servis sur le champ de bataille.

Mais, à la révolution de 1809, le commandement de l'artillerie passa entre les mains du général *Cardell*, qui voulut aussi avoir un matériel de sa façon. Dès lors, il répudia les canons de fer, et chercha à introduire les canons de bronze.

Tous les officiers n'approuvèrent pas ce changement, ceux surtout qui avaient pu apprécier les avantages des anciennes pièces de fer. Cependant

---

d'Uto employé à Aker fait donner la préférence aux canons qui sortent de cette fonderie. Cependant le gouvernement suédois, pour ne pas favoriser l'une de ces fonderies au détriment des deux autres, partage ordinairement ses commandes entre chacune d'elles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cardell opéra des changemens heureux dans les affûts, et l'artillerie suédoise devint moins pesante.

En 1813, l'artillerie suédoise adopta le système anglais, cette puissance lui ayant payé une partie des subsides en affûts, caissons, forges, etc.

C'est en 1822, et sur le matériel donné en 1813, que j'ai étudié à loisir le système anglais.

En 1819, *Cardell* revint aux pièces de fer; l'économie lui en faisait une loi : il chercha à alléger les pièces de fer, et supprima la trompette.

Des discussions s'élevèrent alors dans l'artillerie au sujet des avantages que présentait la trompette.

Les anciens officiers soutenaient l'exactitude des expériences de Gothembourg, les jeunes les révoquaient en doute. De nouvelles expériences eurent lieu, et M. *Bretholtz*, aide de camp de *Cardell*, et qui fut présent à toutes les épreuves, m'a assuré que les résultats obtenus à Gothembourg sous *Helvig* se trouvèrent encore une fois confirmés; et cependant la trompette fut, sinon rejetée, du moins réduite à fort peu de chose, puisqu'elle n'eut plus que 4 à 5 lignes de hauteur, et ne se présenta que comme un large chanfrein conique, pratiqué sur le pourtour de la bouche de la pièce.

Ce chanfrein conique présente un avantage, celui d'empêcher l'égueulement de la pièce, égueulement qui doit faire mettre au rebut une pièce qui d'ailleurs ne serait pas hors de service.

Le général *Cardell* trouvait à la trompette un grand inconvénient, celui de permettre d'y introduire, par mégarde, une charge d'un calibre supérieur.

Le pourvoyeur présente la charge à la bouche de la pièce, et aussitôt le servant l'enfonce avec force dans la trompette au moyen du refouloir; la gargousse se loge dans l'ame, mais le boulet ne pouvant s'y loger, vu son calibre, reste enfoncé dans la trompette sans que l'on puisse le retirer avec la main. Cet accident interrompait le feu, puisqu'il fallait avoir recours au tire-bourre pour enlever la charge; et je crois que ce fut là la principale raison qui engagea le général *Cardell* à supprimer la trompette.

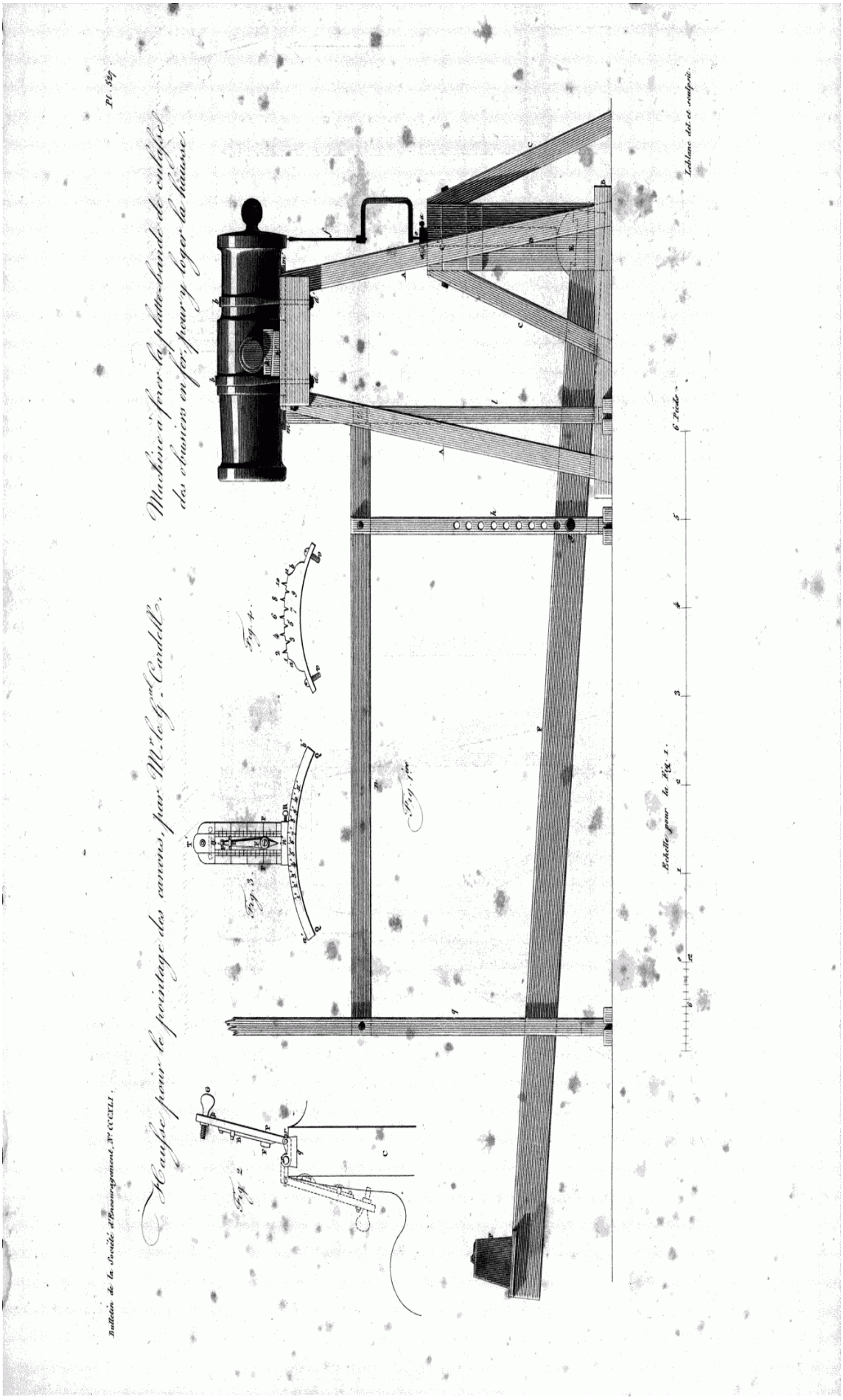
Maintenant les canons, les obusiers et les mortiers sont tout en fer.

Caissons.

Le matériel est maintenant construit en entier d'après le système anglais; mais, dans ces derniers temps, l'on a proposé d'apporter au caisson une modification qui me paraît heureuse, et qui est due à M. *de Vrede*, lieutenant d'artillerie.

Le train de derrière, qui porte les deux coffrets, ne serait autre qu'un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

affût. On aurait donc ainsi à sa disposition un affût de rechange, sans augmenter le nombre des voitures.

De sorte que si, sur le champ de bataille, un affût est endommagé, on place sur cet affût les coffrets vides d'un caisson, on les renvoie au parc, et la pièce se remonte sur l'affût qui porte les coffrets du caisson.

Remarques sur les canons de fer.

On a observé que, lorsque l'on s'était servi de canons de fer ayant parfaitement résisté aux épreuves et fait un bon service, mais sans repos, il arrivait qu'après un temps plus ou moins long de repos, ces canons éclataient à la culasse, pour la plupart, après un certain nombre de coups, dix à quinze.

On a observé que la texture de la cassure offrait une apparence lamelleuse et que ne présentait pas la fonte dont on s'était servi, au moment du coulage de la pièce.

Plusieurs accidens graves survenus en ces derniers temps dans notre marine, par la rupture de plusieurs caronnades de fer, ont engagé l'artillerie de terre et de mer à rechercher les causes de ces ruptures inattendues et les moyens de rendre les pièces de fer d'un usage constant et moins dangereux.

Plusieurs essais paraissent avoir démontré que la fonte de seconde fusion était préférable, et que probablement la fonte de troisième fusion offrirait des avantages supérieurs.

Cela ne tiendrait-il pas à ce que, dans la fonte de première fusion, les vibrations persistent plus long-temps et déterminent peu à peu un arrangement particulier dans les molécules, et qu'ainsi les molécules ne reprennant pas promptement leur position primitive, la texture se trouve à la longue changée de fibreuse en lamelleuse; tandis que si, pour les fontes de deuxième et de troisième fusion, les vibrations persistent moins long-temps, les molécules doivent reprendre leur position primitive, n'ayant pas le temps de s'arranger autrement entr'elles?

Les barres de fer soumises à une traction continuelle ne peuvent-elles pas changer de texture? car cette traction ne peut-elle pas établir dans les barres, surtout lorsqu'elles sont verticales, des vibrations entre les molécules, qui à la longue détermineraient un changement dans leur arrangement?

Il serait utile, pour l'art des constructions, de faire en grand des expériences sur la traction des barres de fer, en faisant entrer le temps comme élément, ce que jusqu'à présent l'on ne fait pas dans les diverses expériences auxquelles l'on soumet les barres de fer pour constater leur force.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Description de la machine employée, dans les arsenaux de Suède, à forer la plate-bande de culasse des obusiers en fer, pour y loger la hausse du modèle anglais; par M. Théodore Olivier.

Cette machine se compose :

1°. D'un chevalet A (*fig.* 1, *Pl.* 527), sur lequel on place l'obusier, qui s'y trouve maintenu par deux brides ou étriers en fer *bb*. L'obusier est mis de niveau et dans la position convenable au forage au moyen de deux coins *kk'*, placés sous chacun de ses tourillons, et de deux autres coins minces et allongés *m m'*, placés l'un sous la volée, l'autre sous la culasse.

Lorsque l'obusier est convenablement disposé, l'on serre les écrous *dd'* des étriers.

Les quatre pieds du chevalet sont maintenus par un cadre B, fortement fixé, au moyen de vis, sur le plancher de l'atelier, de sorte que les vibrations occasionées par le travail ne peuvent en rien déranger la position de l'obusier.

2°. D'un banc C, dont la table C' est percée d'un trou carré, dans lequel peut se mouvoir verticalement, et à frottement doux, une pièce de bois carrée D, nommée *conducteur*.

A son extrémité supérieure, le conducteur est embrassé par un cadre en fer *o*, mais dont les dimensions sont plus grandes que celles de son équarrissage. Ce cadre est fixé au conducteur par quatre vis de rappel *a*, placées rectangulairement entr'elles, et qui permettent de faire avancer ou reculer le cadre, sur lequel est enchâssée une plaque d'acier percée en son milieu d'un trou unique.

3°. D'un levier F, dont l'une des extrémités porte une came E et l'autre un poids variable P. Ce levier tourne autour d'un goujon en fer *g* et entre deux pièces de bois verticales et jumelles *h*, lesquelles sont percées de trous en regard et à hauteurs différentes, pour permettre de changer de place l'axe de rotation du levier, ce que l'on fait en élevant successivement le goujon *g*, à mesure que le travail du forage avance.

Les deux jumelles *h* sont maintenues dans leur position et consolidées par une charpente composée de diverses pièces *l*, *n*, *q*, les unes horizontales et les autres verticales, prenant leur point d'appui sur les murs et la toiture de l'atelier.

Le forage s'exécute de la manière suivante :

Ayant marqué sur la plate-bande de culasse les deux points d'entrée et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de sortie du foret, on dispose l'obusier sur le chevalet, de manière que ces deux points soient sur une verticale.

On amène ensuite la plaque d'acier, au moyen des quatre vis du cadre en fer *o*, dans une position horizontale et telle que son trou conique soit dans la verticale passant par les deux points marqués sur la petite bande de culasse de l'obusier.

Cela fait, l'ouvrier chargé du forage place la queue du vilebrequin dans le trou conique de la plaque d'acier, et dirige l'extrémité du foret *f* vers le point marqué sur la culasse, pendant qu'un aide-ouvrier, faisant effort à l'extrémité du levier, force le conducteur D à monter verticalement en glissant dans le trou carré pratiqué dans la table C′ du banc C. Aussitôt que le foret a attaqué la culasse, l'aide-ouvrier place à l'extrémité du levier un petit poids destiné seulement à maintenir le foret dans sa position. Lorsque le foreur a vérifié l'exactitude de la direction de l'outil, il augmente le poids placé en P. Il fait mouvoir le vilebrequin d'abord avec précaution et doucement, pour ne pas endommager le foret; ce qui arriverait infailliblement s'il imprimait un mouvement de rotation trop rapide, vu la dureté de la croûte extérieure; car les obusiers en fer employés par l'artillerie suédoise ne sont point tournés, cette croûte les préservant de l'oxidation. Quand elle est percée, on augmente le poids P : le plus grand poids employé a été de 100 livres. L'ouvrier doit modifier ce poids suivant la dureté de la fonte et même pendant son travail, car la fonte est rarement homogène dans toutes les parties de la culasse. Il doit aussi avoir le soin de faire mouvoir le vilebrequin sans secousse ni raideur, et placer une petite capsule en fer-blanc ou en carton dans la tige du foret, laquelle est destinée à recevoir les rognures de la fonte; autrement les petites parcelles de fonte, tombant sur la plaque d'acier, se logeraient en partie dans le trou conique, et l'instrument serait dérangé de la direction verticale, ce qui nuirait à la perfection du travail.

Lorsque le foret arrive à la partie supérieure de la plate-bande de culasse, l'on diminue le poids P, pour que l'outil ne perce pas trop brusquement la croûte extérieure, et n'occasione pas l'égueulement en certains points.

Cette machine est construite avec du bois de pin, excepté le conducteur, qui est en chêne; elle est employée dans les arsenaux de construction de Stockholm, Christiansand et Carlscrona.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Description d'une hausse pour le pointage des canons, inventée par le général Cardell (1).

Cet instrument se compose de deux parties distinctes : la première est la *visière,* qui se plaçait à la *volée,* sur le grand diamètre de la *tulipe ;* la seconde est la *hausse* proprement dite, qui se plaçait à la culasse sur la plate-bande.

La visière, *fig.* 4, était formée d'une plaque de cuivre placée de champ et fixée sur la tulipe au moyen de deux vis *v v*. Elle était terminée par un cercle *a b,* ayant son centre sur l'axe de l'ame du canon, et ayant même rayon que le cercle *a' b', fig.* 3, de la plate-bande de culasse.

Le cercle *a b* était découpé, ainsi que l'indique la *fig.* 4, et présentait des points saillans 1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, et des points en creux 3, 5, 7, 9, qui correspondaient respectivement aux points de division 1′, 2′, 3′, 4′, 5′, 6′, 7′, 8′, 9′, 10′, 11′ tracés sur la plate-bande de la culasse, *fig.* 3, et de telle sorte que les rayons visuels passant par 1 et 1′ — 2 et 2′ — 3 et 3′, etc., étaient tous sensiblement parallèles à l'axe de l'ame, et pouvaient être regardés comme formant une surface cylindrique ayant pour section droite le cercle *a'b'* de la plate-bande de culasse, puisque la différence qui existait entre les distances des points saillans, tels que 2, etc., et des points en creux, tels que 3, etc., à l'axe de l'ame n'était que d'une ligne et demie environ.

La hausse proprement dite, *fig.* 3, ressemblait à la hausse française; mais elle n'était point appliquée sur le cul-de-lampe ; elle était, au contraire, placée sur la plate-bande de culasse, ainsi que cela se pratiquait en France avec la hausse en bois employée pour le pointage des obusiers courts, de sorte que l'on ne visait point par la partie supérieure T′ du coulisseau, mais par un trou *n′* percé en la partie inférieure. La hausse n'était point fixée invariablement sur la plate-bande ; elle pouvait glisser dans une rainure pratiquée sur le pourtour, de sorte que, lorsque l'essieu de l'affût n'était pas horizontal, l'on faisait mouvoir la hausse dans sa rainure, jusqu'à ce que le petit pendule F, ayant son point de suspension en F′ sur le coulisseau, fût vertical, de manière que, si le plan vertical supposé mené par l'axe de l'ame et le milieu du pendule passait par la division 3′ de la plate-bande de culasse, il passait aussi par le point correspondant 3 de la visière.

Le pendule était maintenu sur le coulisseau, au moyen d'une bride B, qui, ne lui permettant qu'une petite course d'oscillation, hâtait l'instant où il arrivait au repos et diminuait la lenteur du pointage.

La hausse, *fig.* 2, pouvait tourner autour d'un axe *s*, et pouvait ainsi, en

(1) Cette hausse a beaucoup d'analogie avec la hausse bavaroise.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'abattant, se placer sur le cul-de-lampe, lorsque le pointage était terminé. Dans cette position, elle était préservée des accidens qui auraient pu la détruire soit en route, soit pendant le tir sur le champ de bataille.

Cardell avait appliqué cette hausse à six pièces qui composaient la batterie légère dont il avait le commandement comme capitaine d'artillerie, dans la guerre de Poméranie que les Suédois soutinrent contre les Prussiens, avant la révolution de 1809. Ces pièces furent prises par les Prussiens, qui les amenèrent à Lutzen, où les Français les enlevèrent.

Cardell, devenu général d'artillerie, adopta la hausse anglaise si simple et d'un service si commode.

J'ai cru devoir donner la description de cette hausse, parce qu'elle n'existe plus, et qu'elle n'a été décrite nulle part. THÉOD. OLIVIER.

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT fait par M. Bussy, *au nom du Comité des arts chimiques, sur une racine propre à remplacer le savon dans quelques uns de ses usages.*

Messieurs, vous avez renvoyé à l'examen de votre Comité des arts chimiques une lettre de M. *Longuemare,* contenant l'indication des propriétés d'une racine qui peut, dans quelques circonstances, remplacer le savon. A cette lettre se trouvait joint un échantillon de la racine elle-même.

Il résulte de l'examen que nous avons fait de cet échantillon, et des recherches auxquelles nous nous sommes livrés, que cette racine est la même que celle qui est employée depuis fort long-temps en Perse et dans l'Orient pour nettoyer les châles de cachemire et autres étoffes. Quelques fabricans français en font usage depuis plusieurs années, ils la désignent sous le nom de *saponaire d'Égypte.* Quoique l'origine de cette racine ait été, dans ces derniers temps, le sujet des recherches des naturalistes, il reste encore quelques doutes sur la plante à laquelle on doit la rapporter; cependant l'opinion la plus probable paraît être qu'elle appartient à une plante du genre *gypsophile,* très voisin des saponaires, le *gypsophila struthium.* Du reste, cette racine, au volume près, a beaucoup d'analogie avec la saponaire officinale.

Sa forme est généralement cylindroïde, allongée, longue quelquefois d'un pied et demi à 2 pieds, d'un diamètre qui varie de 6 lignes à 2 pouces et qui diminue d'une manière régulière depuis la partie supérieure jusqu'à l'extrémité; elle est dépourvue de fibrilles ou radicules; sa couleur est d'un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jaune légèrement rosé à l'extérieur et presque nulle en dedans; elle est d'une saveur âcre et persistante et fait mousser fortement la salive lorsqu'on la mâche.

Réduite en poudre, elle fait fortement éternuer, à la manière de l'euphorbe et de certaines résines âcres, lors même qu'on la respire de fort loin.

Lorsqu'on délaie cette poudre avec l'eau, ou mieux lorsqu'on en fait une décoction, elle communique au liquide une douceur et une onctuosité particulières, ainsi que la propriété de mousser absolument comme pourrait le faire une dissolution de savon, sans donner cependant à l'eau une trop grande viscosité.

Il résulte des essais chimiques que nous avons tentés sur cette racine, qu'elle doit cette dernière propriété à une matière particulière, qui existe aussi dans plusieurs plantes qui ont la propriété de faire mousser l'eau par l'agitation, telles que la racine de saponaire du pays, et l'écorce du *quillaïa saponaria* (1).

Bien que cette matière n'ait avec le savon aucune autre analogie que de rendre l'eau mousseuse par l'agitation, c'est à cette circonstance cependant que la racine qui nous occupe doit ses propriétés utiles et l'usage qu'on en fait pour nettoyer certains tissus.

Il est facile de concevoir en effet que, dans le lavage ordinaire, plusieurs circonstances concourent au résultat qu'on veut obtenir; il y a d'abord l'action de l'eau, mais qui se borne en général à la dissolution pure et simple des matières salines ou autres qui sont solubles dans ce liquide, sans intermède: aussi l'eau pure n'est-elle jamais capable d'opérer un lavage parfait.

Lorsqu'on ajoute du savon à l'eau, il y a, il est vrai, indépendamment de l'action de l'eau, l'action chimique de l'alcali du savon; mais celle-ci est beaucoup plus limitée et bien moins importante qu'on ne le croit généralement: car, d'une part, dans les savons les propriétés alcalines de la potasse et de la soude sont presqu'entièrement neutralisées par les acides gras, et l'on sait aussi que l'on n'obtient jamais, soit avec les alcalis carbonatés ou caustiques, même à doses assez considérables, les mêmes résultats qu'avec le savon. C'est que, dans le lavage ordinaire, le rôle des alcalis ou du savon n'est pas du tout, comme on pourrait le supposer, de saponifier les corps gras ou les matières résineuses dont le linge est imprégné, c'est simplement de les rendre miscibles à l'eau; nous ne disons pas solubles, mais miscibles, c'est à dire de mettre ces matières dans un état de division tel qu'elles puissent être aussi facilement tenues en suspension dans l'eau que le sont l'huile

(1) Cette dernière écorce se vend au Pérou, sur les marchés publics, pour être employée aux mêmes usages que le savon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans un lait d'amandes, ou la matière butireuse dans le lait. On arrivera à ce résultat en employant au lavage toute substance qui augmentera la viscosité de l'eau, et qui ne permettra plus à une molécule interposée dans le liquide de s'en séparer facilement, soit en se déposant au fond, soit en gagnant la partie supérieure, suivant sa pesanteur spécifique: ainsi, le savon, la gomme, les mucilages de toute espèce seront dans ce cas, et par conséquent les plantes qui les contiennent. Cette analogie de propriétés n'avait point échappé aux anciens observateurs, qui désignaient ces plantes sous le nom de savonneuses.

Ce que nous disons ici des matières grasses et résineuses dont les tissus peuvent être imprégnés s'applique aussi bien aux autres matières solides qui les salissent. Il semblerait en effet que, pour ces dernières, un simple lavage à l'eau devrait suffire; mais il arrive alors que la matière colorante, détachée de l'étoffe par le frottement, s'y précipite de nouveau, de telle façon que plus l'eau est claire et limpide, moins elle nettoie. Lorsqu'au contraire elle est rendue visqueuse, la matière détachée par le frottement y reste en suspension, ne se dépose plus sur le tissu, et celui-ci peut s'en débarrasser. Aussi, de tout temps, a-t-on ajouté à l'eau, pour faciliter le lavage, soit des terres argileuses, soit du son ou des plantes dites savonneuses.

Il est facile de voir que, dans beaucoup de circonstances, les plantes savonneuses, et particulièrement la racine de saponaire d'Égypte, qui possède cette propriété à un degré éminent, pourront être employées avec avantage et de préférence au savon ou aux alcalis. Ainsi, par exemple, pour le lavage des laines, des cachemires et des matières animales en général, qui acquièrent de la sécheresse et de la dureté par l'action des alcalis, et auxquels au contraire les matières mucilagineuses laissent la souplesse et le *maniement* qui en font le principal mérite.

C'est surtout en teinture et pour le dégraissage que les bons effets de cette racine pourront être appréciés; car, dans beaucoup de cas, l'usage de tout alcali est rigoureusement interdit.

Nous devons même ajouter, relativement à la teinture, que les substances mucilagineuses ont la propriété de s'opposer à la précipitation des sels calcaires et des matières terreuses, qui ont souvent une si grande influence non seulement sur la nuance, mais sur la beauté et sur l'éclat des couleurs.

D'après ces considérations, et en raison des avantages que peut présenter l'emploi de la racine de saponaire d'Égypte, le Comité est d'avis que le présent rapport soit inséré dans votre *Bulletin*, et que des remercîmens soient adressés à M. *Longuemare* pour sa communication.

Approuvé en séance, le 17 *octobre* 1832.

Signé Bussy, *rapporteur*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

OUVRAGES NOUVEAUX.

Traité pratique de la coupe des pierres, ou Art particulier du trait, pour la construction des voûtes en général et autres parties du bâtiment, à la portée des ouvriers, appareilleurs, commis, conducteurs, etc.; par M. J.-F.-H. de Laperrelle. 2 vol. in-4°, avec 43 planches gravées en taille-douce. Paris, chez *Carilian-Gœury*, libraire, quai des Augustins. Prix, 35 fr.

Il n'est pas d'époque où l'industrie se soit livrée, en France, avec autant d'activité que de nos jours, à l'art des constructions. Une impulsion aussi remarquable n'a pu être due qu'aux perfectionnemens nombreux à l'aide desquels la main-d'œuvre simplifiée et la matière plus convenablement employée ont rendu l'exécution des édifices plus facile, plus prompte, et par conséquent moins dispendieuse que par les anciennes méthodes. La plupart des ouvrages qui traitent spécialement des différentes branches dont se compose cet art ont déjà subi les modifications qu'exige l'état actuel de nos connaissances, et M. *de Laperrelle* a fait hommage à la Société d'un exemplaire d'un nouveau *Traité de la coupe des pierres*, qu'il a publié dans un même but d'utilité.

L'art de la coupe des pierres a pour objet de composer, avec des matériaux de cette espèce, d'un maniement facile, des masses, quelle que soit leur destination, qui ne pourraient, sans des moyens extraordinaires et par conséquent sans des dépenses excessives, être formées d'un seul bloc.

Les principales difficultés de cet art consistent dans ses applications à la composition des voûtes, et c'est ce qui fait que pendant assez long-temps il a été considéré comme un art moderne : on le distinguait de l'art de l'appareil, en ce que celui-ci paraissait ne devoir s'appliquer qu'à l'arrangement horizontal des pierres les unes sur les autres, tandis que le premier exigeait que les pierres fussent jointes entr'elles suivant différentes inclinaisons, et de manière à se soutenir mutuellement. Cette distinction résultait de l'opinion où l'on était que les peuples anciens connaissaient l'appareil, mais qu'ils ignoraient l'art de construire les voûtes ou plafonds en pierres d'assemblage; car leurs monumens, à l'exception de ceux des Romains, paraissaient prouver qu'ils n'avaient employé, pour ces sortes de couvertures, que des pierres d'un seul morceau, quelquefois d'une grandeur surprenante, que des pierres arc-boutées, ou simplement posées à côté l'une de l'autre, ou en encorbellement, lorsqu'elles n'étaient pas de dimensions suffisantes pour couvrir la totalité de l'espace. Mais une pareille distinction n'est plus admise maintenant en construction. On ne peut disconvenir, en effet, que, d'après sa véritable signification, l'art de la coupe des pierres ne doive comprendre tout ce qu'il importe au constructeur de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

savoir pour distribuer et employer convenablement et avec le moindre déchet la pierre de taille dans quelque partie que ce soit d'un édifice, où les motifs de stabilité, de durée et d'embellissement la rendent nécessaire. La composition des voûtes ne paraît donc devoir être considérée que comme une extension donnée à l'art de l'appareil, car si elle exige des principes particuliers pour vaincre les difficultés que présente l'assemblage des pierres dont il s'agit de les former, des difficultés d'un autre genre se rencontrent dans une infinité de circonstances pour appareiller convenablement d'autres parties d'un édifice.

Les Romains ont construit, et même avec une perfection qu'il nous serait difficile d'atteindre, des voûtes et des plates-bandes en plusieurs morceaux ; mais les formes simples qu'ils ont su généralement donner à tous leurs édifices et à leurs monumens ne leur ont pas fait considérer cet art comme exigeant des connaissances spéciales.

Les édifices connus sous le nom de gothiques, construits depuis dans un genre tout à fait particulier et entièrement opposé, par leur apparence de très grande légèreté, à celui dont les Romains avaient laissé des modèles nombreux dans les pays mêmes où ce genre d'architecture fut adopté exclusivement à tout autre, présentent des exemples d'appareil de voûtes d'une forme particulière. Ces voûtes produisent un effet surprenant par la hardiesse de leur construction, par la variété des compartimens qu'elles forment, par leurs combinaisons, et enfin par leur solidité que des siècles de durée ont constatée ; mais en examinant la composition de ces voûtes, on voit que leur appareil est de la plus grande simplicité. Leurs arcs ou nervures sont seuls en pierres de taille, les intervalles d'un arc à l'autre sont remplis en petits matériaux. La seule difficulté consistait dans l'appareil des clefs où aboutissaient presque toujours plusieurs nervures ; mais ces sortes de morceaux, partout où ils excitent notre étonnement, doivent plutôt être considérés comme morceaux de sculpture que comme morceaux d'appareil.

Il en est de même des grands vitraux et principalement des grandes roses qui nous étonnent également : compris entre des massifs de la plus grande solidité, ils ne consistent que dans des découpures à joints plans presque toujours horizontaux, allégées par les nombreuses moulures dont leurs côtes sont évidées.

Nous devons penser que c'est à raison de cette simplicité qu'aucun ouvrage sur l'appareil des différentes parties des édifices de ce temps non plus que des temps antérieurs ne nous est parvenu ; ce n'est qu'à l'époque si renommée dite de la renaissance, qu'abandonnant généralement le système d'architecture gothique pour revenir au système d'architecture grecque approprié à nos usages, l'on substitua aux voûtes mixtes, pour ainsi dire, des voûtes entièrement en pierres de taille, et qu'alors l'art de l'appareil, en ce qui concerne les voûtes, commença à prendre une assez grande importance pour que les architectes crussent utile de consigner dans leurs écrits les méthodes particulières que cette innovation nécessitait. Nous devons du moins en juger ainsi par les divers traités qui furent publiés sur cet art, où il n'est absolument question que de l'appareil des voûtes.

Les voûtes entièrement en pierres de taille, leurs différentes pénétrations, les formes irrégulières auxquelles elles sont assujetties, la condition toujours essentielle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de donner aux joints de coupe des différens morceaux dont elles se composent une direction normale à la courbe génératrice et rapprochée le plus possible du parallélisme des lits naturels, exigeaient pour le tracé des connaissances en géométrie beaucoup plus étendues que celles qui étaient précédemment nécessaires pour des coupes qui presque toutes pouvaient se tracer ou se développer suivant leurs véritables formes et leurs véritables grandeurs sur des surfaces planes.

Le traité le plus ancien que nous ayons sur cette matière est celui que nous a laissé le célèbre architecte *Philibert de Lorme*, l'un des restaurateurs de l'architecture en France, dont il ne nous reste plus à Paris qu'un seul monument, le plus parfait de ceux qui décorent cette ville, et qui néanmoins, malgré les vives et nombreuses réclamations de tous les amis des arts et de tous les genres de gloire de leur patrie, est sur le point d'être totalement dénaturé dans ses belles et savantes dispositions ainsi que dans son admirable ordonnance.

Le *Traité de la coupe des pierres* de *Philibert de Lorme* forme le troisième et le quatrième chapitre de son *OEuvre d'architecture*. Il parut en 1567.

D'autres ouvrages plus spéciaux sur la coupe des pierres parurent ensuite; le plus complet, quoique le moins répandu parmi les praticiens, est sans contredit celui publié par *Frezier*, qui par la manière générale avec laquelle il sut considérer cet art, qui par les principes qu'il a déduits des lois suivant lesquelles sont assujetties les générations des surfaces et des corps susceptibles d'être mesurés ou décrits géométriquement, semble avoir posé les bases de la science de la géométrie descriptive, si simplifiée, si bien coordonnée depuis par l'illustre *Monge*.

Mais cet ouvrage, dont la première édition parut en 1737, quoique traitant à fond des difficultés les plus importantes et mettant sur la voie pour résoudre toutes celles qui pourraient se présenter, n'a pu cependant satisfaire la classe pour laquelle il devait être le plus utile, parce que les démonstrations exigent, pour être bien comprises, des connaissances en géométrie que les ouvriers ne peuvent avoir.

La nécessité de se rendre intelligible à cette classe nombreuse a donné occasion de publier une multitude d'ouvrages sur la coupe des pierres : leur nomenclature serait trop fastidieuse, leur analyse beaucoup trop longue. Nous devons nous borner à parler de celui de M. *de Laperrelle*, et à vous faire connaître les observations dont il nous a paru susceptible.

L'ouvrage de M. *de Laperrelle*, déjà cité avec éloge dans le rapport intéressant qui nous a été fait par M. *Héricart de Thury* sur la construction ingénieuse du gnomon ou monument solaire du même auteur, a pour titre : *Traité pratique de la coupe des pierres, ou Art particulier du trait pour la construction des voûtes en général et des autres parties du bâtiment.*

Il se compose de six parties principales divisées chacune en plusieurs chapitres. Les cinq premières parties sont classées d'après les différentes espèces de voûtes, en allant des plus simples aux plus composées ; savoir :

1°. *Des portes en général.* L'auteur comprend sous ce titre toutes les petites voûtes horizontales destinées à couvrir un passage, et composées de cinq à sept voussoirs seulement, quelle que soit la direction de ces voûtes par rapport aux faces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des murs dans lesquels elles sont ouvertes, et quelles que soient la forme et l'inclinaison du talus de ces murs.

Les raccordemens de talus, les arrière-voussures, les embrasures de différentes espèces et les pénétrations de petites voûtes dans les voûtes en berceau, ainsi que dans les voûtes annulaires ou sphériques, sont également compris dans cette première partie.

2°. *Des trompes ou encorbellemens de toute espèce.* Ces voûtes servent à former, sur toutes sortes de murs, des saillies propres à remédier aux irrégularités des emplacemens, soit pour donner aux appartemens des divers étages des formes plus convenables, soit pour y ajouter des dégagemens ou des pièces nécessaires.

3°. *Des maîtresses-voûtes en général.* Ce sont les principales voûtes d'un édifice, destinées à couvrir toutes pièces quelconques d'assemblée, d'habitation ou de dépôt, quelles que soient les formes de leur plan.

4°. *Des descentes.* Sous ce titre, sont oomprises les petites voûtes qui recouvrent des passages en pente, où sont souvent pratiqués des escaliers, et qui forment ordinairement des pénétrations avec les voûtes des pièces auxquelles elles aboutissent. Les abat-jour et les soupiraux rampans font partie des descentes.

5°. *Des escaliers en général.* Cette partie comprend les voûtes de différentes formes dont on peut se servir pour supporter les marches et les paliers soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de l'édifice. Elle comprend également les escaliers à noyau, ceux à jour de différentes formes, avec ou sans limon, soutenus sans le secours des voûtes, par le simple appareil des marches, ou par l'appareil combiné des marches et des limons.

La sixième partie traite de l'appareil des piédestaux, des colonnes, des entablemens et des frontons. Elle traite en outre du tracé de la diminution et du renflement des colonnes, ainsi que des lignes spirales et des volutes applicables aux chapiteaux et aux consoles.

Ces six parties sont précédées d'un vocabulaire des termes usités dans la construction en pierres de taille, et de quelques principes de géométrie et de stéréotomie indispensables, et suffisans à ceux qui ne se seraient livrés à aucune étude de géométrie, pour comprendre les démonstrations des divers procédés relatifs au tracé des épures et au développement des panneaux. Ces principes sont réduits au nombre strictement nécessaire, parce que l'auteur n'a pas perdu de vue que l'art du trait de la coupe des pierres n'a pour objet que des opérations purement graphiques, que ces opérations se démontrent, pour ainsi dire, d'elles-mêmes, et n'ont besoin que de quelques notions de géométrie pratique, avec des explications claires et succinctes sur la forme et les propriétés des corps réguliers relativement aux différentes combinaisons qui peuvent avoir rapport à la figure des voûtes; tels sont les cylindres, les cônes, la sphère, les sphéroïdes et les conoïdes.

L'ouvrage est terminé par des observations sur la marche à suivre et les précautions à prendre lors de l'exécution, pour obtenir avec économie toute la solidité désirable.

De pareilles observations ne pouvaient être aussi bien présentées qu'elles le sont que par un praticien très expérimenté, et aussi zélé pour la perfection de son art que l'est M. *de Laperrelle*. Il fait apercevoir tous les avantages qui résultent, tant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour l'entrepreneur que pour le propriétaire, d'employer un appareilleur intelligent, qui sache mettre à profit tous les morceaux de pierre qu'il peut avoir à sa disposition, en se pénétrant, avant de mettre la main à l'œuvre, de tous les détails, depuis les fondations jusqu'au faîte de l'édifice, afin de donner à chacun de ces morceaux la forme et la place les plus convenables. Il conduit, pour ainsi dire, par la main l'appareilleur dans la conduite qu'il a à tenir depuis le moment de la remise qui lui est faite des plans jusqu'à l'achèvement entier de l'édifice, tant pour les approvisionnemens, le tracé, que pour la surveillance et les précautions relatives à la taille des lits, joints et paremens, aux fichages, aux rejointoiemens, aux ragrémens, aux ravalemens, et enfin aux opérations extrêmement importantes de la pose.

L'ancienne classification des voûtes est celle qui a été suivie par M. *de Laperrelle*, comme étant celle où des solutions simples préparent l'élève à des solutions plus compliquées. Cependant une classification plus en rapport avec la génération des surfaces qui caractérisent les voûtes eût été préférable. Nous devons ajouter que des définitions également plus en rapport avec l'état de la science, ou du moins plus rigoureuses, auraient paru devoir être substituées à celles qu'il donne de différentes espèces de trait; mais c'est principalement pour tous ceux qui s'occupent d'une manière spéciale de l'art des constructions, et particulièrement pour les entrepreneurs, les appareilleurs, les tailleurs de pierre et autres ouvriers intelligens, que cet ouvrage a été mis au jour.

Il importait donc d'éviter tout appareil scientifique qui aurait pu effrayer les praticiens pour qui l'ouvrage devait être le plus utile. Il fallait ensuite, pour parler à l'intelligence des ouvriers et pour s'en faire promptement et parfaitement comprendre, adopter leur langage, et c'est ce que l'auteur a très bien compris : il n'a pas perdu de vue, en même temps, qu'il fallait que ses définitions, traduites dans le langage de la science, n'eussent rien à gagner sous le rapport de l'exactitude. Il a, au surplus, le mérite d'être aussi concis que possible sans être obscur, qualité précieuse pour un ouvrage de la nature de celui-ci; car on sait combien de longues démonstrations et les répétitions fatiguent le lecteur, surtout dans des matières aussi arides.

La gravure des planches qui accompagnent l'ouvrage est très soignée; toutes les figures y sont tracées avec beaucoup de netteté.

Les élévations, plans et coupes des voûtes, les têtes, lits, joints, développemens et panneaux de différens voussoirs y sont tracés géométriquement, suivant la méthode des projections verticales et horizontales; leur correspondance est parfaitement indiquée, et sans la moindre confusion, par des lignes ponctuées.

Indépendamment de ce mode de représentation, qui ne peut rien laisser à désirer sous le rapport de l'exactitude, tous les morceaux dont les formes ne seraient ni facilement ni assez promptement saisies sont suffisamment ombrés pour que l'on puisse les distinguer à la première vue. Il en est de même de tous les voussoirs, qui, indépendamment du développement de leurs faces apparentes et de leurs joints, sont, en outre, représentés par des projections obliques à côté des pièces de trait auxquelles ils appartiennent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tous les renvois du texte aux figures sont indiqués par des signes auxquels on est très familier, par les lettres de l'alphabet ou par des chiffres arabes.

Cette observation, peu importante en apparence, paraît cependant devoir mériter quelqu'attention, en ce qu'elle prouve que, par un très bon esprit, l'auteur n'a point cherché à faire parade de science, ni à distraire inutilement l'attention du lecteur par des caractères ou des signes peu connus du plus grand nombre, comme y sont trop souvent portés quelques savans pour donner de l'importance aux choses les plus ordinaires.

Le mieux serait, sans doute, pour tout ouvrage de cette espèce, de supprimer tous les renvois. La lecture deviendrait plus rapide; mais, soit défaut de notre langue, soit défaut d'instruction préliminaire, l'art ne se présente pas encore à nous comme arrivé à un degré suffisant de simplicité, pour que de seules explications puissent être comprises sans le secours de renvois très circonstanciés aux différentes parties des figures, principalement pour les morceaux de trait tant soit peu compliqués, comme il s'en rencontre beaucoup dans les trompes, les escaliers et les pénétrations.

L'auteur, plein de son sujet, maintient dans ses planches le même esprit d'ordre et de concision que dans tout le cours de son ouvrage. Chaque fois qu'il lui a été possible de se servir d'une seule projection pour y tracer les différentes sections que comporte chaque classe particulière de voûte, il l'a fait. Cette méthode avait déjà été suivie par plusieurs auteurs; il en résulte d'abord beaucoup de facilité pour la démonstration, pour l'intelligence de chaque cas particulier, qui peut se grouper autour du plus simple, et ensuite une très grande économie dans le nombre des planches, sans pour cela diminuer la quantité des différens exemples qu'il importe ou qu'il peut être intéressant de faire connaître.

En résumé, l'ouvrage dont nous venons de rendre compte a cet avantage, qu'il peut suffire seul, et sans le secours d'aucun ouvrage, à l'étude de l'art de la coupe des pierres. Quoique récemment publié, l'expérience a déjà démontré que de simples ouvriers, n'ayant d'autre guide, ont fait des progrès très rapides dans cet art; et l'école ouverte par M. *de Laperrelle*, où la méthode d'enseignement n'est autre que celle de son livre, fournit une preuve continuelle que, sans qu'il en résulte pour lui beaucoup d'embarras ni de peines, ses élèves le comprennent parfaitement et se mettent en peu de temps en état d'exécuter en relief les morceaux qui ont toujours paru présenter le plus de difficultés.

Nous avons, en conséquence, l'honneur de vous proposer, Messieurs, de remercier M. *de Laperrelle* de l'exemplaire qu'il vous a adressé de son *Traité de la coupe des pierres*; de recommander cet auteur à la bienveillance de M. le Ministre du commerce et des travaux publics, en l'invitant à souscrire pour un nombre suffisant d'exemplaires qui seraient placés dans les bibliothèques publiques de Paris et des départemens; et enfin de faire insérer, dans le *Bulletin*, le présent rapport dont il serait délivré à l'auteur cent cinquante exemplaires, en témoignage de votre satisfaction. *Signé* VALLOT.

Ces propositions ont été adoptées dans la séance du 19 septembre 1832.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Extrait des Procès-verbaux des séances du Conseil d'Administration de la Société d'Encouragement.

Séance du 14 novembre 1832.

Correspondance. M. le baron *de Fahnenberg* adresse le nouveau plan d'études adopté pour l'École polytechnique de Carlsruhe. Il observe qu'en Allemagne on a cherché à donner à ces établissemens une tendance plus pratique. C'est surtout en Autriche et en Prusse qu'on attache un intérêt particulier à ces écoles. Il en existe trois en Autriche, et on commence à fonder des écoles d'arts et métiers, à l'imitation de celles de France.

M. *Henri de Girard* adresse une notice sur les machines à tailler les bois de fusil inventées par M. *Philippe de Girard,* ingénieur en chef des mines du royaume de Pologne.

M. *Pelouze* père annonce qu'il a paru en Angleterre un petit ouvrage sur les chemins de fer, qui lui a paru digne d'attention; pour en donner une idée, il en a traduit un chapitre, qu'il adresse à la Société.

M^me^ *Rondet* adresse la description et le dessin d'une pompe laryngienne de son invention.

M. *Mirault,* constructeur-mécanicien à Saint-Aignan (Loir-et-Cher), expose qu'il vient d'imaginer une machine pouvant servir alternativement de hache-paille et de coupe-racines.

M. *Pradier* annonce avoir donné un nouveau degré de perfectionnement à ses rasoirs et à ses autres objets de coutellerie.

M. *Bouju,* fabricant de noir à Paris, annonce avoir fait la découverte d'un noir d'impression supérieur à celui que l'on tire d'Allemagne.

M. *Pelouze,* membre du Conseil, fait hommage, de la part de M. *Demesmay,* de la description d'un procédé pour épuiser la pulpe de betteraves.

M. *Georges Bauerkeller,* à Francfort-sur-le-Mein, adresse 1° une carte routière de l'Allemagne, qu'il a exécutée en deux couleurs, par la réunion des procédés de la typographie et de la lithographie, et qui a été tirée à trois mille exemplaires; 2° le prospectus en allemand d'une carte géographique, statistique et routière des pays du Rhin et du Mein les plus fréquentés, laquelle sera lithographiée d'après ses procédés, et dont le texte sera imprimé soit en allemand, soit en français, soit en anglais. L'auteur donne la description de son procédé, dont il énumère les nombreuses applications, et afin que d'autres personnes ne puissent pas s'attribuer le mérite de cette invention, il demande que la Société veuille bien en ordonner la publication par la voie de son *Bulletin.*

Objets présentés. M. *Perpigna* soumet à l'examen de la Société, de la part de M. *Miles Berry* de Londres, un nouveau pédomètre ou compte-pas perfectionné, pour lequel il est breveté en France.

Communications. M. *Laignel* expose que son système de courbes à petits rayons pour les chemins de fer, pour lequel la Société lui a décerné une médaille d'or de deuxième classe, a été l'objet d'observations critiques qui ont paru dans divers journaux. Il donne lecture de la réponse qu'il y a faite, et prie la Société de nommer des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

commissaires, à l'effet d'examiner l'emploi de ses moyens dans le modèle de chemin de fer établi rue Picpus, n° 6.

M. le président saisit cette occasion pour annoncer à la Société que le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon est terminé depuis le 1er octobre. Les moteurs employés sont les chevaux et surtout les machines à vapeur locomotives, construites par MM. *Seguin*, qui y ont apporté des améliorations notables. Il parle ensuite des essais faits sur le chemin de Liverpool à Manchester. Les voitures parcouraient d'abord 12 lieues à l'heure ; on a successivement réduit cette distance à 7 lieues dans le même espace de temps. Dans les machines employées sur cette route, on produit 7 kilogrammes à 7 kilogrammes et demi de vapeur avec un kilogramme de charbon de terre. Pour n'éprouver aucune interruption, il faut avoir cinq machines pour le service de trois.

M. le Président ajoute que MM. *Lamé* et *Clapeyron* ont fait un tracé pour l'établissement d'un chemin de fer de Paris à Saint-Germain, qui s'étendra de Tivoli à la montagne du Pecq ; à partir de ce point, des voitures transporteront les voyageurs à Saint-Germain. Il entre dans quelques détails sur ce projet, et termine en faisant remarquer qu'en Angleterre nos savans et nos artistes sont facilement admis dans les usines et manufactures, et peuvent y prendre connaissance des machines et procédés qui y sont employés. C'est ainsi que M. *Humblot-Conté* a rapporté tous les détails nécessaires à la filature du lin et à la fabrication des aciers. Ces communications deviennent chaque jour plus nombreuses et plus promptes.

Séance du 28 *novembre* 1832.

Correspondance. M. le Ministre du commerce et des travaux publics annonce qu'il vient d'adresser au Conservatoire des arts et métiers le plan et la description d'une machine soufflante que la compagnie des forges et houillères de l'Aveyron a importée d'Angleterre en France, et que la Société jugera peut-être utile de publier par la voie du *Bulletin*.

Objets présentés. M. *Zymanski*, breveté pour une machine à débarder les bois sur les rivières et les canaux, sollicite l'examen de cette invention.

M. *de la Morinière*, ingénieur de la marine, présente le modèle d'un nouvel étau qui vient d'être adopté dans les arsenaux de la marine, et qui satisfait à la condition de ne faire éprouver à la vis qu'un effort de traction passant directement par son axe.

M. *Merkel*, breveté d'invention pour des briquets auxquels il donne le nom de *phlogosaïdes* et des allumettes qu'il appelle *pyrogènes*, présente une collection de ces objets et en sollicite l'examen. M. *Payen* donne des explications sur ces briquets et en démontre l'usage.

M. *Boyon* adresse un mémoire sur la fabrication des vins de Champagne mousseux.

M. *Warden* présente la liste des brevets d'invention délivrés aux États-Unis d'Amérique en 1829.

Rapports des Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. le comte *Chabrol de Volvic* fait un rapport sur un système de trituration des olives, que M. *Cirlot*, ingénieur-mécanicien à Grasse (Var), se propose d'établir dans cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ville. Ce système n'ayant pas encore été mis à exécution, le Comité propose de remercier M. *Masclet*, qui a transmis le Mémoire de M. *Cirlot*, et de l'inviter à faire part à la Société des résultats que l'auteur aura obtenus lorsqu'il aura réalisé son projet. [Approuvé.]

Au nom du Comité des arts chimiques, M. *Gaultier de Claubry* lit un rapport sur le résultat du concours relatif au perfectionnement des fonderies de fer.

Le seul concurrent qui se soit présenté n'ayant envoyé que des échantillons de fontes au lieu des quantités qui eussent été nécessaires pour mouler diverses pièces de grandes dimensions, le Comité n'a pas eu d'essais à faire sur ces produits, et il conclut à ce que la question soit remise au concours pour l'année 1834. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, le même membre annonce qu'un seul concurrent s'est présenté pour le prix relatif à la fabrication des creusets réfractaires ; il n'a adressé à la Société que des observations sur les conditions qu'elle devrait imposer aux concurrens ; mais il ne lui a remis ni creusets, ni matières premières. Le Comité propose de remettre le prix à l'année prochaine. [Approuvé.]

Le même membre, au nom du même Comité, rend compte du résultat du concours relatif aux moyens de reconnaître le mélange de la fécule avec la farine de blé. Aucun des cinq concurrens qui se sont fait inscrire n'ayant résolu le problème, le Comité propose la continuation du prix à l'année prochaine. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Payen* fait un rapport verbal sur une brochure de M. *Demesmay* intitulée *Procédé pour épuiser la pulpe de betteraves*.

Le Comité propose et le Conseil ordonne la publication de ce procédé.

Au nom du Comité d'agriculture, M. *Huzard* fils rend compte du résultat du concours relalif à la plantation du mûrier à papier. La Société n'a reçu aucun mémoire à ce sujet, mais seulement une note de M. *Pons*, député de Vaucluse, relative à des améliorations agricoles et à des plantations de vignes et de mûriers ordinaires, et un certificat du maire de Saint-Étienne d'Orthès (Landes), constatant que M. *Castera* a planté six mille mûriers ordinaires et semé 4 hectolitres de glands de chêne-liége. Les travaux de M. *Castera* étant étrangers à l'objet du concours, le Comité propose de renvoyer le certificat dont il s'agit à la Société royale et centrale d'agriculture, et de proroger le prix à l'année 1834. [Approuvé.]

M. *Huzard* père lit un rapport sur le remplacement du sieur *Sarrans* à l'École vétérinaire de Toulouse. Sept candidats ont été proposés par MM. les Directeurs des trois Écoles vétérinaires. Après avoir donné des renseignemens sur chacun d'eux, et discuté leurs droits respectifs, M. le rapporteur propose au Conseil de choisir entre les sieurs *Felizet* et *Reynaud*, qui sont au même rang sous le rapport des études, du zèle au travail et de la bonne conduite.

Le Conseil, jugeant que le sieur *Felizet* mérite la préférence, arrête que ce candidat sera entretenu aux frais de la Société.

MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N° 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TRENTE ET UNIÈME ANNÉE. (N° CCCXLII.) DÉCEMBRE 1832.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

CONSEIL D'ADMINISTRATION.

Séance générale du 26 Décembre 1832.

La Société d'Encouragement s'est réunie le mercredi 26 décembre 1832, en assemblée générale, pour procéder à la distribution des prix mis au concours pour cette année, et pour entendre la lecture des programmes de quelques nouveaux sujets de prix proposés.

La séance s'est ouverte à sept heures du soir, sous la présidence de M. le baron *Thenard*, Pair de France.

M. le baron *de Gérando*, secrétaire, a donné lecture du rapport suivant sur les résultats des concours ouverts pour l'année 1832.

Rapport sur les Concours ouverts pour l'année 1832; par M. le baron de Gérando.

Les sujets de prix proposés pour l'année 1832 étaient au nombre de vingt-six.

Nous allons les passer successivement en revue.

1°. *Peignage du lin par machines;*

2°. *Application en grand, dans les usines et manufactures, des* turbines hydrauliques, *ou* roues à palettes courbes de *Bélidor;*

3°. *Fabrication des tuyaux de conduite des eaux, en fer, en bois et en pierre;*

4°. *Application du système des chemins de fer aux nivellemens irréguliers des routes ordinaires;*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5°. *Fabrication des briques, tuiles et carreaux par machines.*

Toutes ces questions ont été traitées par un assez grand nombre de concurrens, dont plusieurs ont envoyé des mémoires ou présenté des machines qui ont fixé l'attention des juges du concours ; mais le Conseil d'administration, considérant que ces mêmes questions sont très compliquées, et que le temps qui s'est écoulé depuis l'expiration du délai prescrit pour l'envoi des mémoires et autres pièces n'a pas suffi pour les vérifications, recherches et expériences nécessaires ; qu'en outre différentes circonstances se sont opposées à la réunion des membres spécialement chargés de ce travail et dont quelques uns sont encore absens de Paris, a cru devoir adopter la proposition qui lui a été faite par le Comité des arts mécaniques :

De remettre au concours, pour l'année 1833, les prix pour la *fabrication des briques, tuiles et carreaux par machines*, et pour la *fabrication des tuyaux de conduite des eaux, en fer, en bois et en pierre ;*

De clore le concours pour les prix relatifs à l'*application en grand, dans les usines et manufactures, des turbines hydrauliques*, ou *roues à palettes courbes de Bélidor ;* au *peignage du lin par machines* et à l'*application du système des chemins de fer aux nivellemens irréguliers des routes ordinaires*, sous la réserve des droits des concurrens ;

De louer un local pour y déposer les machines à peigner le lin et les essayer comparativement ;

D'acheter la quantité de lin qui sera nécessaire pour que toutes les machines soient soumises au même travail ;

D'arrêter que les rapports sur ces différens prix seront faits au Conseil avant la séance générale du deuxième semestre 1833.

6°. *Moulin à bras propre à écorcer les légumes secs.*

Sur trois concurrens, un seul a présenté une machine en état de fonctionner ; mais les expériences auxquelles elle a été soumise n'ont pas donné des résultats satisfaisans.

Le Conseil a décidé que ce prix serait remis au concours pour l'année prochaine.

7°. *Moyens de sûreté contre les explosions des machines à vapeur et des chaudières de vaporisation.*

M. *Baillet* a fait, sur ce sujet, un rapport dont les conclusions seront lues à l'assemblée.

8°. *Procédés pour remplacer le rouissage du lin et du chanvre.*

Trois concurrens ont répondu à cette question ; un seul a fourni les pièces exigées par le programme ; mais s'étant refusé à la publication de ses procédés, dans le cas où il obtiendrait le prix, sa réclamation, à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce sujet, a donné lieu à une correspondance et à des discussions qui ont retardé l'examen de ses titres, et lorsque ces difficultés préliminaires ont été aplanies, il ne restait plus assez de temps aux commissaires pour se livrer à cet examen. D'ailleurs, c'est par erreur que le jugement de ce concours avait été attribué au Comité des arts mécaniques seul, et lorsqu'il s'est agi de prendre connaissance des pièces enregistrées, il a été reconnu qu'une commission mixte, composée de membres pris dans les trois Comités des arts chimiques, des arts mécaniques et d'agriculture, pouvait seule réunir les lumières suffisantes pour apprécier le mérite des efforts tentés pour résoudre ce problème.

Dans cet état de choses, le Conseil a jugé convenable de clore le concours, sauf à le proroger, s'il y a lieu, d'après le rapport qui en sera fait plus tard, par la commission mixte, et sous la réserve des droits des concurrens.

9°. *Perfectionnement des fonderies de fer.*

Ce sujet de prix n'avait amené, l'année dernière, qu'un seul concurrent; les fontes qu'il avait adressées n'ont pas présenté au moulage tous les caractères que l'on doit en attendre; la question a été remise au concours. Le même fabricant a encore concouru cette année; mais il n'a pas rempli les conditions imposées par le programme; il n'a adressé à la Société que des échantillons de fonte, au lieu des quantités qui eussent été nécessaires pour mouler diverses pièces de grande dimension.

Le Conseil a décidé que ce prix serait remis au concours pour l'année 1834.

10°. *Perfectionnement de la construction des fourneaux.*

Le rapport sera fait par M. *Gaultier de Claubry*.

11°. *Établissement en grand d'une fabrication de creusets réfractaires.*

Un seul mémoire a été envoyé.

L'auteur n'a adressé à la Société que des observations sur les conditions qu'elle devrait imposer aux concurrens, mais il ne lui a remis ni creusets ni matières premières.

Le Conseil a décidé que ce prix serait remis au concours pour l'année prochaine.

12°. *Perfectionnement de la lithographie.*

Le rapport sera fait par M. *Gaultier de Claubry*.

13°. *Impression lithographique en couleur.*

Un seul concurrent s'est présenté pour cette question.

Le procédé qu'il propose n'a pas paru pouvoir remplir le but que l'on doit rechercher; il consiste à appliquer sur la pierre des couleurs à l'huile mêlées avec du vernis et un peu d'essence de citron, et à tirer une épreuve

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par la pression convenable, puis à charger de nouveau la pierre pour obtenir une nouvelle épreuve, et ainsi de suite.

Les épreuves jointes à la description prouvent qu'il serait nécessaire de faire des retouches, et alors il n'y aurait aucun avantage dans l'emploi de ce procédé sur le coloriage actuellement mis en usage.

Le Conseil a décidé que ce prix serait remis au concours pour l'année prochaine.

14°. *Plantation du mûrier à papier.*

La Société n'a reçu aucun mémoire à ce sujet, mais seulement deux pièces envoyées, l'une par M. *Pons*, député de Vaucluse; l'autre par M. *Castera*, propriétaire dans la commune de Saint-Étienne d'Orthès (Landes).

La première est une note relative à des améliorations agricoles et à des plantations de vignes et de mûriers ordinaires;

La seconde pièce est un certificat du maire de Saint-Étienne-d'Orthès, constatant que M. *Castera* a planté six mille mûriers ordinaires et semé 4 hectolitres de glands de chêne-liége.

Les travaux de ces deux propriétaires étant étrangers au concours, le Conseil a décidé, sur la proposition de son Comité d'agriculture, que la première note serait renvoyée à la Commission des médailles; que la seconde serait adressée à la Société royale et centrale d'agriculture, et que ce prix serait remis au concours pour l'année prochaine.

15°. *Culture du pin du Nord, du pin d'Écosse, du pin-laricio et du mélèze.*

M. *Soulange Bodin* fera le rapport.

16°. *Description détaillée des meilleurs procédés d'industrie manufacturière qui ont été et qui peuvent être exercés par les habitans des campagnes.*

Deux mémoires seulement ont été envoyés cette année, à l'effet de concourir pour ce prix.

Le mémoire enregistré sous le n° 1 porte pour épigraphe cette pensée de *Montesquieu : Un homme n'est pas pauvre parce qu'il n'a rien, mais parce qu'il ne travaille pas.*

L'auteur de ce mémoire a bien apprécié les avantages qu'il serait possible d'attendre de la solution de l'importante question proposée par la Société; il cite des exemples remarquables de l'influence heureuse qui a été exercée dans plusieurs pays par la pratique de divers arts industriels exercés par les habitans des campagnes. La question y est traitée avec habileté sous le rapport de l'économie publique, et pourrait servir à faire apprécier son utilité par ceux qui n'en auraient pas encore aperçu toutes les conséquences; mais l'auteur a envisagé son sujet sous des rapports trop généraux; il conclut, d'après les exemples qu'il cite et les probabilités qu'il aperçoit, que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

presque tous les arts économiques peuvent être pratiqués avec profit dans les campagnes et y porter une désirable aisance parmi les agriculteurs, suivant que le climat ou la nature du sol peut y fournir les premiers matériaux ou assurer la consommation. D'après ce principe, il n'a pas cru devoir entreprendre de décrire les procédés de ces divers arts, parce qu'il eût fallu, selon lui, faire une encyclopédie; il se borne à présenter des considérations sur plusieurs d'entr'eux.

Le second mémoire envoyé au concours a pour épigraphe cette pensée de M. *de Gérando : Montrez-leur des exemples qu'ils puissent suivre et qu'ils aiment à imiter.*

L'auteur apprécie l'importance de la question proposée par la Société; mais il fait observer que presque partout les procédés mécaniques perfectionnés ont détruit ces industries rurales, par suite des bas prix auxquels ont été réduits les produits, et qu'ainsi la fabrication des dentelles à la main, celle des mouvemens d'horlogerie, etc., etc., ont considérablement diminué dans les contrées où elles étaient pratiquées. Il croit néanmoins qu'il existe des industries qui ne tiennent pas essentiellement aux travaux agricoles et qui peuvent s'exercer avec profit dans les campagnes, il les divise en trois chapitres :

1°. Celles qui peuvent être appliquées dans toutes les localités;

2°. Celles qui ne peuvent être que spéciales pour quelques contrées, d'après les produits du sol.

Il consacre son troisième chapitre à exposer quels sont les moyens d'établir ces industries et d'inviter à les imiter.

Ces deux mémoires dans lesquels les commissaires de la Société se plaisent à reconnaître de bonnes vues ont l'un et l'autre le défaut de substituer des généralités et des vues de philosophie et de philantropie aux détails techniques que la Société attendait des concurrens; ils n'ont, ni l'un ni l'autre, résolu la question, et ces ouvrages semblent être des discours préliminaires du Manuel demandé par la Société.

Néanmoins, le Conseil a jugé que les auteurs de ces mémoires méritaient d'être mentionnés honorablement.

D'une autre part, le temps considérable qui s'est écoulé depuis la première proposition de ce prix et les efforts infructueux tentés par les divers concurrens qui se sont successivement présentés, donnant lieu de craindre que la Société n'obtienne jamais, par un concours, le travail qu'elle demande, et la commission qui s'est occupée de cet objet étant plus pénétrée que jamais de l'utilité d'un tel ouvrage, qui devait être à la fois placé dans les mains de tous les propriétaires-cultivateurs et dans celles de tous les fermiers, le Conseil d'administration a décidé :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1°. Que des mentions honorables seraient décernées

A M. *Bosc*, directeur des contributions indirectes, en retraite à Besançon, auteur du mémoire n° 1, sur l'industrie des campagnes, portant pour devise : *Un homme n'est pas pauvre parce qu'il n'a rien, mais parce qu'il ne travaille pas* (MONTESQUIEU, *Esprit des Lois*, liv. 23, chap. 29);

Et à M. le général comte *de Chassenon*, auteur du mémoire n° 2, ayant pour devise : *Montrez-leur des exemples qu'ils puissent suivre et qu'ils aiment à imiter* (Extrait du *Perfectionnement moral*, par M. le baron DE GÉRANDO);

2°. Que le prix serait retiré;

3°. Qu'une commission composée de membres pris dans chacun des cinq comités serait chargée d'examiner l'état de la question et de rechercher quels seraient les meilleurs moyens à employer pour parvenir à la résoudre.

17°. *Construction d'un instrument propre à nettoyer le sarrasin.*

Un seul concurrent s'est présenté; mais il n'a pas compris l'usage auquel on voulait que l'instrument fût propre; il a cru qu'il était question d'un moulin à bras disposé de manière à pouvoir moudre le sarrasin et en séparer l'écorce; sous ce rapport, son instrument remplit bien son objet; il a cependant encore l'inconvénient d'être beaucoup trop cher pour les cultivateurs des pays à sarrasin. Sur les observations du Comité d'agriculture, l'auteur s'est retiré du concours.

Le Conseil d'administration, considérant que cette question est depuis long-temps au concours, et que tous les essais qu'elle a provoqués n'ont abouti qu'à la production d'instrumens qui seraient beaucoup trop chers pour l'usage qu'on se propose d'en faire, a pensé que ce prix devait être retiré.

18°. *Introduction en France et culture des plantes utiles à l'agriculture, aux manufactures et aux arts.*

M. *Soulange Bodin* fera le rapport.

19°. *Fabrication de la colle de poisson.*

Un seul concurrent s'est présenté. L'examen des échantillons qu'il a envoyés a démontré qu'il n'avait pas résolu la question. Le Conseil a prorogé le prix à l'année prochaine, en modifiant ainsi le programme : *Prix pour une substance propre à remplacer la colle de poisson.*

20°. *Vases propres à contenir les substances alimentaires.* Un concurrent a déposé plusieurs de ces vases; mais il est nécessaire que les substances qu'ils sont destinés à contenir soient éprouvées dans un voyage de long cours; et cette condition n'a pu encore être remplie.

Le Conseil a décidé que ce prix serait remis au concours pour l'année 1834.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Prix pour lesquels on n'a pas concouru.

21°. *Fabrication des bouteilles destinées à contenir les vins mousseux ;*

22°. *Confection d'armures métalliques et de tissus d'amiante propres à préserver de l'action des flammes, et pour un procédé propre à rendre les tissus organiques incombustibles ;*

23°. *Étamage des glaces à miroirs par un procédé différent de ceux qui sont connus ;*

24°. *Découverte d'un métal ou alliage moins oxidable que le fer et l'acier, propre à être employé dans les machines à diviser les substances molles alimentaires ;*

25°. *Nettoiement des écorces propres à la fabrication du papier ;*

26°. *Conservation de la glace.*

Tous ces prix sont prorogés à l'année prochaine.

Si le concours de cette année n'a pas présenté des résultats aussi importans que celui de l'année dernière, il faut l'attribuer principalement à l'époque trop rapprochée de sa clôture et au peu de temps laissé à vos Comités pour se livrer à un examen scrupuleux et approfondi des nombreuses pièces produites par les concurrens. En effet, il y aurait eu de l'inconvénient à précipiter un jugement sur des questions qui intéressent à un haut degré notre industrie : vous vous êtes donc déterminés à attendre une année en réservant les droits des concurrens. D'ailleurs, des expériences suivies sont nécessaires pour constater la bonté des procédés sur lesquels nous aurons à statuer. Vous recueillerez le fruit de cette sage réserve, et vous aurez probablement la satisfaction de couronner prochainement les efforts des concurrens.

Au surplus, tout nous présage un heureux avenir. Le maintien de la paix à l'extérieur, la sécurité dont nous jouissons à l'intérieur, l'activité renaissante de notre commerce et de notre industrie, le travail rendu à notre nombreuse population ouvrière, sont des gages assurés de prospérité et de succès. Vous contribuez, Messieurs, par vos utiles et honorables travaux, à ramener cette prospérité si désirée, et à seconder les vues des hommes qui se sont consacrés à une si noble tâche.

Il résulte de l'exposé ci-dessus que des vingt-six questions mises au concours, deux sont entièrement résolues; trois ont donné lieu de décerner à leurs auteurs des récompenses honorables; quatre concours ont été clos, avec réserve des droits des concurrens; neuf sont restés sans résultat, faute par les concurrens d'avoir satisfait aux conditions du programme; deux questions ont été retirées comme n'offrant plus assez d'intérêt pour exciter vos

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

encouragemens ; enfin il ne s'est présenté personne pour disputer six autres prix, dont plusieurs, cependant, sont dignes de fixer l'attention des industriels.

Approuvé en séance générale, le 26 décembre 1832.

Signé baron DE GÉRANDO, *rapporteur.*

RAPPORT sur le concours relatif aux moyens de sûreté contre les explosions des machines à vapeur et des chaudières de vaporisation ; par M. Baillet, *inspecteur général honoraire des mines.*

Messieurs, convaincus de toute l'importance que la machine à vapeur est destinée à acquérir, si l'on parvient à éviter toutes ces explosions désastreuses qui n'ont malheureusement eu lieu que trop souvent, vous avez décidé (en 1829) que vous accorderiez deux prix, chacun de 12,000 francs, « *l'un* à celui qui perfectionnera » et complétera les moyens de sûreté qui ont été employés ou proposés jusqu'ici » contre les explosions des machines à vapeur et des chaudières de vaporisation, » ou qui en indiquera de meilleurs ; *l'autre* à celui qui trouvera une forme et une » construction de chaudière qui préviennent ou annulent tout danger d'explosion. »

Les concurrens qui se sont présentés en 1831 n'ont pas satisfait pleinement à toutes les conditions du programme que vous avez publié. Trois d'entr'eux vous ont néanmoins paru dignes d'une distinction honorable, et dans votre séance générale du 31 décembre 1831, en remettant au concours les deux mêmes sujets de prix pour 1832, vous avez décerné des médailles d'accessit à M. *Edward Hall*, pour sa soupape de sûreté ajoutée à la rondelle fusible ; à M. *Roux*, pour son système de pompe alimentaire, et à M. *Frimot*, pour son tube indicateur de l'abaissement du niveau de l'eau dans la chaudière.

Depuis cette époque, de nouveaux compétiteurs sont entrés dans la lice. Ils ont tous pris pour but unique le premier sujet de prix. Quelques uns ont fait exécuter et appliquer à des machines à vapeur de la force de dix à douze chevaux les moyens de sûreté qu'ils proposent ; les autres se sont contentés de vous communiquer leurs idées et les résultats de leurs recherches.

Nous vous devons, Messieurs, un compte fidèle de l'examen que nous avons fait de tous les moyens qui vous ont été présentés par les concurrens : nous allons vous l'exposer le plus brièvement qu'il nous sera possible. Nous suivrons l'ordre d'inscription des mémoires qui vous ont été envoyés.

§ I^er^. Sous le n° 1 a été inscrite une note qui vous a été adressée en février dernier, et à laquelle était jointe une feuille de dessin.

L'auteur de cette note propose deux moyens de sûreté contre les explosions.

L'un de ces moyens consiste en un manomètre à mercure ouvert à l'air libre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui a la double propriété d'avertir le chauffeur que la vapeur a acquis une tension déterminée, et d'ouvrir ensuite une large soupape pour l'issue de la vapeur, si on n'est pas déjà parvenu à empêcher sa production trop abondante et l'accroissement trop rapide de son ressort.

Le premier de ces deux effets est produit par un flotteur qui nage à la surface supérieure de la colonne de mercure, et qui, quand il est soulevé à une hauteur donnée, dégage un collier à échappement, et permet à un contre-poids de faire sonner une cloche.

On obtient le second effet à l'aide du poids même du mercure qui s'écoule par un tube latéral adapté au tube principal du manomètre, un peu au dessus de la position ordinaire du flotteur, et qui est reçu dans une cuvette placée à l'extrémité du levier d'une grande soupape de sûreté, du côté opposé au poids qui tient cette soupape fermée.

Cet appareil, qui offre la plus grande analogie avec plusieurs moyens qui vous ont déjà été proposés dans le concours de 1831, mais qui n'avaient pas encore été exécutés, a été appliqué à une machine à vapeur à haute pression, de la force de douze chevaux; il a, sans aucun doute, l'avantage de faire servir un manomètre d'un petit diamètre pour ouvrir une soupape de sûreté d'une grande dimension, quand la tension de la vapeur est parvenue à un maximum qu'on a fixé, et à la maintenir ouverte jusqu'à ce qu'on veuille la fermer. Il pourrait ainsi prévenir les accidens qui auraient pour cause un accroissement lent et progressif de la tension de la vapeur; mais on peut douter qu'il puisse être d'aucune utilité dans les différentes circonstances que *Perkins* a cherché à expliquer, et que vous avez signalées dans votre programme, circonstances vraiment extraordinaires et heureusement fort rares, où la chaudière est exposée à acquérir une température excessivement élevée, où la masse d'eau paraît s'isoler des parois, où l'évaporation devient moindre, où le mouvement de la machine se ralentit, où le ressort de la vapeur est affaibli, et où le refroidissement subit ou l'écoulement de la vapeur par une fissure, une soupape ou un robinet détermine une explosion pour ainsi dire inévitable.

Quoi qu'il en soit, Messieurs, nous devons vous dire que l'appareil dont il s'agit ici a été construit avec le plus grand soin, et en quelque sorte avec luxe, et qu'il a été parfaitement conçu dans tous ses détails. Il est muni 1° d'un robinet qui sert à fermer ou ouvrir à volonté la communication entre la chaudière et le manomètre, et 2° d'un tuyau de décharge pour la vapeur, lorsqu'elle s'échappe par la grande soupape.

Vos commissaires ont vu fonctionner cet appareil de sûreté dans les fonderies de Chaillot, sous une pression de 3 $\frac{1}{2}$ et 4 $\frac{1}{2}$ atmosphères, et il leur a paru remplir le but que l'inventeur s'est proposé : il donne, en effet, l'éveil au chauffeur, quand la tension atteint le premier terme qu'on a déterminé, et peu d'instans après, si la pression continue d'augmenter, la soupape s'ouvre et abaisse presqu'aussitôt la tension de la vapeur au dessous de celle qu'elle doit avoir habituellement.

Nous pensons, Messieurs, que, quoique ce moyen de sûreté ne présente pas toute

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la garantie que vous avez demandée contre toutes les causes d'explosion, la belle exécution et l'utilité réelle de l'appareil qui vous a été soumis, et qui est inscrit sous le n° 1, sont dignes de vos éloges et méritent une distinction particulière.

Le second moyen de sûreté que le même auteur a proposé n'a été indiqué par lui que très succinctement : « Je propose de plus, dit-il dans la même note, pour tenir » la masse d'eau constamment en contact avec les parois de la chaudière, de la re- » muer continuellement par un moyen quelconque. »

Il est évident que l'auteur a voulu prévenir de cette manière une des causes probables de ces explosions extraordinaires que nous venons de rappeler il y a quelques instans (l'isolement de la masse d'eau entre des parois incandescentes); mais il n'entre dans aucun détail sur l'emploi de ce moyen, et ne cite aucune expérience qui en ait constaté l'efficacité.

§ II. Sous le n° 2 sont inscrites quatre feuilles de dessin accompagnées d'une lettre du président de la Société industrielle de Mulhausen, d'un rapport fait à cette Société par une commission, d'un autre rapport fait à M. le préfet du Haut-Rhin par l'ingénieur des ponts et chaussées, et d'un certificat délivré par M. le préfet du Haut-Rhin.

Il résulte de toutes ces pièces que M. *Henry* (*Charles-François*), chauffeur de la pompe à vapeur de M. *Kœchlin*, a imaginé et appliqué à une machine à vapeur à haute pression, de la force de dix chevaux, un appareil de sûreté qui fonctionne depuis plus de six mois, que cet appareil a réuni les suffrages de M. l'ingénieur des ponts et chaussées et de la Société industrielle de Mulhausen, et que cette Société a décerné à l'inventeur une médaille de bronze.

Cet appareil, que son numéro d'inscription place après celui dont nous venons de vous entretenir, consiste pareillement en un manomètre à mercure ouvert à l'air libre, et qui sert à faire évacuer la vapeur de la chaudière par un large orifice, quand la colonne liquide du manomètre a été élevée à un maximum de hauteur déterminé; mais il diffère du précédent en ce que la cuvette ou la caisse qui reçoit le mercure qui s'écoule de la partie supérieure du manomètre, au lieu de reposer immédiatement sur le levier d'une grande soupape de sûreté, s'appuie, par l'intermédiaire d'une tige verticale, sur l'extrémité du bras horizontal d'un levier coudé, et transmet le mouvement au grand robinet de la chaudière et à celui du manomètre, par un mécanisme que nous allons essayer de décrire en peu de mots.

La cuvette ou la caisse en tôle, qui s'appuie sur l'extrémité du bras horizontal du levier dont nous venons de parler, étant supposée pleine de mercure, descend en faisant tourner ce levier sur son axe. Le bras vertical de ce levier, qui est lié par une tige horizontale avec la queue d'un déclic qui tient un marteau suspendu, écarte la dent d'encliquetage, et laisse tomber le marteau. Celui-ci dégage et frappe un grand levier qu'un second déclic soutenait dans une position horizontale, et qui a pour axe de rotation l'axe même de la clef du robinet à vapeur, sur laquelle il est fixé. Ce grand levier, abandonné à lui-même et au poids dont il est chargé, descend

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aussitôt en décrivant un quart de cercle, et il est arrêté au bas de sa course par un ressort à boudin qui amortit son choc.

Ce dernier levier ouvre immédiatement le robinet d'issue de la vapeur, dont les dimensions peuvent être aussi grandes qu'on voudra, et il ferme en même temps le robinet de communication de la chaudière avec le manomètre, parce qu'il est lié à la clef de ce robinet par un parallélogramme.

On devine aisément que, quand ce mécanisme a été mis en jeu par suite d'un excès de tension de la vapeur dans la chaudière, il suffit, pour le remettre en fonction, de verser dans le tube du manomètre le mercure qui est tombé dans la caisse, et de replacer le grand levier et le marteau dans leur première position ; mais il faut avoir soin surtout de ne relever le grand levier qu'avec beaucoup de lenteur, pour éviter que la rentrée trop brusque de la vapeur dans le manomètre ne projette le mercure hors du tube.

On lit, dans le rapport fait à la Société industrielle de Mulhausen, le 31 novembre 1831, que cet appareil de sûreté exécute tous ses mouvemens avec autant de promptitude que de précision, que l'expérience en a été répétée plusieurs fois sous les yeux des commissaires de cette Société, et qu'il ne faut que 160 grammes de mercure pour faire jouer tout ce mécanisme.

Ces résultats sont confirmés par le rapport que M. l'ingénieur des ponts et chaussées a fait à M. le Préfet du Haut-Rhin, le 11 mai 1832, et dont les principales conclusions sont que la détente inventée par M. *Henry* et appliquée à une machine à vapeur a toujours produit (depuis plus de six mois) l'effet auquel elle est destinée; qu'elle donne un écoulement prompt à la vapeur, dont la tension dépasse la limite qui a été déterminée; enfin que ses effets sont si rapides et si complets, qu'on doit être convaincu *que, dans tous les cas où la vapeur ne se développera pas instantanément*, cette détente remplacera, d'une manière entièrement sûre, les soupapes de sûreté et les rondelles fusibles.

Nous nous empressons de reconnaître les avantages réels que peut offrir le manomètre de M. *Henry*. Il peut, quoique la colonne de mercure qu'il contient n'ait qu'un petit diamètre, ouvrir une grande issue à la vapeur et affaiblir presque subitement son ressort, aussitôt que sa tension dans la chaudière commencera à dépasser la limite qu'on aura marquée. Il pourra ainsi préserver de tous les accidens qu'une pression progressivement croissante de la vapeur aurait occasionés, et qu'on aurait aussi évités avec des rondelles fusibles bien composées et avec des soupapes de sûreté parfaitement construites. Il possède, comme on le voit, le même degré d'utilité, et avec les mêmes restrictions, que le manomètre à air libre dont nous avons examiné la construction dans le premier article de ce rapport. L'application de ce manomètre à détente à une machine de la force de dix chevaux, l'épreuve authentique qui en a été faite pendant plus de six mois, et les bons effets qu'il a produits pendant toute cette durée, nous paraissent mériter une distinction honorable. Nous ajouterons, pour n'omettre ici aucun des titres de l'inventeur à vos récompenses : 1° que le manomètre à détente, comme tous les manomètres à air

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

libre, conserve la propriété de marquer continuellement, par un index, toutes les variations que la tension de la vapeur éprouve à chaque instant dans la chaudière ; 2° qu'il pourrait très facilement, et par l'addition de quelques tringles que le choc du marteau mettrait en jeu, arrêter le mouvement du ventilateur qui fournit l'air au foyer, en même temps qu'il fermerait le registre de la cheminée, ce qui (comme le remarquent les rédacteurs du premier rapport que nous avons cité) ferait diminuer ou cesser l'action du foyer sur l'eau de la chaudière, au moment où la vapeur se répand dans l'atmosphère ; 3° enfin que tout ce mécanisme pourrait être simplifié, comme l'auteur lui-même l'a indiqué, en remplaçant les deux robinets par un seul robinet à trois ouvertures ou à double effet.

§ III. Le concurrent dont le mémoire et les dessins sont inscrits sous le n° 3 a pris pour devise *mundum reget;* il s'est proposé pour but de prévenir toutes les explosions qui seraient dues à l'abaissement du niveau de l'eau dans la chaudière et à une température excessive des parois.

Les moyens qu'il indique sont : 1° un procédé d'alimentation qu'il regarde comme infaillible, pour que la chaudière ne puisse se vider au dessous d'un niveau déterminé ; 2° un moyen d'empêcher les parois de s'échauffer jamais jusqu'à la chaleur rouge, et d'en limiter même la température à quelques degrés au dessus de celle qui correspond à la tension ordinaire de la vapeur dans la chaudière ; 3° un moyen d'empêcher que cette température ne puisse dépasser sa limite sans y être ramenée aussitôt, en évitant surtout de lui donner issue dans l'air.

1°. *Appareil d'alimentation.*

Cet appareil se compose principalement : *a,* d'une bâche pleine d'eau ; *b,* d'une pompe foulante alimentaire ; *c,* d'un réservoir fermé ; *d,* d'un pyromètre ou thermomètre métallique, que l'auteur nomme *sensorium,* et qui sert à régler l'alimentation.

a. La bâche, qui contient l'eau destinée à alimenter la chaudière, est cylindrique et en fonte. Elle renferme deux caisses concentriques en tôle, à base annulaire, et dont les parois sont percées d'un grand nombre de trous pour laisser passer l'eau. La plus grande de ces caisses est remplie de fragmens de marbre ou de pierre calcaire dure, pour absorber la graisse en suspension dans l'eau du condenseur et retenir la filasse qu'elle peut entraîner avec elle. L'autre caisse est remplie de morceaux de charbon de bois, pour achever la purification de l'eau qui doit servir à l'alimentation, et prévenir ainsi tout engorgement du tuyau d'aspiration et des soupapes de la pompe alimentaire. Ces deux caisses en tôle sont indépendantes l'une de l'autre, et sont garnies de poignées de fer, pour qu'on puisse les enlever facilement et renouveler, au besoin, les pierres et le charbon qui les remplissent. L'eau du condenseur arrive continuellement dans la bâche en fonte, en dehors des caisses de tôle, et le tuyau d'aspiration de la pompe alimentaire puise l'eau clarifiée vers le centre de la bâche.

b. La pompe alimentaire ressemble aux pompes foulantes ordinaires des machines à vapeur à haute pression, quant au corps de pompe, au piston et aux soupapes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'aspiration et d'injection ; elle en diffère en ce que son tuyau d'aspiration est plus large, et qu'au lieu de prendre l'eau dans la *bâchette* de condensation il la puise dans la bâche dont nous venons de parler. L'eau aspirée est foulée, selon les cas, dans la chaudière, dans le réservoir ci-après, ou dans une cuvette de décharge qui la verse dans la bâche.

c. Le réservoir d'eau est en fonte et fermé ; sa capacité est à peu près la moitié de celle de la chaudière. A mesure que l'eau y entre, elle comprime l'air qui s'y trouve jusqu'à ce que sa pression excède de 2 atmosphères celle que la vapeur a habituellement dans la chaudière.

d. Le thermomètre métallique, appelé *sensorium*, consiste principalement en une tringle de laiton qui est fixée, par un de ses bouts, sur la surface intérieure d'une des parois latérales de la chaudière, à la hauteur du niveau ordinaire de l'eau. Cette tringle est en contact, dans tous les points de sa longueur, avec cette paroi, dont elle partage la température ; son extrémité libre s'appuie sur le bras court d'un levier du premier genre, dont l'autre bras (quinze fois aussi long) transmet le mouvement, soit immédiatement, soit par des renvois convenables, à deux petits pistons qui servent à ouvrir ou fermer l'entrée de la chaudière à l'eau de la pompe alimentaire et à celle du réservoir.

Voici maintenant quel est l'effet de cet appareil. Tant que l'eau de la chaudière est à la hauteur ordinaire et recouvre la tringle de laiton (nommée par l'auteur *nerf du sensorium*), les deux petits pistons sont dans une position telle qu'ils empêchent l'eau de la pompe et celle du réservoir d'entrer dans la chaudière. L'eau foulée par la pompe est alors forcée de pénétrer dans le réservoir ; et lorsque la pression de l'air comprimé de ce réservoir vient à excéder de 2 atmosphères la tension ordinaire de la vapeur dans la chaudière, l'eau de la pompe soulève la soupape du fond de la cuvette de décharge et s'écoule dans la bâche.

Mais si le niveau vient à baisser dans la chaudière, la partie de la paroi qui est en contact avec la tringle de laiton et cette tringle elle-même acquièrent sur-le-champ une température plus élevée ; la tringle s'allonge plus que la paroi, le levier se meut, les pistons changent de place, et l'eau de la pompe et celle du réservoir entrent simultanément dans la chaudière. L'effet contraire a lieu aussitôt que le niveau de l'eau est remonté à sa hauteur ordinaire ; la tringle se raccourcit et les pistons reprennent leur première position.

Le thermomètre métallique dont nous venons d'indiquer la construction est celui que l'on peut appliquer aux machines à vapeur à basse pression et aux chaudières de vaporisation ; mais pour les machines à vapeur à haute pression, dont les chaudières en fonte sont composées de plusieurs pièces réunies par des rebords qui sont saillans intérieurement, l'auteur propose des appareils pyrométriques un peu plus compliqués et plus ou moins sensibles, et il indique les différentes précautions qui sont nécessaires pour les régler.

Il nous suffira de vous dire,

1°. Qu'on peut ne donner à la tringle de laiton que la longueur que comporte la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

distance des bords saillans dans l'intérieur de la chaudière, et procurer à l'instrument toute la sensibilité dont il a besoin, en changeant le rapport des leviers ou en les multipliant.

2°. Qu'on peut remplacer le *sensorium* par un flotteur dont le balancier sera dans l'intérieur de la chaudière, et qui agira de la même manière sur les deux pistons qui donnent entrée à l'eau de la pompe et à l'eau du réservoir.

3°. Qu'on peut placer deux assemblages de tringles alternatives de cuivre et de platine, l'un d'un côté, l'autre de l'autre côté d'un rebord saillant de la chaudière, et les réunir par une seule tringle en cuivre qui passe par dessus le rebord et sert à ajouter les effets du premier assemblage pyrométrique à ceux du second, pour agir avec une vitesse double sur le levier qui meut les deux pistons.

4°. Qu'on peut n'employer qu'une seule tringle de cuivre creuse, fixée, par une de ses extrémités repliée d'équerre, sur le rebord saillant, et placer dans cette tringle creuse une tige cylindrique pleine en acier, qui y entre librement et qu'on rive solidement près de l'extrémité libre de la tringle creuse. L'autre bout de la tige pleine, étant terminé en pointe obtuse, appuiera sur le bras du levier, qui doit, pour cela, pénétrer dans la tringle creuse par une échancrure faite exprès.

L'auteur remarque avec raison que les tringles creuses ont l'avantage de se dilater et de se contracter plus promptement que les tiges pleines.

5°. Qu'on peut obtenir un instrument beaucoup plus sensible en disposant un tube de cuivre horizontal au dehors de la chaudière, un peu au dessous de la ligne d'eau, de manière qu'un bout coudé de ce tuyau pénètre dans la chaudière en traversant la paroi et soit fixé sur cette paroi. Une tige pleine en acier doit être placée dans l'intérieur du tuyau de cuivre et être rivée par un bout près de l'extrémité libre de ce tuyau; l'autre bout de la tige d'acier, qui correspond au coude du tuyau de cuivre, agit sur le levier qui doit pénétrer dans ce coude et qui est destiné à transmettre le mouvement aux autres parties mobiles de l'appareil.

On concevra aisément les effets de cette dernière construction : tant que l'eau est à son niveau ordinaire, le tuyau est plein d'eau, l'acier et le cuivre ont la même température que l'eau; mais si l'eau s'abaisse, le tuyau se vide, s'échauffe et s'allonge avec bien plus de rapidité que la tige d'acier, qui est massive et dont la dilatabilité est d'ailleurs moins considérable.

2°. *Moyen de régler la température de la vapeur et celle des parois de la chaudière.*

Le moyen que l'auteur propose pour atteindre ce double but consisterait à placer, à quelques centimètres au dessus de l'eau, un *sensorium* qui serait réglé sur une température plus haute de 5 degrés que la température ordinaire de la vapeur dans la chaudière, et qui agirait sur un levier pour transmettre le mouvement au registre de la cheminée et au piston qui règle l'entrée de l'eau.

Aussitôt que la température des parois de la chaudière dépassera de 5 degrés la température ordinaire, le *nerf du sensorium* s'allongera, laissera entrer l'eau du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réservoir dans la chaudière et fermera en partie le registre de la cheminée. Par suite, les parois et la vapeur se refroidiront, le registre restera fermé jusqu'à ce que l'eau ayant couvert la tige du *sensorium*, cette tige en se contractant fermera l'entrée à l'eau du réservoir et rouvrira le registre.

Deux instrumens semblables pourraient être placés de chaque côté de la chaudière, si on avait lieu de craindre que les deux parois fussent exposées à éprouver des températures différentes. On pourrait même, suivant l'opinion de l'auteur, placer un troisième *sensorium* sous le dôme des chaudières des bateaux à vapeur, pour le cas où le roulis, portant l'eau de la chaudière alternativement sur les *sensoriums* latéraux, empêcherait ceux-ci de se dilater autant qu'ils le devraient, tandis que la partie supérieure acquerrait, si elle n'était pas munie d'un appareil semblable, une haute température qu'elle communiquerait à la vapeur.

3°. *Moyen de limiter la tension de la vapeur sans lui donner issue dans l'atmosphère.*

Ce n'est plus, cette fois, avec le thermomètre métallique que l'auteur cherche à produire les effets qu'il veut obtenir. Il emploie directement la tension elle-même de la vapeur pour l'affaiblir et la ramener dans ses limites, et il se sert de deux appareils qu'il nomme *modérateur à jet intermittent* et *modérateur à jet continu.*

Le premier de ces appareils se compose d'un piston métallique placé dans un petit cylindre qui est adapté au dôme de la chaudière, et qui est ouvert à sa partie inférieure. Ce piston est chargé d'un poids à l'aide d'une romaine, et ne peut être soulevé que quand la vapeur a acquis une tension qui excède d'une demi-atmosphère la tension ordinaire qu'elle doit avoir.

Lorsque ce cas arrive, le piston s'élève et découvre une ouverture latérale par laquelle l'eau est injectée dans le corps de pompe et condense la vapeur. En même temps, l'extrémité supérieure de la tige du piston pousse un peu le registre de la cheminée, par le moyen d'un loquet, d'une roue à rochet, d'un pignon et d'une crémaillère.

Si la tension diminue, le piston retombe, l'injection cesse, et le registre de la cheminée reste dans la position où il a été poussé; mais si la tension continue, le piston remonte à l'instant, une nouvelle injection a lieu, et le registre est poussé plus loin. Une sonnette, que le loquet ferait sonner toutes les fois que le piston s'élève, avertirait le chauffeur, par ses coups redoublés, qu'il faut fermer le registre entièrement et introduire l'eau du réservoir dans la chaudière pour abaisser sa température.

L'auteur estime que ce moyen serait efficace tant que la machine à vapeur travaillerait, mais qu'il pourrait être insuffisant si la machine était arrêtée. Il propose, en conséquence, d'ajouter au premier modérateur un deuxième modérateur à jet continu.

Cet appareil exige, comme le premier, un petit corps de pompe sur le dôme de la chaudière et un piston dont la garniture peut être en chanvre. La tige inférieure

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ce piston est liée avec une romaine qui ne lui permet de se lever que quand la pression de la vapeur excède d'une atmosphère sa pression ordinaire. La tige supérieure se termine par une fourchette, dans laquelle entre le bras horizontal d'une équerre qui fait mouvoir le registre de la cheminée ; le levier de la romaine porte un poids à un de ses bouts et un secteur denté à l'autre bout ; ce secteur engrène dans une roue dentée fixée sur la clef d'un robinet d'injection.

Aussitôt que le piston est soulevé par une vapeur trop forte, une injection a lieu, le registre de la cheminée se ferme en partie ; mais quand la tension diminue, le piston retombe, l'injection cesse et le registre s'ouvre.

L'auteur fait observer qu'il faut que l'injection soit réglée pour ne condenser que l'excès de la vapeur qui se forme dans les circonstances les plus favorables, et de manière que la tension de la vapeur ne soit affaiblie que lentement et graduellement jusqu'à ce qu'elle soit revenue dans ses limites.

Le mémoire dont nous venons, Messieurs, de vous donner l'extrait renferme des détails de construction et des observations que nous avons cru devoir omettre, et qui seraient surtout utiles, s'il s'agissait d'exécuter les appareils qui sont proposés. Nous regrettons que l'auteur se soit exclu lui-même du concours en ne faisant pas l'application des moyens qu'il a conçus, et en ne les soumettant pas à l'épreuve que vous avez demandée. L'expérience seule pourrait faire connaître, d'une manière certaine, leur efficacité et les corrections ou améliorations dont ils seraient susceptibles.

Quelque spécieux que soient les avantages qu'ils peuvent présenter au premier aspect, nous devons avouer qu'ils ne nous paraissent pas à l'abri de toute objection et de toute critique ; nous nous bornerons à faire les deux remarques suivantes :

La première, c'est qu'il faudra nécessairement renouveler, soit continuellement, soit, du moins, de temps en temps, l'air comprimé du réservoir ; car cet air sera absorbé peu à peu par l'eau et entraîné avec elle dans la chaudière.

La seconde, c'est que l'injection d'eau froide, faite dans le but d'affaiblir la tension de la vapeur et de la ramener vers sa limite, aurait le même inconvénient que l'issue qui serait donnée à la vapeur dans l'atmosphère, et que cependant l'auteur a voulu éviter. Suivant la théorie admise par *Perkins*, le refroidissement de la masse d'eau de la chaudière par l'introduction de l'eau du réservoir n'exposerait pas au même danger.

Quelle que soit, au reste, l'opinion qu'on adopte sur l'ensemble et les détails des moyens de sûreté imaginés par l'auteur, l'étendue du travail auquel il s'est livré, et la manière dont il a traité les questions qu'il a cherché à résoudre, nous paraissent des titres suffisans pour que vous lui accordiez une mention honorable.

§ IV. Les concurrens inscrits sous le n° 4 vous ont adressé en commun un mémoire et un dessin, avec cette devise : $\frac{x^2}{1,000} - 10\,x - 24,000 = 0$.

Le moyen qu'ils proposent leur paraît supérieur à tous les autres moyens connus. Il sert à ouvrir une grande issue à la vapeur de la chaudière, quand sa tension passe un maximum déterminé, et il la referme aussitôt que cette tension est redevenue moindre que ce maximum.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'appareil qu'ils ont imaginé se compose de deux cylindres, l'un plus petit et l'autre plus grand, qui sont fixés sur la chaudière, et entre lesquels est un tube de communication.

Aussitôt que la vapeur a atteint la tension déterminée par le poids dont le piston est chargé, ce piston est soulevé, et il reste soulevé tant que la vapeur conserve cette tension.

La vapeur passe alors par le tuyau de communication dans le plus grand cylindre dont elle abaisse le piston. La tige inférieure de celui-ci étant commune à une soupape renversée, qui est adaptée sous le dôme de la chaudière, et dont le diamètre est moindre que celui du grand cylindre, fait descendre cette soupape, et la vapeur de la chaudière s'échappe au même instant par un tuyau latéral de décharge situé entre le fond du cylindre et la soupape.

Lorsque la tension de la vapeur est assez affaiblie dans la chaudière, le petit piston descend et ferme le passage à la vapeur par le tuyau de communication avec le grand cylindre; le piston de ce dernier cylindre remonte par l'effet d'un ressort à boudin, et la soupape renversée est en même temps fermée.

Les auteurs remarquent que cette soupape peut faire les fonctions d'une soupape du vide, parce qu'en effet l'air extérieur, étant continuellement en communication, par le tuyau de décharge, avec la base supérieure de cette soupape, ne manquerait pas de l'ouvrir si le vide se faisait dans la chaudière.

Nous aurons, Messieurs, bien peu d'observations à vous faire sur cet appareil de sûreté, dont les auteurs n'ont pas rempli la condition exigée d'une épreuve prolongée, pendant six mois au moins, sur une machine à haute pression ou sur une chaudière de vaporisation.

Il nous suffira de vous faire remarquer qu'il n'est qu'une modification des soupapes de sûreté, et qu'il ne pourra préserver du danger d'explosion que dans les cas où les soupapes elles-mêmes pourraient en garantir.

§ V. Le concurrent inscrit sous le n° 5 vous a envoyé un mémoire et trois feuilles de dessin, portant cette devise :

> Le bonheur le plus grand, le plus digne d'envie
> Est celui d'être utile et cher à sa patrie.

Il propose une soupape tournante et à détente, pour être employée concurremment avec les soupapes ordinaires, le manomètre et le flotteur ou le tube indicateur, et pour remplacer les rondelles fusibles, « qui n'ont pas toujours fondu à une tem-» pérature même beaucoup plus élevée que celle à laquelle elles auraient dû entrer » en fusion. »

« Elle a, dit-il, l'immense avantage d'ouvrir tout à coup, par un échappement, » une très grande issue à la vapeur, aussitôt qu'elle atteint le maximum de tension » qu'on a fixé, et d'empêcher tout accroissement ultérieur de pression dans la » chaudière; elle n'interrompt pas le service de la machine, puisqu'elle peut être » replacée aussitôt après l'échappement. »

Ces effets sont obtenus de la manière suivante. Lorsque la tension de la vapeur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est parvenue à la limite qu'on s'est imposée, cette vapeur soulève un piston plein dont la tige extérieure est liée par une fourchette avec un levier horizontal qui dégage un déclic et laisse tomber un poids ; ce poids, en tombant, fait décrire un sixième de révolution à une soupape tournante d'un grand diamètre et découvre instantanément trois grandes ouvertures pour l'issue de la vapeur ; la pression venant ensuite à diminuer, le piston retombe ; mais il faut relever le poids et rétablir l'encliquetage pour que l'appareil soit prêt à fonctionner de nouveau.

Ce mémoire est accompagné d'une explication très détaillée. La construction générale de l'appareil nous paraît bien entendue sous le rapport de sa solidité, de la sûreté de ses effets et de la fermeture hermétique de tous ses joints.

Mais, ici, reviennent, Messieurs, les mêmes observations que nous vous faisions tout à l'heure sur l'appareil de sûreté n° 4.

La soupape tournante à détente n'a pas été soumise à l'épreuve que votre programme exige impérieusement, et il doit être évident, par tout ce que nous avons dit précédemment, que son utilité est restreinte aux cas où les soupapes ordinaires bien exécutées seraient elles-mêmes un préservatif contre les explosions.

§ VI. Sous le n° 6 a été inscrite une note qui vous a été adressée en juin dernier, et qui porte pour épigraphe :

Le vrai peut quelquefois n'être pas vraisemblable.

L'auteur de cette note commence par déclarer qu'il ne peut d'aucune manière avoir de prétention au prix que vous avez proposé sur les machines à vapeur, mais il espère que vous voudrez bien accueillir quelques idées qui lui ont été suggérées par ce sujet.

Nous croyons superflu, Messieurs, de vous décrire tous les moyens dont il désirerait que l'on fît l'essai, et qui, pour la plupart, ne produiraient pas les effets qu'il en attend. Nous ne vous parlerons que de son *moyen d'alimentation et de sa jauge à dépôts*.

Le moyen d'alimentation serait un flotteur qui ferait monter et descendre un tuyau percé de trous sur une partie de sa hauteur, et qui mettrait à découvert un nombre plus ou moins grand de ces trous, pour admettre plus ou moins d'eau dans la chaudière, selon qu'il serait lui-même plus ou moins élevé.

Quant à la *jauge à dépôts*, elle consisterait en deux tubes concentriques horizontaux ou verticaux, qui iraient aboutir aux points où les dépôts sont le plus sujets à se former ; le tube intérieur serait fixe ; tous deux auraient sur un côté une ouverture longitudinale large de plusieurs millimètres ; les dépôts auraient lieu dans le tube intérieur comme sur le fond ou la paroi de la chaudière : il suffirait de retourner ce tube pour le retirer et reconnaître l'épaisseur et la nature du dépôt. L'auteur pense que ce moyen serait utile pour connaître d'une manière sûre quand il sera nécessaire de nettoyer la chaudière.

§ VII. Le concurrent inscrit sous le n° 7 vous a communiqué une notice avec un dessin, qui porte pour devise : *de l'émulation naissent les découvertes, par elle l'in-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dustrie prospère. Le moyen de sûreté qu'il a inventé est une soupape de nouvelle construction, qu'il désigne ainsi : *Système de soupape de sûreté offrant à l'écoulement de la vapeur un débouché plus ou moins grand, sous la pression constante du maximum qui lui est assigné, condition qui n'est point remplie par les soupapes ordinaires.*

Cet appareil n'ayant été soumis jusqu'ici à aucune épreuve, et n'étant même pas exécuté, nous nous croyons dispensés d'en faire l'examen, et il nous suffira de vous en donner la description en peu de mots.

La nouvelle soupape est composée de deux pièces principales. L'une est un cylindre creux alésé intérieurement ; sa base supérieure est fermée, et son bord inférieur repose sur le siége qui entoure l'orifice d'issue de la vapeur.

L'autre pièce est un tuyau dont le bout supérieur est ajusté au centre d'un disque qui a le même diamètre que le cylindre creux et qui y entre librement. Le bout inférieur de ce tuyau descend un peu au dessous du dôme de la chaudière sur lequel il s'appuie par deux tourillons.

Lorsque cette soupape est fermée, le disque doit se trouver distant de quelques millimètres du fond du cylindre.

Suivant l'auteur, la vapeur ayant acquis, dans la chaudière, le maximum de tension déterminé, le cylindre est soulevé et la vapeur s'échappe sous ses bords en se dilatant et en s'affaiblissant ; mais la tension de la vapeur ne diminue point entre le disque et le fond du cylindre ; celui-ci est soulevé de plus en plus, ce qui agrandit le passage de la vapeur qui s'échappe dans l'air.

L'intérieur du cylindre et le bord du disque sont garnis d'une mince feuille d'argent, pour prévenir l'oxidation des surfaces en contact.

On voit, dans le dessin que l'auteur a joint à son mémoire, 1° que le fond du cylindre creux est fixé par trois vis sous le levier de la romaine qui sert à charger la soupape ; 2° que ce cylindre est forcé de s'incliner lorsqu'il s'élève ; 3° que le disque obéit à ce mouvement en oscillant autour de l'axe des tourillons du tuyau ; ces tourillons, n'étant point retenus en dessus par une bride ou un collier, permettraient au disque d'être soulevé avec la soupape, si une cause quelconque l'y faisait adhérer. Mais nous devons remarquer que, dans ce cas, l'effet que l'auteur veut obtenir ne serait pas produit, et que la nouvelle soupape n'agirait alors que comme une soupape ordinaire.

§ VIII. Le huitième concurrent, Messieurs, vous a adressé d'Odessa un mémoire ou plutôt un traité sur les explosions des chaudières fermées et sur les moyens de prévenir, dans tous les cas, ces terribles accidens. Ce mémoire est divisé en deux parties.

Dans la première, l'auteur commence par élever des doutes sur la théorie de *Perkins*, et croit que pour expliquer tous les phénomènes d'explosions il n'est pas nécessaire de supposer une grande différence entre la température de la vapeur et celle de l'eau qui l'a produite, ni un abaissement du niveau de l'eau dans la chaudière, ni une ébullition tumultueuse et un soulèvement du liquide. Il lui suffit d'admettre que l'évaporation exige le concours de deux conditions :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a, La température suffisamment élevée du vase ; *b*, le contact plus ou moins immédiat de l'eau avec la surface intérieure des parois ; et il remarque que si, d'un côté, la température plus élevée du vase produit une évaporation plus rapide, d'un autre côté, à une température élevée, l'enveloppe perd la faculté d'être mouillée par l'eau ; elle s'isole, le contact est diminué et le calorique ne peut plus se transmettre qu'à distance.

L'auteur appuie cette théorie sur les singulières expériences de *Klaproth*, de *Leidenfrost*, de *Rumford* et de notre savant collègue M. *Pouillet* (1), et il en déduit cette conséquence, qu'entre les deux limites où l'incandescence du métal empêche l'eau d'acquérir un certain degré de chaleur, et où l'enveloppe métallique et le liquide sont à un même degré, bien inférieur à celui de l'eau bouillante, il doit exister une température à laquelle une cuve de métal aura la faculté de réduire en vapeur un certain volume d'eau dans le minimum de temps (2) : au delà de ce point, l'eau s'isole du vase et l'évaporation diminue ; en deçà, elle diminue aussi, mais c'est par un manque de chaleur suffisante.

Ces principes posés, il est facile d'expliquer les explosions qui sont précédées d'un affaiblissement du ressort de la vapeur et de l'ouverture de la soupape de sûreté.

On conçoit en effet,

Que dans une chaudière bien construite, exposée, par son fond seulement, à un feu soutenu, la quantité de vapeur formée dans un temps donné augmentera tant qu'aucune partie des parois ne sera arrivée à la température qui donne le maximum d'évaporation ;

Que si la partie la plus chaude du fond de la chaudière est parvenue à cette température, cette partie du fond commencera à perdre une portion de sa force évaporatrice : peu à peu, l'isolement du volume d'eau augmentera en superficie ; les parois transmettront moins de calorique à la masse liquide, et leur propre température croîtra rapidement ;

Qu'à cette période, les autres parties de la chaudière n'étant pas encore à la température du maximum d'évaporation, leur force évaporatrice augmentera, tandis que celle du fond diminuera ;

---

(1) *Klaproth* ayant projeté une goutte d'eau dans une cuiller de fer échauffée au rouge blanc, cette eau ne s'est évaporée que quand la température du métal a été beaucoup diminuée.

Leidenfrost a publié, en 1756, une dissertation dans laquelle il annonce qu'il a trouvé qu'entre le point d'ébullition et celui où le fer est chauffé au blanc, l'eau s'évapore d'autant moins facilement que la chaleur est plus intense. (*Annales de physique et de chimie*, tome XXXV, page 325.)

Rumford a essayé en vain de chauffer sensiblement une goutte d'eau dans une cuiller exposée à la flamme d'une bougie. L'intérieur de la cuiller avait d'abord été noirci par la fumée, pour empêcher le contact de l'eau et du métal.

M. *Pouillet* est parvenu à maintenir à moitié plein d'eau, pendant un quart d'heure, un grand creuset de platine chauffé au rouge blanc, sans que l'eau éprouvât ni mouvement ni diminution sensibles. (*Annales de physique et de chimie*, tome XXXVI, page 11.)

(2) Cette température du maximum d'évaporation n'est pas celle de l'ébullition, comme l'a cru *Leidenfrost* : elle paraît être fort peu élevée au dessus de celle du rouge le plus obscur ; à partir de ce terme, l'évaporation décroît jusqu'au blanc, où elle semble nulle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Qu'avec un feu plus vif le fond dépassera plus tôt la température du maximum d'évaporation, et qu'avec un feu modéré on obtiendra la plus grande uniformité dans la température de l'enveloppe ;

Que si on suppose que, quand la machine dépense toute la vapeur qui se forme, une partie, d'abord très petite, du fond de la chaudière dépasse la température du maximum d'évaporation, il se développera bientôt plus de vapeur que la machine n'en consomme. La soupape de sûreté se levera ; mais la chaleur du fond s'éloignant de plus en plus de la température qui donne le maximum d'évaporation, il y aura isolement de l'eau, la production de la vapeur diminuera et la soupape se fermera probablement pour toujours ;

Que si on continue le feu, la faculté évaporatrice ne cessera pas de diminuer, et le mouvement de la machine se ralentira jusqu'à ce que l'isolement de l'eau ait lieu dans toute la chaudière ;

Que si on ouvre alors une soupape de décharge ou un robinet, la vapeur se précipitera hors de l'orifice, la température de l'eau diminuera subitement près de sa surface supérieure, les parois de la chaudière vers ce même niveau seront ramenées à la température qui correspond au maximum d'évaporation, et de proche en proche le reste des parois arrivera à ce point où la rupture de l'appareil sera inévitable.

Enfin, notre auteur fait remarquer que la chaudière atteint lentement et dépasse lentement la température du maximum d'évaporation, mais que le mouvement rétrograde est excessivement rapide ;

Que l'explosion résulte d'un abaissement dans la température des parois quand on a dépassé la température qui correspond au maximum d'évaporation ; qu'au dessous de cette température l'ouverture de la soupape affaiblit le ressort de la vapeur, mais qu'au dessus de ce terme la production et la force élastique de la vapeur croissent rapidement aussitôt que la soupape est levée.

Il termine cette première partie de son mémoire par plusieurs observations aussi curieuses qu'importantes,

a, Sur la différence des résultats qui ont été obtenus à Lyon par MM. *Tabareau* et *Rey,* et à Paris par MM. *Dulong* et *Arago*, lorsqu'on ouvrait la soupape de sûreté, différence qu'il attribue à celle des proportions entre le volume des chaudières et l'étendue de leur foyer ;

b, Sur la difficulté croissante qu'éprouve la vapeur pour traverser un orifice, à mesure que la température est plus élevée, et sur l'analogie de ce fait avec la propriété des lampes de *Davy,* dont le tissu métallique refuse le passage de la flamme ;

c, Sur plusieurs exemples d'explosions, qu'il explique par le refroidissement de la chaudière ;

d, Enfin, sur la ligne de rupture d'une chaudière qui fait explosion, ligne qui doit s'éloigner fort peu de l'intersection des surfaces de la chaudière et de l'eau, parce que c'est à ce niveau que répond la zone métallique qui éprouve la variation la plus grande de température et la plus grande tendance au retrait.

Dans la deuxième partie de son mémoire, l'auteur essaie d'appliquer à la pratique la théorie que nous venons de passer en revue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il divise tous les cas d'explosions qui dépendent de la chaudière en deux classes distinctes ; il met dans la première toutes les explosions ordinaires qui résultent d'un accroissement progressif de la tension de la vapeur, avant que la chaudière ait dépassé la température du maximum d'évaporation, et qui peuvent être déterminées

1°. Par un défaut de solidité dans quelques rivures,

2°. Par des parois trop faibles,

3°. Par des parois affaiblies par l'oxidation,

4°. Par une surcharge de la soupape,

5°. Par un vice de la soupape de sûreté.

La seconde classe comprend les explosions qu'il appelle extraordinaires, qui sont les plus rares, et qui n'ont lieu qu'après que le maximum de vapeur a été produit, c'est à dire après l'isolement de l'eau dans la chaudière, et quand la machine commence à perdre de sa vitesse. Les explosions de cette classe peuvent être causées

6°. Par une élévation de température des parois (qui diminue la résistance du métal),

7°. Par une diminution spontanée de température,

8°. Par une diminution de température par fuite de vapeur (1).

L'auteur examine successivement ces huit causes d'explosions, et il propose pour les quatre premières des mesures législatives et de police, pour la cinquième une nouvelle soupape de sûreté, et pour les trois dernières une chaudière d'une nouvelle construction.

Nous ne vous citerons, parmi les mesures législatives et de police qu'il conseille, que celle de soumettre les chaudières à des pressions d'épreuve qui devraient varier pour chaque chaudière, suivant la nature du métal et suivant la température que le fond de la chaudière sera exposé à acquérir sous la pression habituelle de la vapeur; ce qui exigerait qu'on déterminât, par voie d'expérience, les tenacités des métaux des chaudières à différentes températures et les températures du fond des chaudières pour différentes pressions de la vapeur.

Nous ne ferons que vous indiquer très brièvement la soupape de sûreté que l'auteur a imaginée. Elle est composée de deux soupapes d'inégal diamètre, qui sont liées entr'elles par une même tige et qui ferment les deux extrémités d'un tube cylindrique dans lequel la vapeur de la chaudière arrive latéralement. Ces deux soupapes seront soulevées, si la différence des pressions qu'elles supportent excède la charge appliquée sur leur tige commune. Lorsque cet effet a lieu, la vapeur s'échappe par les deux soupapes dans un tuyau supérieur et un tuyau inférieur, qui communiquent tous deux à un tuyau unique de décharge.

Ce système permet de donner à la vapeur un débouché aussi grand qu'on veut, et de réduire considérablement le poids de charge. L'auteur ajoute que les soupapes devront être rodées, toutes montées sur leur tige, à la température même à laquelle elles doivent être employées, et qu'il sera bon, pour éviter leur adhérence,

(1) Ces deux dernières causes produisent le même effet, et c'est en retournant brusquement à la température du maximum d'évaporation que le dégagement rapide des vapeurs fait éclater les chaudières.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'employer un mouvement d'horlogerie pour les faire soulever trois ou quatre fois toutes les deux heures.

Cette soupape, il faut l'avouer, aurait les mêmes inconvéniens que la *soupape à double siége* de M. *Hornblower,* et les fuites de vapeur par l'un ou l'autre des deux orifices ne pourraient être empêchées que si l'une des deux soupapes était remplacée par un piston.

Il nous reste à vous faire connaître, Messieurs, la nouvelle chaudière et les considérations d'après lesquelles l'auteur l'a imaginée.

Si on suppose, dit-il, une chaudière suffisamment grande par rapport au foyer et à la machine, le feu étant conduit d'une manière quelconque, il sera impossible non seulement de faire parvenir la masse d'eau à l'état d'isolement qui produit une diminution dans la vitesse de la machine, mais même de porter les parois de la chaudière à la température qui donne le maximum d'évaporation, et une telle chaudière sera à l'abri des explosions extraordinaires. Les chaudières trop petites ne sauraient avoir cet avantage, et une grande surface de chauffe, maintenue continuellement à une température un peu inférieure à celle qui donne le maximum d'évaporation, est bien préférable à une surface de chauffe plus petite, et qu'on porte à une température supérieure à celle du maximum. Il faut en conclure qu'on ne doit jamais chercher à remplacer l'effet d'une grande surface de chauffe par celui d'une chaleur plus grande appliquée à une surface plus petite.

Ce premier point reconnu, il examine la manière dont la chaleur se propage dans une chaudière à grande surface, dont la base est circulaire et dont le foyer est situé au dessous du centre de cette base : il trouve 1° que si un petit cercle du fond de cette chaudière est déjà parvenu, par un feu violent, à la température du maximum d'évaporation, tout autre point du fond situé à une distance plus grande du centre aura une température moindre; 2° que, si le feu devient plus intense, la ligne de plus grande évaporation s'éloignera et augmentera en développement, et une plus grande quantité de vapeur sera produite; 3° que si le fond est assez grand, quels que soient les accroissemens de chaleur que le foyer lui communique, il se formera toujours une ligne de plus grande évaporation, capable de produire une dépense de chaleur égale à celle que le foyer transmet.

Il compare ensuite entr'elles deux chaudières, l'une à grande surface, l'autre à petite surface, chauffées autant qu'il est possible, et produisant toutes deux une même quantité de vapeur; il lui paraît évident que si, en partant de ce point, on continue d'alimenter le feu, l'évaporation pourra diminuer et la température des parois s'élever de plus en plus dans la chaudière à petite surface, tandis que l'évaporation ne fera que croître dans l'autre chaudière, sans cependant que ses parois dépassent jamais une certaine température; car cette chaudière à grande surface présente toujours, suivant la ligne de plus grande évaporation, un écoulement suffisant au calorique du foyer.

Après avoir fait ressortir ainsi les avantages des grandes chaudières, l'auteur ne prétend pas cependant revenir aux chaudières anciennes; ce sont celles qu'on emploie aujourd'hui qu'il se propose de rendre inexplosibles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour ne pas donner à la chaudière de trop grandes dimensions, il limite l'étendue de son fond à celle de la surface qui est chauffée par la flamme du foyer, et pour obtenir toute la sécurité d'une grande chaudière il place dans l'intérieur une suite de feuilles métalliques verticales, dont la hauteur est moindre que celle de l'eau, dont le bord supérieur est beaucoup plus long que le bord inférieur par lequel elles sont fixées sur le fond, et dont on replie les deux parties latérales, l'une en avant, l'autre en arrière, parallèlement à la partie du milieu, en évitant que ces différentes parties ne se touchent.

L'effet de ces feuilles métalliques, dont le bord inférieur est en contact immédiat avec le fond de la chaudière, sera le même que celui d'un fond d'un très grand diamètre. Elles ne recevront, il est vrai, de calorique que celui qui arrivera par transmission à travers le métal, mais elles auront leurs deux surfaces en contact avec l'eau. La ligne de plus grande évaporation ne sera plus un cercle horizontal qui augmente ou diminue, comme dans une chaudière à base circulaire d'un grand diamètre; ce sera une suite de lignes qui résulteront de l'intersection de toutes les feuilles repliées et fixées verticalement dans la chaudière, par un plan horizontal situé entre le fond et la surface de l'eau, à un niveau plus ou moins élevé, selon que la température sera plus ou moins forte. Le développement de cette ligne de plus grande évaporation suivra les mêmes variations.

L'auteur assimile ces feuilles métalliques placées au milieu de l'eau au fil de platine qui sert à faciliter la distillation de l'acide sulfurique et à éviter les soubresauts, fil qui doit avoir, au fond de la cornue, une température voisine de celle du verre et supérieure à celle qui correspond au maximum d'évaporation, mais qui, dans un point quelconque plus élevé, doit posséder celle qui donne l'évaporation la plus grande.

Il pense que les feuilles repliées produiront un effet plus énergique que le fil, et qu'elles devront infailliblement réussir dans tous les cas d'explosion extraordinaire, parce qu'elles rendent impossible l'isolement de la masse d'eau.

Il indique la disposition la plus convenable des feuilles, dans une chaudière à base rectangulaire et dans une petite chaudière ronde. Dans tous les cas, les feuilles doivent être fixées et mises en contact parfait, par leur bord le plus étroit, avec le fond de la chaudière; leurs sections doivent croître en s'éloignant de la ligne d'attache; il importe surtout de multiplier les feuilles et les points d'attache et d'employer des feuilles minces d'une grande surface, pour faciliter la transmission du calorique dans l'eau. Le rapport entre les limites que peut prendre le développement de la ligne de plus grande évaporation doit être au moins de 3 à 1.

Notre auteur avoue qu'il n'a point fait d'application en grand de cette nouvelle espèce de chaudière; mais il a répété dans son laboratoire plusieurs expériences qu'il regarde comme décisives, et qui lui ont donné des résultats conformes à sa théorie.

Il a versé peu à peu, avec précaution, trois ou quatre gouttes d'eau de fontaine dans un grand creuset de platine chauffé au *rouge cerise;* une évaporation lente et peu régulière a eu lieu; elle était accompagnée d'un léger mouvement d'oscillation; la couleur du creuset ne changeait pas visiblement. Prenant alors un fil de platine

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

long de 3 décimètres, plié à 1 décimètre du bout, et le tenant à la main par le bout le plus long, il le plongea verticalement dans l'eau du creuset jusqu'à toucher le fond; tout a changé de face aussitôt : l'évaporation, d'abord lente, est devenue très rapide, enfin toute l'eau a bientôt disparu.

Dans d'autres expériences semblables, toutes les fois que le feu était vivement soutenu et le creuset dépassant le *rouge cerise*, si on retirait le fil après un contact de vingt ou trente secondes, l'évaporation diminuait sensiblement, et tout rentrait dans le premier ordre; mais si le feu était languissant et capable seulement de maintenir le creuset au *rouge cerise* et qu'on enlevât le fil, l'évaporation continuait, quelquefois même elle augmentait, et toute l'eau était promptement vaporisée.

Nous vous avons entretenus, Messieurs, trop longuement peut-être du mémoire qui vous a été communiqué par le huitième concurrent; mais l'importance du sujet qu'il a traité sera notre excuse. Les vues nouvelles qu'il a présentées avec autant de clarté que de méthode nous ont paru dignes d'exciter votre intérêt et de fixer votre attention. Quoiqu'il n'ait point fait l'application des moyens qu'il a imaginés, et quelles que soient les objections qui pourraient lui être opposées, nous n'hésitons pas à vous proposer de lui accorder une mention honorable.

§ IX. Le neuvième concurrent a pris pour devise : *Frustrà fit per pauca quod fieri potest per pauciora*, et vous a adressé un mémoire et le modèle d'un appareil qu'il appelle *anticlaste*.

Cet appareil consiste principalement en une tubulure qui est fixée sur la partie supérieure de la chaudière, et sur laquelle on ajuste à vis et à écrou un tuyau fermé par une rondelle de verre et surmonté d'un cône tronqué.

La tubulure et le tuyau ont un diamètre intérieur de 9 à 10 centimètres au plus; la longueur du tuyau peut varier, mais dans tous les cas ce tuyau doit se terminer par un orifice, qui a 4 centimètres de diamètre, et qui est entouré d'un rebord horizontal. On place sur ce rebord un anneau de feutre, et sur ce feutre on met la rondelle de verre qu'on presse légèrement avec trois vis, et dont l'application est rendue exacte par la pression même de la vapeur.

L'auteur dit que, quand la rondelle vient à se rompre, le cône tronqué sert à donner une direction verticale à la vapeur, à l'eau et aux éclats de verre; que ces éclats, l'eau et la vapeur s'échappent alors par une soupape qui doit être adaptée à cet appareil, et qu'aussitôt que la chaudière est suffisamment déchargée la soupape retombe par son poids, et permet à la machine de reprendre son jeu jusqu'à ce qu'on puisse l'arrêter sans inconvénient et remettre une autre rondelle de verre.

Il fait observer ensuite,

1°. Que la position de la rondelle de verre peut être horizontale dans toutes les machines qui ont un foyer intérieur et deux cylindres concentriques, et dans celles qui ont des parties horizontales qui sont susceptibles d'acquérir une chaleur excessive, par défaut d'eau;

2°. Que la rondelle de verre peut aussi être verticale et voisine de la paroi latérale qui est susceptible de rougir par suite de l'abaissement du niveau de l'eau;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3°. Qu'elle peut être remplacée par une rondelle d'un alliage fusible;

4°. Que, dans tous les cas, la rondelle de verre ou de métal doit être très près de la paroi, afin qu'elle puisse être promptement influencée par la chaleur extraordinaire de cette paroi, et que cependant cette distance ne doit pas être moindre de 9 à 10 millimètres, afin que la vapeur ait un débouché suffisant pour se précipiter dans l'orifice que recouvre la rondelle avant sa rupture ou sa fusion ;

5°. Que cette rondelle doit toujours être placée sous l'eau, dans l'endroit où l'eau venant à baisser exposerait la paroi à rougir;

6°. Que lorsque la rondelle a éclaté ou est fondue, la vapeur et l'eau se précipitent dans le tuyau plus large, et s'échappent par une grande soupape qui termine cette partie de l'appareil;

7°. Que cette soupape doit être laissée entr'ouverte pendant que la machine travaille, afin que, si le vide tendait à se faire dans la chaudière par quelque cause imprévue, l'air extérieur pût, en écartant la rondelle, s'introduire dans la chaudière.

L'auteur a joint au modèle qu'il vous a envoyé un mémoire très détaillé dans lequel il énumère tous les accidens d'explosions dont les causes les plus probables ont été signalées dans l'*Annuaire de* 1830 et dans votre *Bulletin*, et il essaie de prouver que toutes ces causes auraient été prévenues avec l'anticlaste.

Nous croyons qu'il n'est pas besoin d'examiner ici les explications dans lesquelles il est entré à ce sujet; il nous suffira de vous dire que cet appareil n'a pas été appliqué à une machine à vapeur de la force de dix chevaux au moins, ou à une chaudière de vaporisation ayant des dimensions correspondantes à cette force, et qu'il n'a pas subi les épreuves prolongées pendant six mois que vous avez exigées comme condition indispensable du concours.

L'anticlaste ne nous paraît pas d'ailleurs offrir plus de sécurité que les tampons de plomb ou d'étain et les rondelles d'alliage fusible qui sont indiqués dans le programme de 1829, et qui seraient placés un peu au dessous de la ligne d'eau et à différentes profondeurs dans la chaudière.

Conclusion.

Il résulte, Messieurs, du compte que nous venons de vous rendre de tous les mémoires, dessins et modèles qui ont été envoyés au concours,

Qu'aucun des concurrens n'a disputé le deuxième prix que vous avez proposé pour une chaudière qui pourrait faire explosion sans aucun danger;

Tous ont pris pour but unique le premier prix que vous avez offert pour celui qui perfectionnera et qui complétera les moyens de sûreté contre les explosions.

Deux d'entr'eux ont appliqué à des machines de la force de plus de dix chevaux les appareils de sûreté qu'ils ont inventés, et quoique ces appareils ne puissent pas être regardés comme des préservatifs dans toutes les circonstances, les soins avec lesquels ils ont été exécutés et les résultats qu'ils ont eus nous ont paru mériter une distinction particulière pour les inventeurs.

Deux autres concurrens vous ont communiqué deux mémoires très étendus où ils

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ont exposé soit de nouvelles idées, soit de nouvelles combinaisons de moyens de sûreté, et nous avons cru que, quelles que soient les objections qu'on pourrait faire avec plus ou moins de fondement, ou contre leur théorie ou contre les appareils qu'ils n'ont pas encore exécutés, ils étaient dignes d'être mentionnés honorablement dans le procès-verbal de votre prochaine séance générale.

Les cinq autres concurrens qui, comme les deux précédens, n'ont pas rempli la condition exigée d'une épreuve continuée pendant six mois, ont proposé différens moyens, dont quelques uns sont analogues à des moyens déjà connus, et dont les autres ne nous paraissent pas promettre toute la garantie que vous avez réclamée.

Enfin, Messieurs, les deux prix de 12,000 francs chacun que vous avez proposés en 1829, et qui ont déjà été l'objet de deux concours successifs, n'ayant pas été remportés, nous pensons que, vu l'importance des questions dont vous avez jusqu'ici provoqué inutilement la solution, il conviendrait de proroger le concours de deux années, afin de donner aux inventeurs le temps d'éprouver eux-mêmes leurs procédés et leurs appareils, et de remplir toutes les conditions exigées par le programme.

Nous avons, en conséquence, l'honneur de vous proposer :

1°. De remettre les deux mêmes sujets de prix au concours pour 1834;

2°. D'accorder au premier concurrent (M. *Edwards*, ingénieur, demeurant à Chaillot) une médaille d'argent pour son *manomètre à sonnerie et à bascule*;

3°. D'accorder aussi au deuxième concurrent (M. *Henry*, de Mulhausen) une médaille d'argent pour son *manomètre à détente*;

4°. D'accorder une mention honorable au troisième concurrent (M. *Félix Midy*, de Saint-Quentin) pour son mémoire *sur les moyens de prévenir les explosions*;

5°. D'accorder aussi une mention honorable au huitième concurrent (M. *Haüy*, résidant à Odessa) pour son mémoire sur *les causes des explosions et les moyens de les éviter toutes*.

Approuvé en séance générale, le 26 *décembre* 1832.

Signé Baillet, *rapporteur*.

Rapport sur le concours pour le perfectionnement de la construction des fourneaux; par M. Gaultier de Claubry.

Messieurs, les renseignemens importans que vous avait procurés, les années précédentes, le concours qui nous occupe, devaient vous faire espérer que vous continueriez à recevoir de nouvelles communications qui tendraient sans cesse à éclairer la question, si vaste et si intéressante pour l'industrie, de la construction des fourneaux.

Deux concurrens se sont présentés cette année. Celui qui est inscrit sous le n° 1 ayant établi son appareil dans une ville éloignée, votre Comité des arts chimiques s'est adressé aux deux ingénieurs des ponts et chaussées et des mines de cette loca-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lité pour les prier de suivre les essais nécessaires. N'ayant pas reçu le résultat définitif de ce travail, il ne pourra vous le faire connaître cette année.

Le concurrent inscrit sous le n° 2 a présenté un appareil propre au chauffage et à l'évaporation des liquides, sur lequel votre Comité a été à même de faire les essais qui lui ont paru convenables.

Une opinion, qui était fondée sur un grand nombre d'applications en grand, s'était établie de manière à laisser peu de doute sur sa réalité ; l'appareil dont nous nous occupons vient de la détruire en grande partie, et de prouver que la manière d'appliquer les foyers intérieurs dans les chaudières peut présenter de grands avantages.

Dans la vue d'obtenir un maximum d'évaporation, on avait, depuis long-temps, employé des foyers intérieurs dans les chaudières à vapeur ; mais on avait remarqué deux inconvéniens graves dans leur usage : la combustion était ralentie, le combustible mal utilisé, surtout dans le commencement du chauffage, et le dépôt de suie dans les carneaux diminuait bientôt l'évaporation, et présentait beaucoup de difficultés pour le nettoyage.

L'appareil dont se sert le concurrent n'offre aucun de ces inconvéniens : la combustion y est rapide, donne peu de fumée; la vaporisation est prompte, et le nettoyage peut être exécuté avec facilité. Il se compose de deux capacités concentriques en tôle, dont l'intervalle forme le foyer et la cheminée, qui présentent un grand développement de surface. Toutes les pièces sont assemblées avec des boulons, et peuvent être démontées et rétablies avec une extrême facilité, et presque sans perte de temps; en les séparant, le nettoyage de la cheminée intérieure se fait aussi exactement qu'il est possible, par les moyens mécaniques les plus simples.

Sous ce point de vue, cet appareil présente donc des avantages incontestables; en voici d'autres que nous devons signaler aussi.

La construction des fourneaux sur lesquels sont placées les chaudières exige de la solidité ; la masse de briques employée pour les établir est considérable et absorbe une grande quantité de chaleur, qui se trouve entièrement perdue pour le chauffage des liquides; elle est coûteuse, et devient inutile si on est obligé à quelque déplacement, les matériaux mêmes pouvant à peine être employés de nouveau; le poids en est tel qu'on ne peut les établir dans beaucoup de lieux où ils seraient nécessaires.

L'appareil du concurrent forme à la fois chaudière et fourneau, est facile à déplacer et à transporter, et peut être établi presque dans toute espèce de localité, sans surcharger le sol beaucoup au delà de ce que ferait la chaudière seule d'un appareil ordinaire.

Sous ces divers rapports, cet appareil offre des avantages incontestables, mais qui ne suffiraient pas pour lui assurer la préférence sur tous ceux qui ont été construits précédemment.

Il résulte d'une expérience de longue date que la houille de bonne qualité évapore ordinairement six fois autant d'eau, et si, dans quelques appareils, on est parvenu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à des nombres plus élevés, ce n'avait jamais été d'une manière continue. Dans le concours de 1831, la Société a accordé à M. *Lemare* une médaille d'or pour un appareil au moyen duquel la quantité d'eau évaporée s'est élevée jusqu'à huit; mais sa forme était peu avantageuse, et se trouvait loin de pouvoir s'appliquer à tous les usages. Celui qu'il a soumis, cette année, à la Société se prête facilement à la plupart des applications. Il s'agissait de vérifier s'il offrait plus d'avantages que le précédent relativement à la quantité d'eau évaporée, comme le concurrent l'avait annoncé.

Le Comité a fait deux expériences sur cet appareil.

L'eau étant en pleine ébullition, le combustible a été enlevé de la grille, et on y a introduit d'abord du bois et ensuite de la houille, en quantités très exactement déterminées; le niveau de l'eau a été pris avec soin au commencement de l'expérience, maintenu presqu'au même point pendant toute l'opération, avec une quantité d'eau connue, et rétabli à la fin par une introduction d'eau convenable, et l'on a pesé le combustible resté sur la grille dans le cendrier.

Dans la première expérience, le niveau de l'eau n'était mesuré que par le moyen d'une seule pointe de fer placée à l'une des extrémités de la chaudière, et que le liquide affleurait. Pour plus d'exactitude, on a, dans la deuxième, établi trois pointes semblables, qui donnaient bien plus exactement le niveau.

Voici les données de chacune de ces expériences :

Dans la première, on a brûlé :

Bois.	25 kil.
Houille..	91,100

La quantité d'eau évaporée a été de 1,001 litres. L'expérience a duré cinq heures.

Dans la deuxième,

Le bois brûlé pesait.	20 kil.
La houille.	98,400

La quantité d'eau évaporée s'est trouvée de 1,074 litres; l'expérience a duré sept heures et demie.

Le bois employé dans les deux expériences étant sec, il a fallu l'évaluer en une quantité de houille équivalente. Le Comité a admis qu'il représentait la moitié de son poids de ce combustible, et ce nombre doit très peu s'éloigner de la vérité, d'après les nombres obtenus par *Rumford* et *Marcus-Bull.*

En les adoptant, on trouve, pour les deux expériences faites par le Comité, que, pour 1 kilogr. de houille, on a obtenu, dans la première. . 9,64
et dans la deuxième. . . . . 9,90 d'eau évaporée.

La houille étant d'une qualité supérieure, elle n'a fourni que 5 pour 100 de cendres, tandis que le terme moyen est de 10 pour 100 pour les meilleures houilles de Mons.

La température de la fumée était mesurée dans la cheminée au moyen d'une tige d'étain que l'on y faisait pénétrer par une ouverture convenable. Ce métal s'y est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fondu très fréquemment, et s'est toujours ramolli quand il ne se fondait pas, ce qui indique une température de 200° environ.

Il résulte de ces faits que la quantité de chaleur utilisée dans l'appareil de M. *Lemare* est presqu'égale à celle que l'on avait indiquée comme pouvoir calorifique de la houille, et que, si on considère celle qui est entraînée par la fumée, on obtient un nombre bien supérieur à celui qui était admis jusqu'ici; et nous devons en conclure que l'appareil dont nous nous occupons réalise presqu'entièrement la chaleur admise dans la combustion de la houille, et qui portait à 10,25 environ la quantité d'eau évaporée par 1 kil. de houille, mais que le nombre admis est de beaucoup au dessous de la réalité; et cette conséquence est d'autant plus probable que, la houille brûlant mal dans de petits appareils, les nombres que l'on a obtenus ne doivent pas représenter tout son pouvoir calorifique.

Ces faits nous conduisent à deux conséquences : 1° que l'appareil de M. *Lemare* est plus parfait qu'aucun de ceux qui ont été construits jusqu'ici; 2° qu'il est nécessaire de faire de nouvelles expériences pour constater exactement le pouvoir calorifique de la houille.

L'appareil de M. *Lemare* peut présenter de grands avantages dans beaucoup de circonstances; mais il n'est pas applicable à toutes les industries où il est nécessaire de produire de la vapeur ou d'évaporer des liquides; l'expérience seule peut prouver jusqu'à quel point ces applications peuvent être étendues.

Votre Comité pense donc que le prix ne doit pas être accordé, mais que les résultats importans obtenus par M. *Lemare* lui méritent une récompense très distinguée, et il a l'honneur de vous proposer :

1°. D'accorder à M. *Lemare* une médaille d'or de deuxième classe et une somme de 2,500 francs;

2°. De charger vos Comités des arts chimiques et économiques de faire des expériences sur le pouvoir calorifique de la houille;

3°. De modifier le programme de la manière suivante :

Un prix de 4,000 francs pour le meilleur appareil servant à produire de la vapeur à une pression de deux dixièmes d'atmosphère (6° environ);

Id. pour une pression de 3 atmosphères;

Id. pour un appareil propre à évaporer les liquides renfermant en dissolution des substances salines ou autres.

Ces prix seront décernés en 1834.

Approuvé en séance générale, le 26 décembre 1832.

Signé Gaultier de Claubry, *rapporteur.*

Rapport sur le concours relatif au perfectionnement de la lithographie; par M. Gaultier de Claubry.

Messieurs, un assez grand nombre de concurrens vous ont présenté, cette année,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des procédés relatifs à la lithographie; les uns pour répondre à des questions posées dans vos programmes, les autres pour des objets divers, en répondant à l'appel que vous avez fait à tous ceux qui s'occupent de cet art si digne d'intérêt. Si nous examinions les divers mémoires ou objets présentés dans l'ordre de leur inscription, il nous serait impossible de rapprocher ceux qui ont de l'analogie; nous suivrons donc un ordre différent, en vous parlant d'abord de ceux qui ont rapport aux questions proposées dans vos programmes, et nous occupant ensuite de tous les autres.

La question relative à l'encrage par des moyens autres que l'emploi du rouleau n'a encore attiré aucune réponse.

La fabrication des crayons présente un grand intérêt pour la lithographie : de leur qualité dépend très souvent le succès du travail, quelquefois très long, du dessinateur. Si celui dont on s'est servi est de mauvaise qualité, outre les difficultés qu'on peut rencontrer pour tracer son dessin, lors de la préparation qu'on lui fait subir pour le tirage, quelques parties peuvent disparaître plus ou moins complétement, ou du moins tous les tons ne conservent pas leur intensité, ce qui en détruisant l'harmonie de la composition lui fait perdre une partie de son effet.

Plusieurs qualités doivent se trouver réunies dans un crayon; il doit être facile à tailler, ne point s'égrener sous le canif et conserver sa pointe; n'avoir ni trop de dureté, ce qui le ferait briser facilement, ni plier aisément sous un léger effort; on doit pouvoir, par son moyen, produire des tons vigoureux et d'autres très légers; enfin, à la préparation, il doit ne rien perdre.

On a beaucoup varié la nature et les proportions des substances qu'on a fait entrer dans la composition des crayons, mais un petit nombre de lithographes est encore en possession d'en fournir d'une qualité supérieure qui sont recherchés par les artistes qui apportent le plus de soin dans leurs travaux.

Quatre concurrens se sont présentés pour cette question; l'un d'entr'eux avait déjà figuré dans le précédent concours, mais comme ses crayons n'avaient pu être soumis à toutes les épreuves que la Commission avait jugées nécessaires, il est de nouveau entré en lice, en présentant quelques nouvelles compositions.

Ce concurrent, inscrit sous le n° 6, a beaucoup varié la composition de ses crayons, que l'on peut diviser en trois parties principales, ayant pour base la cire, le savon animal ou la résine.

La cire seule, fondue et brûlée pendant cinq, dix, quinze ou trente minutes, se durcit plus ou moins, et en y incorporant du noir peut donner une variété de crayons auxquels on communique des propriétés analogues par l'addition de la résine.

En la mêlant avec l'huile, le savon ou les graisses, elle s'adoucit et produit des crayons plus tendres.

Le savon animal peut être employé seul pour donner des crayons, si, après l'avoir fondu dans l'eau à une douce chaleur, on y incorpore du noir, et qu'après avoir laissé sécher la masse, on la fonde. Suivant la proportion d'eau employée, le crayon est plus ou moins dur, à cause de la quantité différente du noir qu'il peut prendre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La cire cuite à différens degrés et la résine peuvent aussi durcir le savon et lui permettre de donner des crayons de différens degrés de dureté.

La résine seule, fondue et mêlée à du noir, peut donner du crayon, et en y mêlant des proportions diverses de cire on peut lui donner différens degrés de dureté.

Dans tous les cas, on incorpore dans la matière fondue qui fait la base du crayon toute la quantité de noir de fumée calciné et tamisé qu'elle peut prendre.

Les essais faits avec ces divers crayons ont conduit à des résultats peu satisfaisans : ceux qui ont pour base la résine seule ne peuvent se tailler, ils se brisent par le plus léger effort, et cette propriété se conserve plus ou moins dans le mélange de cette substance avec la cire ; on ne peut s'en servir dans les vigueurs. La même chose a lieu pour les compositions dans lesquelles la cire est durcie par le feu ou par la résine.

Les crayons fabriqués avec le savon seul ont offert quelques bons caractères, mais ils sont difficiles à employer, et dans la préparation et le tirage il se présente des difficultés très grandes, et qui, dans des essais faits précédemment avec des crayons d'une composition analogue, ont obligé à renoncer à son emploi.

Le concurrent inscrit sous le n° 5 a présenté un mémoire sur la fabrication des crayons, qu'il paraît avoir étudiée avec beaucoup de soin, en cherchant à se rendre un compte exact de l'action des diverses substances qui entrent dans leur composition.

Le mémoire de ce concurrent nous paraissant digne d'être publié, nous ne le suivrons pas dans les détails qu'il donne sur la nature et la préparation des crayons.

Ceux qu'il a fabriqués ont présenté de bons caractères, et ont été trouvés aussi bons que ceux dont nous nous occuperons dans un instant, et qui paraissent réunir toutes les qualités désirables ; ils sont seulement un peu durs.

Sous le n° 3, un autre concurrent a présenté un mémoire étendu renfermant la préparation des crayons, la composition d'une encre lithographique, celle d'une substance propre à faciliter l'écriture sur pierre ; celle d'une préparation pour les dessins lithographiques, les procédés pour préparer les pinceaux et les plumes lithographiques et un pupitre pour placer les pierres.

Les crayons de ce concurrent se sont trouvés d'excellente qualité ; ils ont présenté les caractères des meilleurs qui soient connus en ce moment ; mais une question fort importante s'est élevée relativement aux procédés au moyen desquels ils sont préparés.

La Commission a acquis la preuve que la composition a été trouvée ou modifiée par un Allemand qui travaillait avec un imprimeur-lithographe de Paris, et qui l'a communiquée ou vendue, en quittant la capitale, à diverses personnes, au nombre desquelles se trouve le concurrent. Il lui a semblé que, dans cette circonstance, elle ne pouvait accorder de récompense pour une fabrication qui n'était pas présentée par son auteur, et quoique le concurrent ait modifié cette composition première pour faire des crayons de différens degrés de dureté, en ajoutant ou retranchant quelques fractions des quantités de matières employées, elle a cru qu'elle ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pouvait vous proposer d'accorder le prix qui, dans cette circonstance, aurait pu être gagné, à cause de l'excellente qualité des crayons fabriqués par ce procédé.

Au reste, cette composition ne sera pas perdue, car le lithographe dont nous avons parlé précédemment, M. *Lemercier,* l'a fait connaître à la Commission, en déclarant qu'il ne s'était pas présenté au concours sur cette question, parce que la composition ne lui appartenait pas en entier, et qu'il devait à l'étranger la communication de quelques particularités importantes relatives à sa préparation.

Nous parlerons plus tard des autres objets présentés par le concurrent n° 3, parce qu'ils se rapportent à des objets étrangers à la question qui nous occupe.

Votre Commission croit que les efforts du concurrent n° 6, quoiqu'ils n'aient pas conduit à des résultats très satisfaisans, méritent d'être encouragés, et vous propose de lui donner une médaille de bronze. Ce concurrent est M. *Cruzel,* lithographe du Ministère de la Guerre, qui a obtenu au concours de 1830 le prix pour la préparation du papier autographique.

Les crayons présentés par le concurrent n° 5 offrent quelque chose de remarquable sous le rapport de la composition, et ces crayons s'étant trouvés de bonne qualité, votre Commission vous propose d'accorder à l'auteur un encouragement de 300 francs. Elle pense que cette formule peut, en subissant quelques modifications, conduire à de très bons résultats. Ce concurrent est M. *Tudot,* qui au concours dernier a mérité le prix pour la fabrication des rouleaux, et une récompense très distinguée pour la lithographie en manière noire.

Un prix de 800 francs a été proposé pour la préparation de l'encre lithographique. Trois concurrens, inscrits sous les nos 2, 4 et 6, se sont présentés. Le dernier a seulement remis un échantillon d'encre et le procédé pour la préparer, mais sans l'accompagner d'aucune des réponses aux diverses questions posées dans le programme. Quoique son encre ait paru d'assez bonne qualité, il n'est pas possible à la Commission de vous proposer aucune décision à son égard.

Le concurrent inscrit sous le n° 3 a présenté une encre qui a de bonnes qualités, mais qui n'a pas paru à votre Commission aussi avantageuse que celle dont nous allons parler.

Le concurrent n° 2 a accompagné ses échantillons d'encre d'un mémoire étendu dans lequel il traite de la préparation de l'encre, des matières qui doivent être appliquées sur la pierre pour faciliter l'écriture, des plumes et des pinceaux, des retouches et de la composition à appliquer sur la pierre pour la préparer au tirage. Nous ne le suivrons pas dans tous ces détails, qui donneraient trop d'étendue à ce rapport; il nous suffira de dire qu'il a paru à votre Commission avoir complétement répondu aux questions proposées, et que les essais auxquels ont été soumis ses produits n'ont rien laissé à désirer; et quand nous ajouterons que leur bonne qualité est prouvée par l'emploi qui en est fait journellement pour les plus beaux dessins lithographiques qui sortent en si grand nombre des presses de ce concurrent, nous croirons avoir complété tout ce que nous avions à dire à cet égard; et en nommant M. *Lemercier,* votre Commission n'aura pas besoin de s'étendre sur la nature des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

produits que fournissent ses ateliers. Elle a l'honneur de vous proposer de lui décerner le prix.

La préparation du *vernis d'encrage* est un objet d'une extrême importance pour la lithographie : un prix de 600 francs a été proposé sur cette question ; deux concurrens se sont présentés pour la résoudre.

Celui qui est inscrit sous le n° 4 vous a adressé un long mémoire renfermant un grand nombre d'observations sur la fabrication des vernis. L'auteur a cherché à se rendre compte des changemens qui se présentent dans leur préparation, et rejetant l'emploi du pain et des oignons dont on se sert habituellement pour donner à l'huile les caractères qu'elle doit avoir pour constituer un bon vernis, il s'arrête à un procédé qu'il regarde comme bien préférable, et qui consiste à tenir l'huile à une température telle que le gaz qui se dégage brûle avec une légère flamme bleue, sans jamais donner de flamme jaune qui indique un excès de chaleur : l'opération dure pendant un temps beaucoup plus long, et se trouve achevée quand le vernis a acquis la consistance désirée. L'auteur prépare par ce moyen deux vernis, l'un faible et l'autre fort. Soumis à des essais comparatifs avec d'autres vernis dont la qualité avait déjà été appréciée par la Commission, ils ont paru conserver quelque chose de gras, qui est bon pour le tirage de l'écriture, mais qui offre des inconvéniens pour celui du dessin.

Les encres présentées par le même concurrent ont offert d'assez bons caractères, mais elles n'ont pas paru supérieures à celles que l'on trouve ordinairement dans le commerce, et elles se sont trouvées moins bonnes que celles de quelques imprimeurs de la capitale.

Le concurrent a présenté dans son mémoire quelques idées auxquelles il paraît attacher de l'importance, mais dont plusieurs manquent de vérité ; telles sont, par exemple, ses opinions sur la fluidité du vernis chaud due à l'interposition du calorique entre les molécules les plus fixes de l'huile, la fixation de l'oxigène et d'un acide dans l'huile par son ébullition, etc.

La Commission croit que les efforts de ce concurrent méritent d'être encouragés, quoique ses vernis ne soient pas d'une qualité supérieure pour tous les usages auxquels ils peuvent être appliqués ; leur emploi pour l'écriture offre quelques avantages, et sous ce point de vue elle vous propose de décerner à l'auteur une médaille de bronze. Ce concurrent est M. *Cellier*.

Sous le n° 2, un autre concurrent traite avec détail de la préparation des vernis et des encres, et répond aux questions relatives à la préparation du noir. Il se sert de pain et d'oignons pour porter son huile au degré de cuisson voulu, et détermine avec soin les caractères auxquels on reconnaît la cuisson qu'il opère avec rapidité. L'huile acquiert à peu près les mêmes qualités que lui donne une ébullition prolongée, et dans l'opinion du concurrent ne peut directement donner un beau vernis ; pour lui procurer les qualités désirables, il y ajoute de la résine, qui lui communique plus de ténacité et lui ôte le poisseux que présente l'huile seule cuite sans cette addition ; pour vingt-quatre parties d'huile de lin, les proportions de résine sont de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trois, six ou neuf. La première dose donne un vernis faible, peu employé; la troisième un vernis très fort, qui ne sert que dans quelques circonstances, lorsqu'on a besoin d'obtenir des tons extrêmement foncés. Le vernis n° 2 est celui dont le concurrent fait habituellement usage, et qui réunit tous les caractères que l'on peut désirer. A l'appui de son assertion, le concurrent a présenté à la Commission un grand nombre de lithographies dans lesquelles les tons les plus vigoureux sont obtenus sans rien perdre de la transparence. Le grand nombre de belles épreuves qui sortent de ses presses suffisent seules pour ne laisser aucun doute à ce sujet, et la Commission a éprouvé une véritable satisfaction à obtenir la description des procédés suivis par cet habile imprimeur. Elle croit que ce concurrent a répondu de la manière la plus satisfaisante à votre programme, et vous propose de lui décerner le prix qui avait été proposé. Ce concurrent est M. *Lemercier*.

Nous avons à parler maintenant des objets étrangers à vos programmes.

Sous le n° 1, un concurrent avait présenté une composition propre à retoucher les dessins lithographiques; après quelques essais faits en sa présence, et qui n'ont pas donné les résultats désirés, ce concurrent s'est retiré.

Le concurrent n° 3 vous a présenté divers objets que nous avons déjà nommés :

1°. *Une composition pour préparer la pierre au tirage.*

Cette composition donne un bon résultat; mais elle n'est pas meilleure que celle qui a été proposée par le concurrent n° 2; et comme elle était demandée dans la question relative à l'encre lithographique, et que le concurrent dont il s'agit ne s'est pas occupé d'y répondre, la Commission ne pense pas qu'il y ait lieu d'accorder à l'auteur aucune récompense à cet égard.

2°. *Une substance propre à enduire la pierre pour la disposer à recevoir l'écriture.*

Nous dirons de cette composition la même chose que de la précédente.

3°. *Des notions sur la préparation des plumes et des pinceaux,* et dont il a adressé des échantillons à la Société.

Quoique bons, ces plumes et ces pinceaux ne se sont pas trouvés supérieurs à ceux que l'on emploie habituellement, et la question étant comprise dans l'un des programmes, la Commission est d'avis que l'on doit prendre sur ce sujet la même détermination que sur les précédens.

4°. *Un pupitre pour placer les pierres lithographiques.*

Il peut être commode de donner à une pierre toutes les inclinaisons nécessitées par le travail, en n'ayant pas à craindre de dérangement, comme cela peut arriver avec des cales. Le pupitre proposé par le concurrent remplirait très bien cette fonction : il consiste en une table sur laquelle on fixe la pierre et un arc de cercle qui en fait varier l'inclinaison, et dont une cheville détermine la position; une charnière permet à la table de prendre toutes les positions désirables, sans avoir autre chose à faire que de faire mouvoir l'arc de cercle.

Si le prix un peu élevé auquel peut revenir ce pupitre et l'embarras qu'il serait dans le cas d'occasioner détournaient un grand nombre de personnes de se le procurer, il pourrait être utile à d'autres et faciliter leur travail; mais la Commission doit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faire remarquer que des appareils semblables sont employés par les graveurs en taille-douce.

Vous avez, dans le dernier concours, conservé les droits d'un concurrent qui vous avait présenté une machine propre à tracer des lignes sur pierre ou sur cuivre. Votre Commission l'a examinée cette année; mais malheureusement l'auteur, retenu par une maladie douloureuse, n'a pu y donner la dernière main ni présenter des essais faits par son moyen. La Commission ne peut citer autre chose que la simplicité de sa construction et les avantages qu'elle présentera sans doute dans son emploi.

Elle diffère de la machine ingénieuse de *Conté*, destinée au même usage, par la disposition de ses parties principales.

Forcée de suspendre son jugement définitif sur le mérite de cette machine, votre Commission pense qu'on peut en mentionner honorablement les auteurs.

Ce sont MM. *Chapuy* et *Mantoux*, inscrits sous le n° 8.

L'année dernière aussi, il vous avait été présenté une encre autographique qui paraissait réunir des qualités de solidité très dignes d'attention. Le concurrent, dont les droits avaient été réservés, s'est fait inscrire cette année sous le n° 7.

Dès l'année dernière, votre Commission avait délégué un de ses membres pour prendre connaissance de la composition de cette encre, que le concurrent désirait tenir secrète jusqu'à ce que la Société eût porté un jugement sur ses qualités.

Les preuves les plus positives ont été acquises par l'emploi de cette composition sur une très grande échelle. Cette encre s'emploie très facilement, coule sans se répandre sur le papier; la préparation la plus forte n'altère pas les caractères. Le concurrent livre depuis 1825 une très grande quantité de son encre au commerce, et parmi les attestations que votre Commission a recueillies sur sa nature, elle citera celle de M. *Jobard*, qui la regarde comme la meilleure que l'on connaisse.

Le seul inconvénient qu'on pourrait rencontrer dans son emploi provient de son peu de couleur; mais si on voulait lui en donner une plus intense, on y parviendrait sans aucune difficulté, sans avoir besoin de recourir au charbon, qui se dépose et forme promptement un magma. Le concurrent même en a fabriqué d'assez colorée, en y ajoutant de l'asphalte.

La solidité que la résine-copal procure aux vernis avait fait rechercher, à diverses reprises, les moyens de l'introduire dans la composition de l'encre autographique; mais la difficulté de fondre cette substance et les inconvéniens qui résultent de son emploi quand elle est mal divisée ne permettaient guère d'en faire usage. Le concurrent a trouvé un moyen facile et ingénieux de fondre le copal dans son encre, qui acquiert par cette introduction une qualité précieuse.

Votre Commission regarde comme d'une très grande importance la publication de cette recette, et vous propose d'accorder à l'auteur une médaille d'or de première classe.

L'auteur est M. *Mantoux*.

L'encre lithographique décrite par M. *Lemercier* a été employée sur papier autographique comparativement à celle dont nous venons de parler; elle a offert de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

très bons caractères, et pourrait être facilement mise en usage. Votre Commission pense que l'on doit mentionner honorablement M. *Lemercier* pour ce nouvel objet.

M. *Cruzel* avait aussi présenté une encre autographique, qui a paru bonne dans les essais qui ont été faits sur ces diverses compositions, mais elle ne peut se délayer qu'à chaud, ce qui offre quelques inconvéniens. D'ailleurs, l'auteur en avait joint la description à celle du papier autographique, pour lequel il avait reçu le prix en 1830, et cette description a été insérée dans le *Bulletin*. Il ne semble pas qu'il y ait lieu d'accorder aucune récompense pour cet objet.

Enfin M. *Lemercier* vous a présenté une composition susceptible de recevoir le dessin lithographique et de donner des épreuves comme la pierre. Des difficultés se sont offertes, non dans son emploi comme pierre lithographique, mais dans la résistance du carton sur lequel on l'applique. Votre Commission pense que cet objet peut être d'une extrême importance et procurer par la suite de grands avantages à nos artistes. Elle continuera ses essais à cet égard, et vous propose de remettre à l'année prochaine la décision sur cet objet, en conservant les produits présentés par le concurrent.

Nous ne pouvons terminer ce rapport sans exprimer la reconnaissance de la Société pour les artistes qui l'ont aidée dans ses essais avec un zèle et une complaisance dignes d'éloges. L'un de nos habiles dessinateurs, M. *Mauvin*, a bien voulu essayer tous les crayons; M. *Moulin*, dont l'habileté comme écrivain lithographe est aussi connue, a fait, sous ses yeux, tous ceux des encres, des plumes et des pinceaux, et M. *Lemercier* a consacré ses presses et ses soins personnels à un grand nombre d'essais qui ont été nécessaires pour juger les objets envoyés au concours.

Nous devons dire aussi que toutes les compositions qu'il a paru, à la Commission, nécessaire de faire préparer l'ont été en présence d'un de ses membres, et tous les essais d'écriture, de tirage, etc., faits avec la même surveillance.

Quoique moins brillant que le dernier, le concours de cette année vous offre d'importans résultats : deux questions seulement de toutes celles que vous aviez proposées sur la lithographie restent encore à résoudre. Votre Commission a l'honneur de vous proposer de les remettre au concours pour 1833, en continuant à récompenser, suivant leur importance, tous les objets relatifs à la lithographie qui vous seront présentés.

Approuvé en séance générale, le 26 décembre 1832.

Signé Gaultier de Claubry, *rapporteur*.

Rapport sur le concours relatif à la culture de diverses espèces d'arbres verts; par M. Soulange Bodin.

La Société d'Encouragement, voulant continuer à encourager la culture des arbres verts les plus utiles, a proposé quatre prix de 500 francs chacun, pour celle :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1°. Du pin du Nord ou pin sauvage, connu aussi sous le nom de pin de Russie, de Riga et de Haguenau, qui est le véritable *pinus sylvestris* de *Linné*;

2°. Du pin rouge, vulgairement pin d'Écosse, *pinus rubra* de *Miller*, regardé par plusieurs botanistes comme une simple variété du pin sauvage, mais considéré dans les programmes de la Société comme une espèce distincte;

3°. Du pin-laricio, de Corse, pin-larche, laricio del monte, *pinus altissima* de quelques auteurs;

4°. Du mélèze, *pinus larix* de *Linné*, *abies larix* de *Lamark*, *larix europæa* de plusieurs catalogues.

Pour avoir droit aux prix fondés pour la culture des pins dits pin du Nord et pin d'Écosse, il faut

Avoir *semé* la plus grande surface de terrain, et en quantité de graines suffisante pour que les plants soient convenablement serrés;

Ou avoir fait les *plantations* les plus étendues dans les terrains où les semis n'auraient pas réussi, tels que les craies de la Champagne;

Et aussi avoir fait, dans des terrains de mauvaise qualité, ne produisant pas plus de 6 francs de rente par hectare, des *semis* d'au moins 2 hectares, ou des *plantations* d'au moins 8 hectares; ou, si les terrains présentaient une meilleure qualité, avoir semé ou planté des surfaces doubles.

Les mêmes conditions ont été fixées pour la culture du pin-laricio; mais on a restreint de moitié les surfaces indiquées, à raison de la difficulté de se procurer des graines de pin-laricio, qu'on ne peut guère, dit le programme, faire venir que de la Corse.

Cette assertion, propagée sur des erremens déjà un peu anciens, a besoin d'être rectifiée. Le pin-laricio commence à fructifier depuis plusieurs années dans différentes parties de la France, et pour n'en citer qu'un exemple qui est sous nos yeux, le jardin de M. *Guy*, à Saint-Germain, produit assez de graines pour valoir la peine d'être recherchées par le commerce. Il est utile et encourageant pour les cultivateurs d'être informés de cette circonstance, qui leur donne l'espoir d'être bientôt affranchis de la nécessité de tirer de la Corse des graines souvent avariées.

L'étendue de terrain pour la culture du mélèze a été fixée à 2 hectares pour les semis et à 8 hectares pour les plantations; mais le programme n'a rien dit relativement à la qualité et au produit actuel du terrain.

A cette occasion, nous ferons observer que les semis de mélèze à la volée et en plain champ ne réussissent presque jamais, soit par la mauvaise qualité des graines, où les plus habiles pépiniéristes sont trompés, soit par d'autres causes qu'il est hors de propos de développer ici. Aussi, dans le grand et heureux mouvement qui porte en ce moment même une foule de propriétaires vers la culture de cet arbre précieux, voit-on ceux-ci se contenter de planter chez eux, avec des chances à peu près certaines de succès, des *pourrettes* de divers âges, dont la première éducation n'a pas toujours été favorable aux intérêts des pépiniéristes de profession, malgré les soins qu'ils y donnent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les conditions générales du concours sont :

Que les semis ou plantations aient trois ans au moins et six ans au plus de végétation ;

Qu'ils soient distans de quinze lieues au moins de toute ancienne plantation de même espèce ;

Que les certificats des autorités locales et des Sociétés d'agriculture soient légalisés ;

Que des échantillons des graines employées et des plantes obtenues soient adressés avec ces certificats.

Voyons actuellement quels sont les concurrens, leurs travaux et leurs droits.

I. M. *Charles Haëntjens* fils, propriétaire à Nantes. Excité par le programme publié par la Société d'Encouragement en 1827, M. *Charles Haëntjens* se présenta, le 5 août 1828, comme prétendant à l'un des prix : 1° pour un semis de 11 hectares de pins sylvestres et pins-laricios ; 2° pour un semis de 12 hectares de pins rouges dits d'Écosse (à quoi il faut ajouter un troisième semis de 3 hectares et demi fait en pins maritimes) ; tous lesdits semis exécutés au printemps de la même année dans les landes de Grand-Jouan et de Limerdin, commune de Nozay, arrondissement de Châteaubriant, estimées rapporter seulement, avant ces travaux, 1 franc l'hectare. On voit bien, par les pièces, que cet agriculteur avait fait venir, à grands frais, de Lubeck, pour son opération, 300 kilogrammes de graines de *pinus sylvestris*, et 60 kilogrammes de graines de *pinus rubra*, et quant au pin-laricio, il ne paraît guère avoir eu d'autres graines que celles qu'il obtint du Préfet de Nantes, dans une distribution faite par le Ministre de l'Intérieur, et qui ne pouvaient être qu'en petite quantité ; mais le maire de Nozay, en certifiant l'opération, a refusé de déclarer qu'il n'existait, à la distance voulue de ces semis, aucune plantation de même espèce, attendu qu'il ne connaissait pas la différence des pins semés par M. *Haëntjens* avec les pins maritimes, abondans dans la contrée. On ne voit point que, depuis cette époque, celui-ci ait remis aucune production pour écarter cette difficulté et mieux éclairer le Conseil ; et le Comité regrette que ce défaut de régularité ne lui permette de présenter aucune conclusion sur cette affaire, déjà ancienne.

II. M. *Joseph Compain*, négociant à Limoges. M. *Compain* a bien défriché, au lieu des Courrières, commune d'Ambazac, dix-huit pièces de terre formant ensemble 20 hectares, auparavant couvertes de bruyères sans valeur, offrant aujourd'hui des massifs de jeunes arbres, composés de hêtres, de bouleaux, de châtaigniers et de chênes, auxquels se mêle, à la vérité, le pin sylvestre, mais dans des proportions qui ne sont pas très considérables. En effet, on voit, par un plan dressé par l'arpenteur-géomètre des forêts royales de la Haute-Vienne, que les pins sont disséminés sur les dix-huit pièces, par bouquets de 22 à 94 ares ; un seul étant de 3 hectares 63 ares, et un autre de 4 hectares 73 ares. Il paraît y en avoir ainsi en tout environ 12 hectares sur les 20, en neuf morceaux détachés sur les dix-huit. La Société d'agriculture de Limoges a rendu justice au zèle et à l'intelligence de M. *Compain*, ainsi que le garde général chargé du service des forêts du département. Mais, outre que leurs certificats ne sont point légalisés, ils ne contiennent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aucune des preuves indiquées par le programme; et, dans cet état de choses, il ne reste au Comité d'agriculture que le regret de ne pouvoir proposer à la Société de récompenser par un prix les efforts d'ailleurs très louables de M. *Compain*.

III. M. *Poitevin*, à Tracy-le-Mont, près Compiègne. Il s'était déjà présenté au concours en 1828, et avait été ajourné seulement par défaut de pièces régulières. Il s'est mis en règle, et il résulte tant de son mémoire que du certificat authentique du maire de Carlepont et de l'attestation du sous-préfet de Compiègne,

Que M. *Poitevin*, dès le printemps de 1828, a semé en plusieurs espèces de pins, et principalement en pins d'Écosse, 5 hectares et demi de terrains tout à fait improductifs, au Mont-Pluquet, dépendant de Carlepont. Le succès qu'il a obtenu, et qui a été complet, a été précédé d'essais comparatifs multipliés et dispendieux, faits avec autant de dévouement que d'intelligence, et dont l'exemple a provoqué déjà autour de lui des imitations heureuses. Il a recueilli des observations dont la publicité serait utile aux autres planteurs.

Nous proposons, au nom du Comité d'agriculture, de récompenser le zèle et la persévérance de M. *Poitevin* par un prix de 500 francs.

IV. M. *Gautier* (*Alexandre-David*), vice-président de la Société d'agriculture de Loudéac, département des Côtes-du-Nord. Il a semé et planté, de 1825 à 1828, en pins sauvages ou de Haguenau, une lande inculte de 12 hectares et demi, longeant la grande route de Saint-Malo à Lorient, et produisant à peine, en ajoncs, 2 francs de revenu par hectare. L'opération a parfaitement réussi, et se trouve heureusement faite dans une contrée où le défaut d'abris est le plus grand obstacle aux succès de l'agriculture, et à proximité du nouveau canal de Bretagne, qui servira un jour au transport des bois de Lorient à Brest. Toutes les formalités ont été remplies.

M. *Gautier* se livre aussi à d'autres entreprises d'arboriculture. Depuis dix ans, il plante, chaque année, quatre mille arbres forestiers. Tout en préparant pour l'avenir un aliment aux chantiers de notre marine, il donne aux pauvres familles qui l'entourent, dans une contrée pauvre, un pain journalier qu'elles ne mendient plus, puisqu'il le leur fait honorablement gagner par le travail. La Société, en décernant à M. *Gautier* le prix de 500 francs que le Comité propose pour lui, aura à se féliciter d'avoir pu honorer dans le même homme l'habile cultivateur, le propriétaire bienfaisant, et le président d'une Société dont les travaux concourent, avec les siens propres, aux progrès de l'agriculture et de l'industrie.

V. Enfin, M. *Lecottier*, médecin-vétérinaire à Josselin, arrondissement de Ploërmel, département du Morbihan. Ce cultivateur, aussi habile qu'entreprenant, a peuplé en arbres verts, essence de pin du Nord ou de Riga, une surface de plus de 140 hectares de terrains, situés dans les communes de Lentillac et Ménéac, qui, antérieurement sous landes depuis un temps immémorial, ne produisaient annuellement, en litières et en pâturages, qu'environ 3 francs par hectare. Cette vaste plantation a été faite partie en jeunes plants de deux ans, et partie par la voie des semis; elle est entretenue avec beaucoup d'intelligence, et serait alimentée au besoin

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par une réserve de plus de neuf mille jeunes pins de Riga que M. *Lecottier* a eu la prévoyance de former à Josselin. L'autorité locale déclare que cette opération ne sera pas seulement avantageuse à celui qui l'a faite, mais qu'elle est dès aujourd'hui considérée comme une ressource future pour le pays, qui ne possédait pas de plantations de cette essence d'arbres résineux.

M. *Lecottier* appartient aux Sociétés agricoles et industrielles de son département. Son entreprise fut d'abord regardée comme une de ces témérités qui décèlent du moins un grand amour du bien public; elle a été définitivement couronnée par un succès que les suffrages de la Société rendront plus honorable et plus complet.

Le Comité d'agriculture est d'avis qu'il soit décerné à M. *Lecottier* un prix de 500 francs, et attendu l'importance et l'étendue de son entreprise, le Comité propose, en outre, qu'il lui soit accordé une médaille d'or de deuxième classe comme une marque de la satisfaction particulière de la Société.

La Société a vu que parmi les divers arbres résineux dont elle a cherché à propager la culture, les concurrens ne se sont guère occupés que du pin sylvestre ou du pin d'Écosse, et qu'aucun n'a présenté de semis ou de plantations de pin-laricio ni de mélèze faits sous l'influence directe de ses encouragemens.

Deux causes bien différentes expliquent ce résultat.

La culture du pin-laricio présente encore d'assez grandes difficultés. On s'en procure difficilement des graines; trop fréquemment ces graines sont mauvaises; les semis à la volée manquent très souvent; les repiquages ne réussissent pas toujours, soit par l'altération des racines des jeunes plants transportés de points éloignés, soit par le peu de soin qu'apportent les ouvriers planteurs à une culture qui paraît en exiger davantage. En général, cette espèce paraît exiger un meilleur terrain que le pin sylvestre. La propagation de cet arbre utile a donc besoin de continuer à être encouragée, et le Comité propose de proroger le concours pour le pin-laricio.

Quant à la plantation du mélèse, elle n'a plus besoin d'encouragement : le mouvement est donné, les premiers résultats le soutiennent et l'excitent encore; et si aucun concurrent ne s'est présenté pour le prix, cela n'empêche pas qu'il n'en ait été fait, dans ces dernières années, des plantations très considérables. En ce moment même, toutes nos pépinières sont épuisées, et leurs produits, depuis trois ans, n'ont pas suffi au quart des demandes. Il ne reste donc à la Société d'Encouragement qu'à se féliciter de cette heureuse tendance, et les premiers éducateurs de plants sont suffisamment encouragés à multiplier sans nombre les pourrettes, par le débit assuré et fructueux qu'ils en trouvent.

On plante et on sème de divers côtés le *pinus sylvestris* et ses variétés, et les c raies de la Champagne, entr'autres, en présentent déjà des quantités considérables. Il est bon de continuer à encourager cette culture qui, outre ses avantages spéciaux, devient à la longue, pour les mauvais terrains, une excellente culture améliorante. Mais, d'une part, vu les travaux déjà exécutés, il convient d'assigner aux concurrens une plus grande surface de terrains à boiser en cette essence; et, de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'autre, vu l'incertitude dans laquelle les botanistes eux-mêmes laissent les cultivateurs sur la différence qui peut exister entre le *pinus sylvestris* de *Linné* et le *pinus rubra* de *Miller,* différence qui, si elle était bien caractérisée par la science, ne paraîtrait pas avoir un intérêt usuel très marquant dans l'emploi économique du bois, en tant que ce bois se serait formé et développé dans les sols où l'introduction en est provoquée, il ne semble pas utile d'astreindre les concurrens à d'autre justification qu'à celle d'avoir semé ou planté les pins désignés dans le programme, dans les quantités indiquées et à la distance voulue d'autres plantations semblables de pins sylvestres ou d'Écosse.

Le Comité soumet donc à la Société un projet de programme modifié d'après ces considérations (1).

Approuvé en séance générale, le 26 *décembre* 1832.

Signé Soulange Bodin, *rapporteur.*

Rapport sur le prix pour l'introduction en France et la culture de plantes utiles à l'agriculture, aux arts et aux manufactures; par M. Soulange Bodin.

La Société d'Encouragement a justement considéré que des contrées éloignées de nous, telles que l'Inde, la Chine et l'Amérique méridionale, produisent une grande diversité de végétaux qui, transportés dans notre climat, pourraient augmenter considérablement la variété de nos produits, enrichir notre agriculture, et être fructueusement appliqués soit à la nourriture ou à l'habillement des hommes, soit aux divers besoins des arts.

C'est d'après ces considérations qu'elle a cru devoir proposer deux prix, l'un de 2,000 francs et l'autre de 1,000 francs, pour l'introduction d'une ou de plusieurs plantes cultivables en pleine terre, soit dans le midi, soit dans le nord de la France, et dont les produits offriraient un emploi important dans l'agriculture ou dans un art quelconque.

Les concurrens ont été assujettis à prouver que les plantes introduites ont été cultivées en pleine terre, assez long-temps pour constater leur naturalisation en France, et qu'elles ont déjà reçu une application utile à l'agriculture ou aux arts. La Société, en accordant aux importateurs les prix qu'elle a proposés, s'est réservé la satisfaction de distribuer des médailles aux personnes qui se seraient livrées d'une manière plus spéciale à la culture ou à la fabrication du produit de ces plantes.

Le programme dont nous venons de rappeler les termes était un appel fait à la fois au patriotisme et aux lumières des voyageurs, des botanistes et des cultivateurs.

Trois concurrens se sont présentés pour ce concours.

---

(1) Voyez le programme n° XXXIII.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le premier, resté anonyme, s'est borné à produire un mémoire tendant à exciter et à propager la culture de la *spergule* (1), qu'il considère *comme le plus précieux de tous les fourrages et le meilleur de tous les engrais verts.* Cette plante n'est point nouvelle ; elle est depuis très long-temps cultivée en Hollande, dans le Brabant méridional, et l'on estime beaucoup le beurre provenant du lait des vaches qui en ont été nourries; on la cultive aussi dans le département du Nord. L'auteur voudrait qu'on l'introduisît dans les landes de Bordeaux, de la Bretagne, de la Sologne, et assure l'avoir fait réussir dans les plus mauvais terrains des Ardennes. Il convient s'être moins attaché à la lettre qu'à l'esprit du programme; mais il prétend qu'à raison du succès assuré de son projet, qui tendrait à répandre une culture dont l'avantage est déjà reconnu, il en atteindrait plus sûrement le but qu'en présentant quelque plante exotique inconnue, pour la naturalisation de laquelle il faudrait faire des essais longs, dispendieux, infructueux peut-être, et pour lesquels les cultivateurs sont généralement peu disposés. Ce mémoire ne remplissant aucune des conditions du concours, le Comité d'agriculture pense qu'il n'y a pas lieu de s'y arrêter.

Le second est également un simple mémoire présenté par M. *Vilanova*, propriétaire dans la commune de Corsavy, département des Pyrénées-Orientales, et tendant à faire introduire en France la culture d'une plante fourragère dont il venait d'admirer la beauté et le produit dans une partie de la Catalogne, où en effet elle existe depuis très long-temps. Elle y porte le nom vulgaire de *melque ;* c'est une espèce de *millet* ou *sorgho*, que les Maures ont transporté d'Afrique en Espagne, et qui doit être originaire d'Asie. On en voit effectivement des prairies superbes dans les bons terrains de la Catalogne, où la plante s'élève jusqu'à 9 pieds. M. *Vilanova* en a semé chez lui ; il a ressemé une partie de la graine qu'il a pu récolter avant les gelées, et en a distribué à ses voisins, qui l'ont semée aussi. L'expérience, commencée au printemps de 1831 et continuée en 1832, en est à ce point, qui n'a pas paru au Comité d'agriculture placer dans les conditions du programme le travail de M. *Vilanova*, qui peut d'ailleurs acquérir par la suite un certain degré d'utilité locale.

Le troisième concurrent est M. *Perrottet.*

La plante dont il a doté son pays, et qui se répand déjà rapidement dans tout le monde agricole, est un mûrier, que ce voyageur, botaniste et cultivateur, a surnommé *multicaule*, mais auquel, en divers lieux, la reconnaissance des agriculteurs a déjà donné son propre nom.

Nous allons rapidement faire connaître comment cet arbre est, par ses soins, parvenu jusqu'à nous, et comment il est devenu, par ses efforts et par son influence, un nouvel élément important pour notre richesse agricole et manufacturière.

On se rappelle l'expédition faite, en 1819 et 1820, à la Guiane française et dans les mers d'Asie, sous le commandement du capitaine *Philibert.* Le but de cette

(1) *Spergula arvensis.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

expédition était d'obtenir des Chinois instruits dans la culture des plantes exotiques, pour les conduire dans les colonies françaises et y propager les genres d'exploitation étrangère les plus appropriés à leur climat. Trente-sept de ces hommes industrieux et patiens furent engagés à Manille. Nous en avons vu un pendant deux ans à Paris.

M. *Perrottet,* alors employé dans les cultures du Jardin des Plantes, avait été désigné par *André Thoüin* et nommé par le Ministre de la Marine pour suivre l'expédition en sa qualité de botaniste-cultivateur, à l'effet de rechercher dans les lieux de relâche, de rassembler et de soigner pendant la traversée les végétaux vivans que nos vaisseaux étaient chargés de transporter dans nos établissemens coloniaux, et de les rapporter en collection au Jardin du Roi, comme sujets d'étude et, au besoin, comme types reproducteurs.

M. *Perrottet* remplit sa mission avec un succès qui a fait époque dans les fastes du Muséum d'histoire naturelle. Indépendamment d'une quantité considérable de graines fécondes et de végétaux vivans, rares, nouveaux, utiles et appropriés à l'agriculture des localités, qu'il transporta de Manille et des Philippines à l'Ile-Bourbon, puis à Cayenne, et qu'il introduisit dans les jardins de naturalisation de ces colonies, il rentra à Paris le 1er août 1821, ramenant, après une absence de trente-quatre mois, quatre-vingt-cinq caisses de diverses dimensions, lesquelles renfermaient cent soixante-huit espèces de végétaux vivans, de 16 décimètres à 2 mètres d'élévation, et formant un total de cinq cent trente-quatre individus; plus deux caisses et trois cents sachets de graines, sept caisses de plantes sèches et d'échantillons de bois et de fruits, des reptiles, des oiseaux empaillés ou vivans, des collections de minéraux et d'autres objets d'histoire naturelle.

Parmi ce riche assemblage de plantes, qui, suivant le témoignage d'*André Thoüin,* était incomparablement le plus beau qui fût jamais venu enrichir le jardin qu'étendait et perfectionnait alors son grand talent, se trouvaient plusieurs pieds du Murier multicaule. Mais, avant de voir le résultat de la multiplication qui en fut aussitôt commencée, on n'apprendra pas, sans un intérêt qui n'est déjà plus celui de la simple curiosité, comment notre compatriote était parvenu à se procurer ces arbres et à acquérir une première notion de leur haute utilité.

Ce fut en descendant la rivière qui traverse la ville de Manille, qu'il fit la découverte d'un jardin chinois où cet arbre était cultivé avec l'arbre qui donne le vernis, le bétel des Indiens, les cannelliers de Ceylan, le poivre noir, les mandariniers aux oranges délicieuses, et une infinité d'autres végétaux précieux, distingués par leurs fleurs, ou par leurs fruits, ou par leurs produits économiques.

Un mûrier d'une espèce nouvelle attira surtout les regards du botaniste, par le volume considérable de ses feuilles, dont le poids énorme faisait fléchir ses rameaux jusqu'à terre. Cette végétation extraordinaire et caractéristique le porta à interroger le propriétaire du jardin, qui lui répondit en espagnol : « *que cette plante était la* » *seule cultivée en Chine pour élever les vers à soie, et qu'on n'en connaissait pas* » *de meilleure.* » Il ajouta qu'il l'avait récemment apportée avec lui, en revenant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de Canton à Manille, dans le but de la répandre et d'en faire lui-même usage pour l'éducation des vers à soie en ce pays. C'était assez pour inspirer à l'habile et prévoyant collecteur un vif désir de la posséder; mais ce ne fut qu'après de grandes instances que le cultivateur chinois consentit à céder à M. *Perrottet*, au prix de 2 piastres d'Espagne chacun, deux pieds de sa plante, qu'il cultivait en vase, n'ayant pas eu jusqu'alors le temps de la propager; et il paraît que le botaniste français alla plus vite en besogne, dans cette opération, que l'horticulteur chinois; car M. *Perrottet*, qui, avec le coup-d'œil de l'expérience, avait jugé sur-le-champ le mérite de son acquisition, rabattant aussitôt ses deux plantes à la hauteur de 18 pouces, sut en tirer, de prime abord, deux cent cinquante boutures, qui, fichées en terre dans des caisses sur son vaisseau même, prirent racine, sans exception, sous les yeux et par les soins de cet autre *Desclieux*, pendant les deux mois que l'expédition mit à se rendre de Manille à l'Ile-Bourbon. Il déposa, au jardin botanique de cette colonie, une partie de ces boutures enracinées, ainsi qu'une partie des plantes-mères. Là, il fit aussi de nouvelles plantations des boutures de son mûrier avec les tiges des anciennes souches; il les destinait pour la colonie de Cayenne et pour la France. Arrivé à Cayenne, il en remit à M. *Poiteau*, alors directeur des habitations royales, un certain nombre d'individus, qui se développèrent avec la plus grande vigueur, et purent servir bientôt à former une vaste haie autour du jardin de naturalisation. A Cayenne, il put préparer deux nouvelles caisses de boutures, et c'est avec cette nouvelle provision, résultat fécond d'une reproduction qui semblait aussi rapide que le zèle du propagateur était infatigable, que M. *Perrottet* entra enfin dans le port du Havre.

Ce fut d'après ses indications positives, et en quelque façon sous sa propre direction, que le mûrier multicaule fut multiplié au Jardin du Roi, et commença à se répandre dans le Midi et dans les contrées où l'on s'occupe de l'industrie des vers à soie. Pour parvenir à le faire plus promptement connaître et apprécier par les agronomes et par les cultivateurs, M. *Perrottet*, dès l'année 1824, en avait signalé les avantages, et avait indiqué le premier les usages auxquels l'arbre est employé en Chine, par la voie des *Annales de la Société linnéenne*. Bientôt, il se vit appelé, par la confiance méritée du Gouvernement, à de nouvelles missions dans nos colonies. Il en profita pour introduire dans les Antilles françaises ainsi qu'au Sénégal l'arbre qui était devenu l'objet de sa prédilection, parce qu'il était celui de ses patriotiques espérances. Nommé directeur des cultures du gouvernement dans la colonie sénégalaise, il le multiplia et le répandit partout. Il éleva avec ses feuilles des œufs qui lui étaient parvenus d'Europe, et fit des essais comparatifs avec celles du mûrier blanc. Il obtint des unes et des autres de très beaux cocons et une très belle soie; mais la soie provenant des vers nourris avec la feuille du mûrier multicaule lui parut plus belle encore et plus fine. Il réitéra ses essais à des reprises différentes, et obtint constamment le même résultat. Il s'assura ainsi, de la manière la moins équivoque, la supériorité des feuilles du mûrier nouveau.

Cependant M. *Perrottet* ne trouva pas, à son dernier retour en France, malgré

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la publicité qu'il s'était empressé de donner aux faits et aux observations recueillis dans ses voyages, que l'utilité de son mûrier fût reconnue et divulguée autant qu'elle méritait de l'être, et cette considération le détermina à publier dans les *Annales de l'Institut horticole de Fromont* (tome I^er^, page 336) un mémoire très détaillé, accompagné d'une planche, lequel contenait en partie le résultat des expériences faites par lui au Sénégal pendant un séjour de six années. Ce mémoire, promptement répandu, éveilla partout l'attention des pépiniéristes et des éducateurs de vers à soie. En France, MM. *Audibert* frères, de Tarascon, et M. *Barthère* de Toulouse, le multiplièrent dans une proportion qui, quoique très considérable, bientôt ne put pas suffire aux demandes. En Italie, le pépiniériste *Maupoil* a obtenu depuis, pour la même culture, un prix de la Société d'agriculture de Venise, laquelle, après avoir vérifié les essais de ce cultivateur, a encouragé tous les propriétaires de magnaneries à suivre son exemple. Aux États-Unis d'Amérique, cette contrée nouvelle qui s'approprie avec avidité tout ce que la vieille Europe peut lui offrir de favorable à son agriculture naissante, et sous les climats aussi variés que propices de laquelle prospèrent déjà nos arbres fruitiers et nos meilleures vignes, la culture du mûrier multicaule a pris une extension considérable. Là aussi, les Sociétés agricoles lui donnent des encouragemens solennels, et les pépiniéristes de cette contrée en ont déjà tiré de France des quantités considérables. En Italie encore, M. *Matthieu Bonafous*, directeur du jardin royal botanique de Turin, qui n'appartient pas moins à la France qu'au Piémont, tant par la nature de ses travaux que par son dévouement philanthropique aux progrès généraux de l'agriculture, et dont l'opinion est une autorité dans la matière; à New-Yorck, le médecin et agronome *Félix Pascalis;* à Paris, le docteur *Loiseleur-Deslongchamps;* tous ont fait ressortir, par leurs expériences et par leurs écrits, les avantages que devait offrir le mûrier multicaule, propre, par dessus tous, au jugement du premier, à être cultivé en prairie. A Toulouse, on en a retiré une très belle soie. Celle que MM. *Audibert* ont obtenue dans leur établissement de Tonnelle a été mise sous les yeux de la Société. Enfin, M. *Perrottet* doit se féliciter aujourd'hui de tout ce qu'il a fait et par ses exemples et par ses écrits, pour provoquer l'attention des agriculteurs sur un objet d'une importance aussi immédiate pour les arts manufacturiers, et il doit en recueillir la gloire. L'arbre qui va perpétuer son nom est aujourd'hui parfaitement naturalisé en France, puisqu'il y croît et se propage rapidement dans plusieurs de ses contrées. Il n'est point difficile sur la nature du sol et de l'exposition où on le place; mais son développement est plus rapide et son produit plus abondant quand il se trouve fixé dans un bon terrain, léger, substantiel et un peu humide; des expériences faites dans la Lombardie et en Angleterre prouvent que l'air humide et les terrains bas et frais lui conviennent très bien; mais quoiqu'il ait supporté à Turin, sans aucun dommage, dans l'hiver de 1829 à 1830, 16 degrés de froid au thermomètre de *Réaumur*, c'est surtout aux agriculteurs qui s'occupent de la production de la soie dans nos départemens méridionaux qu'il se recommande, c'est à dire dans des lieux où cette production présente à la fois le plus d'ancienneté, le plus de perfection et le plus de profit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici les principaux lieux où le mûrier multicaule est aujourd'hui cultivé sur une grande échelle, par le fait et par les soins de son introducteur :

A Paris, au Havre et à Nîmes, depuis 1821;

A Marseille, à Toulon, à Montpellier, à Toulouse, à Lyon et à Rouen, depuis 1822;

A Genève et à Lausanne, depuis 1827;

Et dans les pays d'outre-mer :

A l'Ile-Bourbon, depuis 1820;

A Cayenne, depuis 1821;

A la Guadeloupe, à la Martinique et au Sénégal, depuis 1824.

Tous les faits et circonstances qui viennent d'être rapportés sont de la plus grande notoriété publique, et ils sont d'ailleurs établis, aux termes les plus rigoureux du programme,

1°. Quant au fait de l'introduction en France du mûrier multicaule par M. *Perrottet :*

a. Par un certificat authentique de MM. *Desfontaines* et *de Jussieu,* professeurs de botanique au Muséum d'histoire naturelle, délivré à Paris le 19 juin 1831, dûment légalisé, et qui porte textuellement : « Que, dans la collection de végétaux » vivans rapportés des Indes orientales et occidentales par M. *Perrottet,* en 1821, » se trouvait une espèce de mûrier de Chine que ce botaniste a décrite depuis sous » le nom de *morus multicaulis;* qu'il n'existait pas auparavant au Jardin des Plantes, » où il fut multiplié d'après l'indication de son utilité donnée par le voyageur qui » l'avait rapporté, et que les pieds qui en ont été distribués depuis proviennent » conséquemment de ce premier pied. »

b. Par un certificat, dûment légalisé, délivré à Paris, le 4 juin 1832, par M. *Poiteau,* en sa qualité d'ancien directeur des cultures aux habitations royales de la Guiane, et qui porte « que M. *Perrottet* avait déposé, en 1820, au Jardin » botanique de Cayenne, un mûrier jusqu'alors inconnu en Europe; que M. *Perrottet* lui dit alors que ce mûrier était le plus estimé en Chine et à Manille pour » la nourriture des vers à soie; qu'à son retour en France, M. *Poiteau* trouva et » reconnut le même mûrier au Jardin des Plantes, où M. *Perrottet* l'avait déposé; » que, d'après les renseignemens que ce botaniste du gouvernement avait donnés » sur les qualités supérieures de cet arbre pour la nourriture des vers à soie, on » l'avait multiplié pour en envoyer dans divers départemens; que les expériences » qui ont été faites confirment pleinement ce qu'en avait dit M. *Perrottet,* et que » déjà plusieurs auteurs, notamment M. *Bonafous,* directeur du Jardin royal de » Turin, l'ont puissamment recommandé comme étant le meilleur de tous les mûriers » connus, pour la nourriture des vers à soie. »

2°. Quant aux faits de la naturalisation, de la culture en pleine terre, de la multiplication abondante en France, et de l'emploi important dans l'agriculture ou dans un art quelconque :

a. Par une lettre de M. *Barthère,* pépiniériste à Toulouse, datée du 20 juin 1832,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et dans laquelle, reconnaissant qu'il a été fortement encouragé à cultiver en grand le mûrier multicaule, par le mémoire publié dans les *Annales de l'Institut horticole de Fromont*, par M. *Perrottet*, son introducteur, il ajoute qu'ayant, dès l'année 1824, remarqué le mûrier multicaule dans le Jardin botanique de Montpellier, et ayant jugé que ses feuilles devaient être extrêmement propres à la nourriture des vers à soie, il en acheta quatre pieds chez le pépiniériste *Hortolèz* de cette ville, et lorsqu'au moyen de leur multiplication il en eut un assez bon nombre, il fit élever des vers à soie avec ses feuilles; que le succès répondit complétement à son attente; que, de concert avec une dame *Fournet*, qui s'était chargée de l'expérience, il offrit à l'exposition des produits de l'industrie nationale le spectacle intéressant d'un mûrier multicaule au pied duquel on avait placé des vers à soie, qui grimpèrent rapidement sur ses rameaux et dévorèrent avidement ses feuilles; que la dame *Fournet* exposa plusieurs écheveaux de soie provenant du mûrier multicaule, et pour lesquels elle obtint une mention honorable. M. *Barthère* ajoute que, dès ce moment, il résolut de se livrer à la culture en grand d'un arbre précieux, dont la végétation est si active que ses boutures produisent, dès la première année, des sujets de 5 à 7 pieds, qui réussit plus facilement que les peupliers et les saules, et qui n'est difficile ni sur le terrain ni sur le climat. Pour en tirer un meilleur produit, il conseille de le cultiver en prairie, et de le faire tailler (ou rabattre), tous les deux ou trois ans, après la cueillette des feuilles, afin que les nouvelles pousses servent à *hâtiver* les feuilles que l'on désire offrir de bonne heure aux vers à soie, au printemps suivant. Il termine sa lettre par la liste des personnes auxquelles il en a vendu des plants depuis 1825 jusqu'en 1832. Des cultivateurs de New-Yorck et de la Nouvelle-Orléans y figurent pour six mille cent pieds. Il s'est, en outre, engagé à en livrer trente-cinq milliers à une maison anglaise pour les États-Unis; mais il annonce être en mesure d'en pouvoir fournir quarante mille à l'automne de 1833, et environ cent mille en 1834.

b. Par un certificat authentique délivré le 25 octobre dernier par MM. *Audibert* frères, propriétaires-pépiniéristes à Tonnelle, près Tarascon. Ce document est tellement explicite et satisfaisant qu'il mériterait d'être copié en entier. Ces habiles horticulteurs, dont le nom est connu dans les deux mondes, commencent par y déclarer, en faveur de la vérité, « que M. *Perrottet* a rendu un très grand service à » l'industrie agricole et manufacturière en introduisant en France le mûrier *qui* » *porte son nom* et dont la culture y a déjà pris une grande extension par suite » des avantages qu'elle présente, soit par la facilité de sa multiplication, soit par » la précocité et la qualité de ses feuilles, soit enfin par la qualité de la soie pro- » duite par des vers qui en ont été exclusivement nourris, et dont on pourra juger, » disent-ils, par l'échantillon joint à leur déclaration, et qui est en effet parvenu à » la Société sous leur propre cachet. Ils ajoutent que les soies blanches dites » *sina*, les plus belles de la Chine, sont le produit de vers nourris avec la feuille » du mûrier *Perrottet*, et l'on sait combien la nourriture a d'influence sur ce genre » de produit, » Ils parlent ensuite des moyens de le multiplier, des variétés inté-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ressantes qu'eux-mêmes en ont déjà obtenues par des fécondations croisées et des avantages particuliers que pourraient présenter ces variétés. C'est de madame *Aglaé Adanson*, qui l'introduisit dès le principe dans ses belles collections de Baleine, près Moulins, que l'établissement de Tonnelle a reçu le plus ancien plant qu'il possède. Il est devenu le type de vingt-cinq mille sujets, dont dix mille sont sortis de cet établissement et quinze mille sont disponibles. Cet arbre, poursuivent-ils, fut long-temps négligé, parce qu'on en méconnaissait les avantages, comme cela arrive trop souvent aux plus utiles découvertes; mais le témoignage rassurant de l'expérience l'a enfin emporté, et dès ce moment l'étonnante multiplication du mûrier *Perrottet* suffit à peine aux demandes de plants qui arrivent de toutes parts. Les Iles Britanniques, l'Italie, la Grèce, la Russie méridionale, notre colonie d'Alger, le Brésil, les États-Unis d'Amérique, etc., en ont déjà reçu et en demandent encore. MM. *Audibert* donnent ensuite le détail de dix mille deux cent soixante-dix-huit plants, qu'ils ont expédiés depuis 1826 jusqu'au printemps de 1832, à soixante correspondans de l'établissement de Tonnelle, et il en résulte un rapprochement curieux sur la progression de leurs ventes. En 1826, ils n'en livrèrent que seize plants, et en 1827 seulement sept. En 1828, ils allèrent à vingt-trois, et en 1829 jusqu'à soixante-onze. Mais, en 1830, ils en vendirent sept cent trente et un; en 1831, ils s'élevèrent rapidement jusqu'à trois mille trois cent quarante-huit, et en 1832 ils sont parvenus jusqu'à six mille soixante-douze. Tout cela fait dix mille deux cent soixante-dix-huit plants. Il leur restait quinze mille quinze plants disponibles pour l'hiver où nous entrons. C'est donc plus de vingt-cinq mille plants utiles sortis d'une seule et même souche, et que l'on n'a sérieusement songé à multiplier que depuis trois ans, c'est à dire depuis que le mémoire publié par M. *Perrottet* dans les *Annales de Fromont* a donné une soudaine et décisive impulsion à cette culture. L'autorité municipale de Tarascon ne s'est pas bornée à légaliser la signature de MM. *Audibert* frères; elle a, en outre, attesté qu'elle s'était assurée de l'exactitude des faits par la vérification de leurs livres de commerce et par l'examen de leurs pépinières.

La France, par la douceur de son climat et par l'industrie de ses habitans, est appelée la première à jouir des avantages de la culture en grand du mûrier *Perrottet*. Des plantations considérables en existent déjà en Provence, en Languedoc et ailleurs. Il s'en prépare de plus étendues encore, et comme l'extrême facilité de sa multiplication, loin d'être un secret, a été signalée aux planteurs dans plusieurs écrits, et notamment dans les *Annales de Fromont*, tel particulier qui s'en est procuré cinquante plants en a eu quatre cents de plus l'an d'après. Il est présumable qu'il existe en ce moment, en France, près de deux cent mille sujets de cette espèce de mûrier, et en suivant une progression présumable leur nombre pourra bientôt satisfaire à tous les besoins que ferait naître en France l'extension si désirable de la production de la soie.

D'après cet exposé, le Comité d'agriculture est d'avis que l'importateur et la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plante ont heureusement et parfaitement rempli les conditions du programme, et il propose de décerner à M. *Perrottet* le prix de 2,000 francs.

Honneur aux botanistes qui savent, comme lui, verser dans nos champs le trésor de leurs herbiers!

Et comme il résulte aussi des pièces produites que MM. *Audibert* frères, pépiniéristes à Tarascon, et M. *Barthère*, pépiniériste à Toulouse, ont puissamment contribué à faire connaître et à propager, en diverses parties de la France, le mûrier multicaule ou *Perrottet*, le Comité d'agriculture propose, aux termes du programme, d'accorder à chacun d'eux une médaille d'argent, à titre de récompense, comme s'étant livrés, d'une manière plus spéciale, à la culture de ce mûrier, et comme s'étant occupés, les premiers, de travaux de fabrication tendant à constater la bonté de ses produits.

Approuvé en séance générale, le 26 *décembre* 1832.

Signé Soulange Bodin, *rapporteur.*

Ouvrages offerts à la Société pendant l'année 1832.

Mémoires de la Société royale d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles de Lyon, 1828-1831. Un vol. in-8°.

Statuts de la Société coloniale d'Alger. Une feuille in-4°.

De l'Emploi de la gélatine des os, pour la nourriture des pauvres de la ville de Reims, pendant les hivers de 1830 *à* 1831 *et de* 1831 *à* 1832; par M. *d'Arcet.*

Manuel de l'Armurier; par M. *Paulin-Desormeaux.*

Notices biographiques sur MM. le baron Coquebert de Montbret, Baudrillart *et* Victor Yvart; par M. le baron *de Silvestre.*

Programme de la Séance publique tenue par la Société royale et centrale d'agriculture le 29 *avril* 1832. In-8°.

Notice sur un nouveau poêle calorifère; par M. *Gigault d'Olincourt*, architecte à Bar-le-Duc. In-8°.

Du Choléra-morbus; par le même. In-8°.

Tableau contenant le budget de 1832; par M. *Marc-Jodot*, ingénieur-géographe à Paris.

Observations présentées dans l'intérêt du commerce et de la ville de Paris, sur les divers emplacemens proposés pour l'entrepôt; par M. *Labbé.*

Nouvelle sténographie; par M. *Fayet.* Brochure in-8°.

Des Colonies agricoles; par M. *Huerne de Pommeuse.* Un vol. in-8°.

Observations sur l'ouvrage intitulé des Colonies agricoles; par M. le baron *de Ladoucette.* Brochure in-8°.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Programme des prix proposés par l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen. Brochure in-8°.

La Revue sociale, première livraison. Brochure in-8°.

Rapport général fait à la Société pour l'instruction élémentaire sur la situation et les progrès de l'enseignement primaire en France et à l'étranger, renfermant des notions et des tableaux statistiques sur l'état de la population française, à plusieurs âges, sous le rapport de l'instruction; par M. *Jomard,* membre de l'Institut. Brochure in-8°.

Transactions de la Société royale d'Édimbourg. 6 vol. in-4° (en anglais).

Annales de l'Industrie française et étrangère. In-8° avec planches.

Mémoires de la Société d'agriculture de Versailles pour l'an 1832. Un vol. in-8°.

Procès-verbal de la séance publique de l'Académie de l'industrie.

Tannage des cuirs forts et autres; par M. *le Prieur,* docteur en médecine à Pont-Audemer (Eure). Un vol. in-8°.

Mémoire sur la division et la nomenclature des monnaies; par M. le baron *Costaz,* membre de l'Académie royale des sciences. In-4°.

Notice relative à la statistique artistique de la France; par M. *Gourlier.* Brochure in-8°.

Considérations pratiques sur les moyens d'assainir les communes rurales de France, avec bénéfice de matériel; par M. *Chevalier.*

Notices sur M. le comte Chaptal, *Pair de France, et Discours prononcés sur sa tombe le* 1^er^ *août* 1832, recueillis par un ancien serviteur. Brochure in-8°.

Premier Bulletin du procédé de macération pour la fabrication du sucre de betteraves; par M. *Mathieu de Dombasle.* Brochure in-8°.

Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention dont la durée est expirée, tomes XX et XXI. 2 vol. in-4°, avec planches.

Dictionnaire technologique, ou nouveau Dictionnaire des arts et métiers, t. XIX. Un vol. in-8°, avec une livraison de planches.

Tableaux de la vie rurale; par M. le comte *Français de Nantes,* pair de France.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Liste des Membres de la Société admis pendant l'année 1832.

MM.

S. A. R. Madame Adélaïde, sœur du Roi, aux Tuileries.

Angrand, fabricant de papiers de couleurs, rue Meslay, n° 61, à Paris.

Le comte d'Argout (O. ✠), Pair de France, Ministre de l'Intérieur, rue de Grenelle-St.-Germain.

Athénée de Nîmes.

Aubergier, pharmacien, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

Baudet-Dulary, membre de la Chambre des députés, à Étampes (Seine-et-Oise).

Bazin, propriétaire-cultivateur, au Mesnil-St.-Firmin, près Breteuil (Oise).

Beau (Pierre), aux forges de Champagnolles (Jura).

Belly de Bussy, propriétaire, à Beauvieux, par Fismes (Aisne).

Bertrand (Alphonse), fabricant, à Louviers (Eure).

Biot (Édouard), ingénieur, au Collége de France, place Cambrai, n° 41, à Paris.

Bordier-Marcet, ingénieur, fabricant d'appareils d'éclairage, rue Neuve-Sainte-Élisabeth, n° 7, à Paris.

Boussingault, professeur de chimie, rue du Parc-Royal, n° 1, à Paris.

Brame-Chevalier, négociant, à Lille (Nord).

Burand, manufacturier, à Charenton, près Paris.

Candelier (Auguste-Édouard), rentier, à Lille.

Chambre de commerce de Lyon.

Chappelet, brasseur, rue d'Enfer, n° 71, à Paris.

Chardigny, sculpteur, rue Pierre-Levée, n° 19, à Paris.

Chardin-Hadancourt, parfumeur, rue St.-André-des-Arts, n° 3, à Paris.

De Cheppe (✠), chef de la division des mines, à la Direction générale des ponts et chaussées.

Chevalier (Charles), ingénieur-opticien, Palais-Royal, n° 163, à Paris.

Clément-Desormes (✠), professeur au Conservatoire des arts et métiers, rue du Faubourg-St.-Martin, n° 92, à Paris.

Coste (Jules), banquier, à Châlons-sur-Saône (Saône-et-Loire).

De Laperrelle, professeur de stéréotomie, avenue de Neuilly, près la barrière de l'Étoile.

MM.

Delaroche, fumiste, rue du Bac, n° 40, à Paris.

Deville, propriétaire, rue des Mathurins, n° 9, à Paris.

Drouard, préparateur de chimie, rue Beauveau, n° 10, faubourg St.-Antoine, à Paris.

Dubourjal, fabricant d'ouvrages en zinc, rue Saint-Denis, n° 300, à Paris.

Dumont, manufacturier, rue Martel, n° 11, à Paris.

Dumont (Claudot), manufacturier, rue Saint-Georges, n° 11, à Paris.

Fleuret, serrurier-mécanicien, passage Saulnier, n° 4, à Paris.

Le comte Français de Nantes (G. O. ✠), pair de France, rue d'Antin, n° 10, à Paris.

Gardon, lithographe, passage Dauphine, n° 7, à Paris.

Garella, ingénieur des mines de la Corse, à Marseille.

Gautier, vice-président de la Société d'agriculture, séant à Loudéac (Côtes-du-Nord).

De Girardin (Émile), directeur et fondateur du *Journal des Connaissances utiles*, rue Saint-George, n° 11, à Paris.

Holker, élève en chimie, rue de la Ferme, n° 8, à Paris.

Jannet (Jules), fabricant d'orseille et négociant, rue des Trois-Bornes, n° 1, à Paris.

Koechlin (André) et compagnie, constructeurs de machines, à Mulhausen (Haut-Rhin).

Laignel, ingénieur-mécanicien, rue Chanoinesse, n° 12, à Paris.

Lamoureux fils, imprimeur en taille-douce, rue St.-Jean-de-Beauvais, n° 12, à Paris.

Lecottier, médecin-vétérinaire, à Josselin (Morbihan).

Lemercier, imprimeur-lithographe, rue du Four, n° 55, à Paris.

Lepage, négociant, à Brest (Finistère).

Lermier (✠), commissaire en chef des poudres, à Vouges, près Auxonne (Côte-d'Or).

Manceaux (Jules), fabricant d'armes, quai de la Cité, n° 27, à Paris.

Marquiset, négociant, à Besançon (Doubs).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MM.

Ménier et Adrien, négocians, rue des Lombards, n° 37, à Paris.

Mention et Wagner, fabricans de nielles, rue du Mail, n° 1, à Paris.

Mondot de Lagorce, ingénieur des ponts et chaussées, à Toulouse.

De la Morinière (✠), secrétaire du Conseil des travaux maritimes, rue du Colombier, n° 29, à Paris.

Munch, professeur de chimie, à Strasbourg.

De Nicéville, propriétaire, à Metz (Moselle).

Nichols, ingénieur, rue de Montholon, n° 24 *bis*, à Paris.

Noel, ingénieur des ponts et chaussées, à Étampes (Seine-et-Oise).

S. A. R. Monseigneur le duc d'Orléans, au Palais-Royal, à Paris.

Pelouze, répétiteur de chimie à l'École polytechnique, rue St.-Hyacinthe, n° 33 *bis*, à Paris.

Perdonnet, ingénieur civil, professeur à l'École centrale des arts et manufactures, passage Violette, n° 7, à Paris.

Persoz, préparateur de chimie, au Collége de France, à Paris.

Petit, fabricant de perles, rue St.-Martin, n° 193, à Paris.

Petit, membre de la Chambre des députés, rue d'Anjou, n° 21, au Marais.

Philippe (Eugène), ingénieur-mécanicien, rue St.-Bernard, n° 21, faubourg St.-Antoine, à Paris.

MM.

Pons, membre de la Chambre des députés, maire d'Apt (Vaucluse).

Quinart (Melchior), fabricant de fécule, à Magny, arrondissement de Nevers (Nièvre).

Raymond, ingénieur-mécanicien, rue de la Rochefoucauld, n° 16, à Paris.

Richardière (Lucas), négociant, à Rennes.

Le marquis de la Rochefoucauld (Gaétan) (O. ✠), membre de la Chambre des députés, rue Joubert, n° 21, à Paris.

Roth, ingénieur, rue du Temple, n° 101, à Paris.

Roussel (Jules), propriétaire, rue du Faubourg-Poissonnière, n° 32, à Paris.

Schmitz jeune, entrepreneur de constructions hydrauliques, à Nancy (Meurthe).

Le baron Séguier, conseiller à la Cour royale, rue Garancière, n° 13, à Paris.

Serbat, chimiste, carrefour de l'Odéon, n° 8, à Paris.

Trébuchet, avocat, chef du bureau sanitaire à la Préfecture de police, rue de l'Ouest, n° 12, à Paris.

Vallon de Boisroger, employé au Ministère des Finances, rue des Marais-St.-Germain, n° 3, à Paris.

Walter, ingénieur civil, professeur à l'École centrale des arts et manufactures, rue Jacob, n° 5, à Paris.

Le baron de Wasservas, propriétaire, à Thiepval, près Albert (Somme).

CORRESPONDANS ÉTRANGERS.

MM.

Castellani (Fortunato Pio), à Rome.

Le baron de Meyendorff, rue de Lille, n° 65, à Paris.

MM.

Hugues, libraire, à Varsovie.

Le docteur Jaekel, professeur de chimie appliquée aux arts, à Dresde.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Extrait des Procès-verbaux des séances du Conseil d'Administration de la Société d'Encouragement.

Séance du 12 décembre 1832.

Correspondance. M. le Ministre du commerce et des travaux publics adresse plusieurs exemplaires de son *Exposé de la situation du commerce et de l'industrie,* soumis au Roi.

M. *Jules Renaux,* ingénieur civil à Lyon, communique la description, avec figures, d'un système de becs à gaz perfectionnés, pour lesquels il a été pris une patente en Angleterre.

M. *Gerard,* du Mans, adresse un mémoire sur la forge et la trempe des aciers.

M. *Pons,* maire de la ville d'Apt (Vaucluse), et membre de la Chambre des députés, adresse un mémoire supplémentaire sur les améliorations agricoles qu'il a introduites dans son département.

Objets présentés. M. *Simyan,* mécanicien à Paris, présente quatre instrumens à dessiner d'après nature, et une petite fontaine de compression, dont il sollicite l'examen.

M. *Laignel* fait savoir que le chemin de fer qu'il a établi rue Piepus, n° 56, est terminé, et que le système des courbes à petit rayon y est employé d'une manière extrêmement avantageuse. Il annonce qu'il renouvellera ses expériences devant les personnes que l'intérêt ou la curiosité pourra y appeler, et il exprime le désir d'y voir surtout des Membres de la Société.

Rapports des Comités. Au nom du Comité des arts mécaniques, M. *Hachette* lit un rapport sur le concours relatif à *l'application en grand, dans les usines et manufactures, des turbines hydrauliques ou roues à palettes courbes de Bélidor.*

Le Comité, considérant que l'un des quatre concurrens qui se sont présentés a envoyé toutes les pièces et documens demandés par le programme, et que le temps seul a manqué pour prendre les renseignemens nécessaires; qu'un autre concurrent sollicite lui-même la remise du prix, propose de *fermer* le concours, sous la réserve des droits que les concurrens inscrits pourraient avoir acquis, et d'ajourner le rapport à l'une des séances qui précéderont la seconde assemblée générale de 1833. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Olivier* donne lecture de quatre rapports sur d'autres concours, savoir :

1°. Sur le prix relatif à *la fabrication des briques, tuiles et carreaux par machines;* 2° sur *la fabrication des tuyaux de conduite des eaux;* 3° sur *le perfectionnement des chemins de fer;* 4° sur *le peignage du lin par machines.*

Le Comité, considérant que les questions auxquelles se rattachent ces prix sont très compliquées, et que le temps qui s'est écoulé depuis l'expiration du délai prescrit pour l'envoi des mémoires et autres pièces n'a pas suffi pour les vérifications, recherches et expériences nécessaires, propose

1°. De remettre au concours, pour l'année 1833, les prix pour *la fabrication des briques, tuiles et carreaux par machines,* et pour *la fabrication des tuyaux de con-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duite des eaux ; 2° de clore le concours pour les prix relatifs au *perfectionnement des chemins de fer* et au *peignage du lin par machines*, sous la réserve des droits des concurrens ; 3° de louer un local pour y déposer les machines à peigner le lin, et les essayer comparativement ; 4° d'acheter la quantité de lin qui sera jugée nécessaire pour que toutes les machines soient soumises au même travail ; 5° d'arrêter que les rapports sur ces différens prix seront faits au Conseil avant la séance générale du deuxième semestre de 1833.

Ces différentes propositions sont adoptées.

Au nom du Comité des arts chimiques, M. *Gaultier de Claubry* lit un rapport sur le prix relatif au perfectionnement de *la construction des fourneaux*.

Le Comité propose, 1° d'accorder à M. *Lemare*, l'un des concurrens, une médaille d'or de la valeur de 2,500 francs ; 2° de charger le Comité des arts chimiques et économiques de faire des expériences sur le pouvoir calorifique de la houille ; 3° de modifier le programme de la manière suivante :

« Un prix de 3,000 francs sera accordé pour le meilleur appareil servant à pro» duire de la vapeur à une pression de deux dixièmes d'atmosphère (6° environ), » ou sous une pression de trois atmosphères, ou pour un appareil propre à évaporer » les liquides renfermant une dissolution de substances salines ou autres. »

Le Conseil adopte les deux dernières propositions, et arrête que la valeur du nouveau prix sera portée à 4,000 francs, et qu'il sera accordé à M. *Lemare* une médaille d'or de deuxième classe, et une somme de 2,400 francs, à titre d'encouragement.

Au nom du Comité d'agriculture, M. *Soulange Bodin* lit un rapport sur le résultat du concours relatif à *la culture des pins et du mélèze*.

Le Comité propose de décerner, 1° à M. *Lecottier*, un prix de 500 francs et une médaille d'or de deuxième classe pour avoir peuplé en pins du nord ou de Riga une surface de plus de 100 hectares de landes ;

2°. Un prix de 500 francs à M. *Poittevin*, pour avoir semé en plusieurs espèces de pins, et principalement en pins d'Écosse, 5 hectares 44 centiares de terrains tout à fait improductifs ;

3°. Un prix de 500 francs à M. *Gautier*, pour avoir semé et planté en pins sauvages ou de Haguenau une lande inculte de 12 hectares 42 ares.

Et attendu que la plantation du mélèze n'a plus besoin d'encouragement, le Comité est d'avis que la Société retire le prix qu'elle avait offert pour la culture de cet arbre.

Enfin, attendu que les travaux exécutés relativement à la culture du *pinus sylvestris* et de ses variétés permettent d'assigner désormais une plus grande surface de terrains à boiser en cette essence, le Comité propose de publier un nouveau programme d'après lequel il sera décerné en 1837 trois médailles d'or de la valeur de 500 francs chacune, dont deux pour la culture du *pin du Nord*, et de la variété désignée sous le nom de *pin rouge*, et une pour celle du *pin-laricio*.

Ces différentes propositions sont adoptées.

Au nom du même Comité, le même membre lit un rapport sur les prix offerts pour *l'introduction en France et la culture de plantes utiles à l'agriculture, aux arts et aux manufactures*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Comité propose, 1° d'adjuger à M. *Perrottet*, botaniste voyageur, le prix de 2,000 francs, pour avoir introduit en France le *mûrier multicaule;*

2°. De décerner à MM. *Audibert* frères, pépiniéristes à Tarascon, et *Barthère,* pépiniériste à Toulouse, chacun une médaille d'argent à titre de récompense, comme s'étant livrés d'une manière spéciale à la culture du mûrier multicaule, et comme ayant constaté les premiers, par leurs travaux, la bonté de ses produits. [Approuvé.]

Séance extraordinaire du 19 *décembre* 1832.

Correspondance. M. le Ministre de la marine et des colonies adresse le procès-verbal de l'épreuve faite en mer, à bord de la frégate *l'Hermione,* sur des échantillons de viandes desséchées que MM. *Godain* et *Leblanc de Maconnex* avaient remis au Ministre de la marine dans la vue de concourir pour le prix proposé par la Société d'Encouragement relativement à *la dessiccation des viandes.*

Le Ministre annonce qu'il a donné des ordres pour que la partie de ces viandes qui devait être rapportée en France fût expédiée directement de Brest à la Société.

M. le Ministre du commerce et des travaux publics transmet divers documens qui lui ont été adressés par le sous-préfet de Lunéville, sur un perfectionnement apporté à la charrue par le sieur *Grangé,* garçon de ferme, et témoigne le désir de connaître, à ce sujet, l'opinion de la Société.

Objets présentés. M. *Goyon,* auteur de divers procédés relatifs à la conservation des meubles, des livres, etc., déjà examinés par la Société en 1824, annonce y avoir apporté, depuis cette époque, des perfectionnemens sur lesquels il sollicite un nouveau rapport.

M. *Cadrot*, entrepreneur de maçonnerie, à Paris, demande des commissaires pour examiner des foyers économiques de son invention.

Rapport des Comités. Au nom du Comité des arts économiques, M. *Bouriat* lit un rapport sur une machine employée en Suisse pour faire le gruau de pommes de terre, et dont M. *Guillemin,* de Metz, a donné connaissance à la Société.

Le Comité propose de faire connaître cet appareil par la voie du *Bulletin,* et de remercier l'auteur de sa communication. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Herpin* lit un rapport sur une machine à pétrir le pain, présentée à la Société par M. *Ferrand*, boulanger à Paris.

Le Comité propose de remercier l'auteur de sa communication, et d'insérer ce rapport au *Bulletin*, avec la description et la figure du pétrisseur dont il s'agit. [Approuvé.]

Au nom du Comité d'agriculture, M. le baron *de Silvestre* lit un rapport sur le concours relatif à *la description des arts industriels qui peuvent être exercés par les habitans des campagnes.*

Le Comité, considérant qu'un temps déjà considérable s'est écoulé depuis la première proposition de ce prix; que les efforts infructueux tentés par les divers concurrens qui se sont successivement présentés peuvent faire craindre que la Société n'obtienne jamais, par un concours, la solution de ce problème; pénétré néanmoins, plus que jamais, de l'utilité de l'ouvrage désiré, le Comité reconnaît

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que c'est dans le sein même de la Société qu'on pourrait le plus sûrement trouver des hommes capables de bien exécuter ce travail. Il propose, en conséquence: 1° de charger une Commission prise dans le sein du Conseil de rédiger le manuel des procédés d'industrie manufacturière qui peuvent être exercés par les habitans des campagnes; 2° de retirer le prix, et d'en consacrer les fonds à publier le manuel rédigé par la Commission, et à donner des encouragemens aux premiers cultivateurs qui auront su mettre à profit les conseils de la Société.

Le Conseil arrête: 1° que des mentions honorables seront accordées aux deux concurrens qui se sont présentés, M. *Bosc*, ancien directeur des contributions indirectes à Besançon, et M. le général comte *de Chassenon*; 2° que le prix sera retiré; 3° qu'une Commission, composée de cinq membres pris dans chacun des Comités, sera chargée d'examiner l'état de la question, et de rechercher quels seraient les meilleurs moyens à employer pour parvenir à la résoudre.

Au nom du Comité des arts mécaniques, M. le baron *Séguier* lit pour M. *Baillet*, rapporteur, les conclusions du rapport sur le concours relatif *aux moyens de sûreté contre les explosions des machines à vapeur et les chaudières de vaporisation*.

Le Comité propose: 1° de remettre ces deux sujets de prix au concours pour l'année 1834; 2° d'accorder une médaille d'argent à M. *Edwards*, pour son manomètre à sonnerie et à bascule; 3° de décerner une semblable médaille à M. *Henri*, de Mulhouse, pour son manomètre à détente; 4° d'accorder des mentions honorables à MM. *Midy*, de Saint-Quentin, et *Hauy*, résidant à Odessa, pour leurs mémoires sur les causes des explosions et les moyens de les prévenir. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Olivier* fait un rapport sur le concours relatif *aux procédés pour remplacer le rouissage du lin et du chanvre*.

Le Comité propose: 1° de charger une Commission spéciale, composée de membres pris dans les Comités des arts mécaniques, des arts chimiques et d'agriculture, d'examiner les pièces envoyées au concours; 2° de clore le concours, sauf à le proroger, s'il y a lieu, d'après le rapport qui en sera fait ultérieurement par la Commission mixte, et sous la réserve des droits des concurrens. [Approuvé.]

Au nom du même Comité, M. *Amédée-Durand* lit un rapport sur le concours relatif à *la construction d'un moulin à bras propre à écorcer les légumes secs*.

Les concurrens qui se sont présentés n'ayant pas rempli les conditions du programme, le Comité propose de proroger ce sujet de prix à l'année prochaine. [Approuvé.]

Au nom de la Commission de lithographie, M. *Gaultier de Claubry* lit un rapport sur le concours relatif au perfectionnement de cet art.

Le Comité propose: 1° d'accorder une médaille de bronze à M. *Cruzel*, pour ses crayons lithographiques, et un encouragement de 300 francs à M. *Tudot*, pour le même objet; 2° de décerner à M. *Lemercier* le prix de 800 francs pour le perfectionnement de l'encre lithographique, et celui de 600 francs pour la préparation d'un vernis d'encrage; 3° d'accorder à M. *Mantoux* une médaille d'or de première classe pour son encre autographique, et à M. *Cellier* une médaille de bronze pour la préparation de ses vernis.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Comité propose, en outre, de proroger à l'année 1833 les deux questions qui restent au concours, l'une pour la composition des crayons lithographiques, l'autre pour l'encrage des pierres.

Ces diverses propositions sont adoptées.

Au nom du Comité des arts chimiques, le même membre soumet à l'approbation du Conseil le programme de deux nouveaux sujets de prix, l'un de 6,000 francs pour *un procédé propre à recueillir le gluten dans la fabrication de l'amidon*, l'autre de 3,000 francs pour celui qui trouvera *le moyen d'utiliser les eaux des amidonneries et des féculeries*. Ces prix seront décernés, s'il y a lieu, en 1834.

Au nom du même Comité, M. *Bussy* lit le programme d'un prix de 4,000 francs à décerner en 1834 pour *la fabrication des bougies économiques*.

Le Conseil approuve ces trois programmes de prix.

Au nom du même Comité, M. *Payen* lit un rapport sur le concours relatif à *la fabrication de la colle de poisson*.

Le Comité propose de proroger le prix à l'année prochaine, en modifiant ainsi le titre du programme : *prix pour une substance propre à remplacer la colle de poisson*. [Approuvé.]

Au nom du Comité d'agriculture, M. *Huzard* fils lit un rapport sur le prix relatif à *la construction d'un instrument propre à nettoyer le sarrasin*.

Le Comité, considérant que cette question est depuis long-temps auc oncours, et que tous les essais qu'elle a provoqués n'ont abouti qu'à la production d'instrumens qui seraient beaucoup trop coûteux pour l'usage des cultivateurs, propose de retirer ce sujet de prix. [Approuvé.]

Au nom de la Commission chargée de réviser les conditions générales du concours, le même membre donne lecture du travail de cette Commission, et propose unenouvelle rédaction de ces conditions. [Approuvé.] (*Voy.* les programmes de prix.)

Au nom du Comité des arts mécaniques et de la Commission des fonds, M. *Amédée-Durand* lit un rapport sur la proposition faite au Conseil d'acheter cinquante exemplaires du premier volume du *Journal des Ateliers*, par M. *Paulin-Desormeaux*, à raison de 12 francs chaque.

Les deux Commissions réunies ont été d'avis d'accueillir cette proposition, en stipulant que la Société n'entend point se lier pour l'acquisition des volumes suivans de l'ouvrage dont il s'agit.

Le Conseil adopte les conclusions du rapport, et autorise, en conséquence, M. le Trésorier à payer à M. *Paulin-Desormeaux* la somme de 600 francs, prix des cinquante exemplaires ci-dessus mentionnés.

Séance générale du 26 décembre 1832.

Voyez ci-dessus.

MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N° 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS DES PERSONNES CITÉES DANS LA TRENTE ET UNIÈME ANNÉE DU BULLETIN.

A.

Ardoin ; machines à vapeur établies à la gare de Saint-Ouen, 170.
Audibert ; mûrier multicaule, 494.

B.

Baillet ; lampes de sûreté perfectionnées, 84.
Barth ; ressorts agissant par torsion, 174, 193.
Barthère ; mûrier multicaule, 494.
Bayvet ; amélioration dans le raffinage du sucre, 197.
Belloc ; école de dessin, 131.
Berry ; pédomètre, 442.
Bertrand ; pain de fécule, 106.
Bockholz ; balance de précision, 341.
Bonafous ; culture du mûrier, 166. — Plantoir, 131, 174.
Bordier-Marcet ; système d'éclairage des côtes et des villes, 173, 218.
Bosc ; encre indélébile, 210.
Bouju ; noir d'impression, 442.
Bouland ; néothermes, 171.
Boyer ; creusets réfractaires, 131.
Bruckman ; application des eaux jaillissantes des puits forés, 219.
Brunet ; machine à décortiquer le trèfle, 33.

C.

Camus-Rochon ; outils, 170. — Soudure du fer avec l'acier, 211.
Cardell ; canons en fer, 428. — Hausse pour le pointage des canons, 432.
Carlier ; carreaux, 319.
Carpentier ; lits élastiques, 158.
Castera ; appareil de sauvetage, 174. — Navigation sous-marine, 398.
Cellier ; vernis d'encrage lithographique, 479, 502.
Chaix ; fonte de fer, 33.
Champion ; tissus imperméables, 399.
Chandelet ; nouveaux boutons, 400.
Chappellet ; améliorations dans la fabrication de la bière, 201.
Chaptal ; sa vie et ses travaux, 343.
Chauvin ; instrumens de géométrie, 260.
Chevolot ; machine à faire des allumettes, 11.
Cirlot ; trituration des olives, 221, 443.
Cochot ; machine à faire des allumettes, 13.
Collardeau ; siphons en verre, 38, 259, 399. — Appareils de physique, 214.
Compain ; culture du pin sylvestre, 484.
Couvreur ; voiture mécanique, 259.
Cowper ; presse typographique, 110.
Cruzel ; crayons lithographiques, 477, 502.

D.

Danger ; appareils en verre, 213.
David ; machine à éprouver les câbles de fer, 64.
Delabrière ; pompe foulante, 339.
Delavau ; huile de pied de bœuf, 399.
Deleuil ; seringue à jet continu, 341.
Demesmay ; procédé pour épuiser la pulpe de betterave, 444.
Dizé ; moyen de conserver les viandes, 107.
Duchemin ; appareil appliqué à un pendule compensateur, 399.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DUMONT ; filtres épurateurs des sirops, 200, 385.

E.

EDWARDS ; manomètre à sonnerie et à bascule, 471.
ÉVON ; semis de mélèze, 128.

F.

FARKAS ; appareil de chauffage, 221. — Roue hydraulique, 33.
FAUCONNIER ; charpente en fer, 62.
FAURE ; poêles russes, 63.
FAYARD ; bassinoire-chaufferette, 60.
FELGÈRE ; application de la chaleur des eaux thermales, 105.
FIARD ; encaissement des rivières, 220, 225.
FIRMIAN ; cheminée mobile, 33.
FRANÇAIS DE NANTES ; *Tableaux de la vie rurale*, 295.
FRANCHESQUI ; statue en chaux hydraulique, 33.
FRIMOT ; tube indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur, 37.

G.

GALLE ; nouvelles chaînes sans fin, 359.
GANDILLOT ; fers creux, 42.
GARIEL ; ciment romain, 223, 288.
GARNIER ; rapport sur la scierie de M. *Guérin-Dubourg*, 402.
GAUTHIER-DELATOUCHE ; lits en fer, 286.
GAUTIER ; semis de pins, 485, 500.
GAVARD ; compas-triangle, 341.
GEORGE OBERHAEUSER ; machine à limer les surfaces planes et courbes, 3.
GERMAIN ; schalls de soie, 340, 398.
GILLARD et BEAUJANOT ; caractères en terre cuite, 107.
GIRARD ; machine à peigner le lin, 223. — Machine à tailler les bois des fusils, 399, 442.
GIRARDET ; procédé lithographique, 174, 208.
GIRDWOOD ; machine à vapeur, 319.
GONFREVILLE ; matière exotique employée en teinture, 204. — Teinture avec le chaya-ver, 399.
GOULBIER ; nouvelle pompe, 398.
GOURDIN ; horloge de clocher, 221.
GROS, DAVILLIER et ROMAN ; appareils de vaporisation, 328.
GROUVELLE ; mémoire sur les aubes courbes dites à la *Poncelet*, 305, 368, 411.
GUÉRIN-DUBOURG ; scierie alternative, 410.
GUILLEMIN ; instrument pour réduire les pommes de terre en gruau, 340.

H.

HABART ; ardoises, 260, 283.
HAENTJENS ; semis de pins, 482.
HALL ; rondelle fusible et soupape d'arrêt, 35.
HAUY ; moyen de prévenir les explosions des machines à vapeur, 471.
HELVIG ; canons en fer, 427.
HENRY ; manomètre à détente, 471.
HOYAU ; *Art du serrurier*, 61. — Agrafes fabriquées par machines, 90, 174, 220. — Tube indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières, 261. — Manomètre, 264.
HUERNE DE POMMEUSE ; colonies agricoles, 387.
HUSSIEZ ; peinture nouvelle, 259.

J.

JACOB ; pendule compensateur, 398.
JAY ; chapeaux perfectionnés, 33.
JOSSELIN ; corsets, 174, 220.

K.

KLEIN ; machine à tourner, 62.

L.

LAIGNEL ; nouveau barrage, 171. — Moyen de faciliter le mouvement des chariots sur les chemins de fer, 186, 274. — Instrument pour mesurer la vitesse des eaux, 297.
LAPERRELLE ; monument solaire, 79. — Machine hydraulique à épuisement, 399. — *Traité de la coupe des pierres*, 436.
LARESCHE ; réveil, 401.
LEBOEUF ; faïences à émail dur, 171, 216.
LEBRUN ; habitations en béton, 99.
LECLERC ; fabrication de l'acier, 106.
LECOCQ ; cuivres estampés recouverts d'un vernis imitant l'or, 54, 220.
LECOTTIER ; culture du pin, 485, 500.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LECOUR ; outils en fer doux durci, 33.
LEMARE ; appareil pour chauffer l'eau, 337, 474. — Fourneaux à évaporer, 499.
LEMERCIER ; encre lithographique, 478. — Vernis d'encrage, 479. — Composition pour recevoir le dessin lithographique, 481.
LEPRIEUR ; tannage des cuirs, 398.
LONGUEMARE ; racine propre à remplacer le savon, 399, 433.

M.

MALARET ; machine pour remplacer les machines à vapeur, 131.
MALARTIC ; peuplier de la Caroline, 168.
DE MANCHY ; machine pour refendre les peaux, 107.
MANTOUX ; encre autographique, 481, 502.
MARIOTTE ; moyen de préserver les scies circulaires du gauchissement, 170.
MERKEL ; briquets, 443.
MESNIER et ADRIEN ; établissement de pulvérisation, 174, 243.
MIDY ; moyen de prévenir les explosions des machines à vapeur, 471.
MIGNARD-BILLINGE ; cannes en tôle vernie, 174. — Écaillère française, 259, 362.
MILLET ; nouveau foyer, 341.
DE MILLY et MOTARD ; bougie margarique, 223.
MILNE ; dynamomètre-peson à mercure, 367.
MIRAULT ; scierie à bois, 75. — Hache-paille, 442.
MIREAU ; serrures nouvelles, 256.
DE LA MORINIÈRE ; nouvel étau, 443.
MOTTE ; procédé pour transporter les feuilles imprimées sur pierre lithographique, 132, 400.
MOULFARINE ; appareil pour cuire les sirops, 96.

N.

DE NICÉVILLE ; tarare nouveau, 141.
NICHOLLS ; réfrigérant à l'usage des brasseurs, 203, 291.

O.

OLIVIER ; batterie de fusil nouvelle, 64. — Note sur l'artillerie suédoise, 426.

P.

PAINPARÉ ; procédé tachygraphique, 103.
PAJOL ; moyen de conserver les bois de charpente, 297.
PANAY ; fabrication de la colle-forte, 259.
PAPE ; pianos carrés, 356.
PARISOT ; cuvette pour la descente des eaux ménagères, 340.
PAULIN-DESORMEAUX ; moule à balles, 54. — Filières à tarauder, 259, 364.
PAYEN ; moyen de préserver le fer de l'oxidation, 322. — Nouvelle bonde de tonneau, 400.
PELLETIER ; machine à faire des allumettes, 11.
PERRON ; échappement libre à plans inclinés, 398.
PERROTTET ; mûrier multicaule, 488, 494.
PERSOZ ; siphons en verre, 340.
PETIT ; dorure sur bois, 64, 92.
POITTEVIN ; culture du pin du Nord, 484, 500.
PONCELET ; roues hydrauliques, 301, 411.

Q.

QUEST ; pain de pommes de terre, 63.

R.

RADIGUET ; glaces et verres à plans parallèles, 9.
REGNIER ; fermeture des lampes de sûreté, 83. — Nouvelle éprouvette, 170.
RENAUX (Jules) ; lampe de sûreté de *Davy* perfectionnée, 381. — Tuyaux pour le branchement des becs à gaz, 382. — Nouveaux fumivores en cristal, 384.
REYRE ; mécanisme pour faire tourner des meules, 64.
RINDERHAGEN ; tente militaire, 33.
ROBERT ; nouveau réveil, 341, 399, 401.
ROBINET ; appareil pour souffler le cristal, 163, 174, 220.
ROBISON ; application du gaz aux usages culinaires, 63.
ROEDER ; machine à transvaser les liquides, 124.
ROLLER ; pianos droits, 153.
RONDET ; pompe laryngienne, 442.
ROTH ; appareil pour la concentration des sirops, 198.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Roux ; appareil régulateur d'alimentation des chaudières à vapeur, 36.

S.

Salmer ; pessaires en caoutchouc, 39, 216.
Saulnier ; laminoir pour réduire l'or en feuilles, 424.
Séguier ; nouveau producteur à vapeur, 122.
Szymanski ; machine à débarder les bois, 443.

T.

Tamisier ; nouveau réfrigérant, 399.
Taylor ; étirage du fer, 342.
Thibault ; direction des aérostats, 32.
Thonnelier ; presse mécanique pour la typographie, 110. — Machine monétaire, 171.
Thuillier ; mécanisme pour convertir le mouvement alternatif en mouvement de rotation continu, 254.
Tison ; papiers marbrés, 106.
Tudot ; crayons lithographiques, 477, 502.

V.

Vilanova ; culture des plantes fourragères, 487.

W.

Wagner ; lampes à niveau constant, 173.
Wagner et **Mention** ; perfectionnemens dans l'art de nieller, 220.
Wheterley ; machine à faire les allumettes, 18.
Weinenbach ; moyen de rétablir la viande gâtée, 63.
Wislin ; conservation des viandes, 33, 222.

Z.

Zilges ; embatteur de roues, 131.
Zuber ; papiers de tenture, 93, 220.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE

ANALYTIQUE ET RAISONNÉE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LA TRENTE ET UNIÈME ANNÉE DU BULLETIN.

A.

Acide hydrochlorique employé pour reconnaître la falsification de la farine, 27.
— margarique, pour la fabrication des bougies, 223. — (progr.) 20.
Acier; moyen de le préserver de l'oxidation, par M. *Payen*, 322.
— Fabriqué par M. *Leclerc*, 340.
Agrafes fabriquées par machines, par M. *Hoyau*, 90. — Médaille d'or de 2e classe à l'auteur, 220.
Aiguilles à coudre (prix pour la fabrication des), (progr.) 17.
Alliage moins oxidable que le fer et l'acier (prix pour la découverte d'un), (progr.) 14.
Allumettes; manière de les débiter sur la machine de M. *Cochot*, 14. — De les botteler, 15, 17.
Amiante (prix pour la confection de tissus d'), (progr.) 10.
Amidon; moyen d'en extraire le gluten; prix proposé, (progr.) 18.
— de pomme de terre mêlé de gélatine, donne un pain de bonne qualité, 31.
Angles; instrument pour les réduire à l'horizon, 251.
Appareil pour reconnaître la falsification de la farine de froment, 25.
— régulateur d'alimentation des chaudières à vapeur, par M. *Roux*, 36.
— pour cuire les sirops par la vapeur, par M. *Moulfarine*, 96.
Appareil pour souffler le cristal, par M. *Robinet*, 163.
— d'éclairage à réflecteur parabolique, par M. *Bordier*, 173.
— pour la concentration des sirops, par M. *Roth*, 198. — (méd. d'or de 2e classe), 199.
— pour reconnaître le niveau de l'eau dans les chaudières, 266. — Ses avantages, 268.
— de sûreté contre les explosions des machines à vapeur, 458.
— de vaporisation des liquides de MM. *Gros*, *Davillier* et *Roman*, 328.
— pour chauffer l'eau et la réduire à vapeur, par M. *Lemare*, 337, 472, 473. — (méd. d'or et encouragement de 2,400 fr.), 474.
Appareils pour broyer les substances, 247.
— en verre de M. *Danger*, 213. — (méd. de bronze), 214.
— et instrumens de M. *Collardeau*, 214. — (méd. de bronze), *ib.*
Arbres verts (résultat du concours pour la culture des), 482.
Ardoises de Rimogne (rapport sur les), 283.
Armures métalliques pour préserver de l'action des flammes (prix pour la confection d'), (progr.) 10.
Art du serrurier, par M. *Hoyau*; rapport sur cet ouvrage, 61.
Artillerie suédoise (note sur l'), par M. *Théod. Olivier*, 426.
Aubes; description de celles de la roue *Poncelet*, 312. — Moyen de les tracer, 314.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

B.

Bacs des brasseries; leurs inconvéniens, 291.
Barrages; difficulté de les établir pour encaisser les rivières, 232, 236.
Barreaux de fer; moyen de reconnaître leur solidité, 45. — Ceux en fer creux présentent la même solidité que ceux en fer forgé, 48.
Bassinoire-chaufferette, par M. *Fayard*, 60.
Batteurs; leur disposition dans le tarare de M. *de Nicéville*, 144.
Berceaux d'enfans en fer, 287.
Béton; de son emploi pour la construction des maisons, 99, 101.
Betteraves (prix pour la culture des), (progr.) 21.
Bière; moyen de la rafraîchir, par M. *Nicholls*, 204, 291. — Perfectionnemens apportés dans sa fabrication par M. *Chappellet*, 201. — (méd. d'argent), 203.
Blanchîment des étoffes destinées à la fabrication des toiles peintes, 29.
Blé; moyen de le nettoyer, par M. *de Nicéville*, 141.
Bois; manière de le réduire en allumettes, 12.
— de le débiter dans la scierie de M. *Belot de la Digue*, 75. — dans la scierie de M. *Dubourg*, 407.
Bordures dorées sans or; par M. *Petit*, 92.
Bouchons; moyen de les découper, 125.
Bougies économiques (prix pour la fabrication des), (progr.) 19.
Bouilleurs employés par MM. *Gros, Davillier* et *Roman*, 331.
Bouteilles; machine pour en boucher plusieurs à la fois, 125. — Prix pour leur fabrication, (progr.) 9.
Brevets d'invention délivrés en France pendant l'année 1831, 65. — En Angleterre, 131.
Briques (résultat du concours pour la fabrication par machines des), 446, 499. — (progr.) 8.
Briquets dits *phlogosaïdes*, 443.
Burin; ses fonctions dans la machine de M. *George Oberhaeuser*, 3.

C.

Cadrans solaires; de leur disposition sur le gnomon de M. *Laperrelle*, 87.
Canons de fonte fabriqués en Suède, 427. — Causes de leur rupture, 429.
Caoutchouc; de sa préparation, par M. *Salmer*, 59.
Carneaux; leur dimension dans les fourneaux de MM. *Gros, Davillier* et *Roman*, 331.
Carrières de pierres lithographiques; prix pour leur exploitation, (progr.) 3.
Carreaux; prix pour leur fabrication par machines, (progr.) 8.
— Fabriqués par M. *Carlier*, de Tours, 319.
Cartes géographiques dessinées lithographiquement, par M. *Girardet*, 209.
Cartes litho-typographiques en couleur, 442.
Chaînes sans fin inventées par M. *Galle*, 359.
Chariots; moyen de faciliter leur mouvement sur les chemins de fer, 186. — Méd. d'or de 2e classe à M. *Laignel*, 192. — Leur construction, 274.
Châssis-porte-scies; sa disposition dans la scierie de M. *Guérin-Dubourg*, 403. — Mécanisme qui règle son mouvement, 410.
Chaudières; formes de celles de MM. *Gros, Davillier* et compagnie, 331.
— à vapeur; prix pour la découverte d'un procédé pour éviter leur explosion, (progr.) 22. — Moyen de régler leur alimentation, 36. — — D'indiquer le manque d'eau dans les, 37. — Rapport sur celle de M. *Séguier*, 122. — Procédé pour les alimenter, 456. — Pour régler leur température, 458. — Causes de leur explosion, 464, 466.
Chauffage à flamme renversée pratiqué par M. *Séguier*, 123.
— à la vapeur dans la raffinerie de M. *Bayvet*, 198.
Chaufferettes à eau bouillante, par M. *Fayard*, 60.
Chaux; conserve le fer à l'abri de la rouille, 324. — Prix pour déterminer ses effets comme amendement des terres, (progr.) 25.
— hydraulique; de son emploi dans les constructions, 100.
Chaya-ver; nouvelle matière tinctoriale importée par M. *Gonfreville*, 206.
Chemins de fer; de leur construction, 187. — Perfectionnés par M. *Laignel*, 274. — Inconvéniens du système actuel, *ib.* — Expériences et faits constatant les avantages du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nouveau système, 281, 283. — Détails sur les, 443. — Leur application aux nivellemens irréguliers des routes ordinaires, 446. — Résultat du concours ouvert pour leur perfectionnement, 499.
Chocolat fabriqué par machines, 196. — Dans l'usine de MM. *Ménier* et *Adrien*, 250.
Ciment romain découvert à Vassy (Yonne), 288. — Ses caractères, 289. — Sa composition, 290.
Colle de poisson; prix pour une matière propre à la remplacer, (progr.) 13.
Colonies agricoles (des), par M. *Huerne de Pommeuse;* analyse de cet ouvrage, 387.
Compte rendu des travaux du Conseil d'administration pendant l'année 1831, 175.
Comptes du trésorier; leur vérification, 184.
Concours ouverts pour l'année 1832 (rapport sur les), 345.
Conditions générales à remplir par les concurrens pour les prix proposés par la Société, (progr.) 28.
Conduites des eaux; prix pour leur confection, (progr.) 7.
Conseil d'administration; liste de ses membres, 298.
Cordes des pianos de *Pape*, sont frappées en dessus, 357.
Corsets mécaniques de M. *Josselin* (méd. d'argent), 220.
Couchers élastiques, par M. *Carpentier*, 158.
Couleur imitant l'or, 92.
Couleurs; procédé pour obtenir des teintes dégradées sur papier, 94.
Courbes des chemins de fer; moyen de faciliter leur parcours, 188. — Système de M. *Laignel*, 275, 277. — Expériences faites, 281.
Cours d'eau; moyen de les encaisser, 226.
Crayons lithographiques présentés au concours, 475. — Qualités qu'ils doivent avoir, 476. — Méd. de bronze à M. *Cruzel*, 477. — Encouragement de 300 fr. à M. *Tudot, ib.* — (Prix pour la préparation des), (progr.) 12.
Creusets réfractaires (prix pour la fabrication en grand des), (progr.) 11.
Cristal; procédé pour faciliter son soufflage, 163.
Crochets; disposition de ceux adaptés à la chaîne de M. *Galle*, 360.
Cuivres estampés par M. *Lecocq*, 56. — (méd. d'argent), 220.
Cylindres gravés en creux appliqués à la fabrication des papiers peints, 94, 95.
— de laminoirs en acier fondu, 425.

D.

Dépenses de la Société pendant l'année 1831, 182.
Dessiccation des viandes (prix pour la), (progr.)6.
Digues; moyen de les élever pour encaisser les rivières, 234.
Distances métriques des plans; manière de les mesurer, 251.
Dorure nouvelle, par M. *Petit*, 92.
— sur bois, par M. *Lecocq*, 58.
Draps; moyen de les retirer sous les malades, 158.
Durance; travaux pratiqués pour resserrer son lit, 236.
Dynamomètre-peson à mercure, par M. *Milne*, 367.

E.

Eau; quantité employée pour faire marcher la scierie de M. *Belot de la Digue*, 76. — Moyen d'indiquer son niveau dans les chaudières à vapeur, 261. — Manière dont elle agit dans le réfrigérant de *Nicholls*, 292. — Sur la roue *Poncelet*, 316, 370.
Eaux; moyen d'empêcher leurs ravages, 231, 235.
— jaillissantes des puits forés appliquées dans les ateliers et usines; méd. d'or de 2e classe à M. *Bruckmann*, 219.
— des féculeries et des amidonneries; moyen de les utiliser; prix proposé, (progr.) 18.
Écaillère française de M. *Mignard-Billinge*, 362.
Échappement de piano de M. *Roller*, 156. — De M. *Pape*, 358.
Éclairage des côtes et des villes, par M. *Bordier*, 218. — (méd. d'or de 1re classe), 219.
Écoles d'arts et métiers; leur organisation, 392.
Écorces propres à la fabrication du papier (prix pour le nettoiement des), (progr.) 15.
Écriture abrégée de M. *Painparé*, 104. — Avantages de ce système, 105.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Élèves aux écoles vétérinaires (sur les), 342, 444.
Encaissement des rivières, par M. *Fiard*, 227, 229.
Encrage des pierres lithographiques (prix pour l'), (progr.) 12.
Encre; sa distribution dans la presse de *Thonnelier*, 117.
— indélébile de M. *Bosc*, 210. — (méd. d'argent), 211.
— lithographique présentée; résultat du concours, 477. — Prix de 800 fr. à M. *Lemercier*, 478.
— autographique; méd. d'or de 1re classe à M. *Mantoux*, 481.
Étamage des glaces à miroirs (prix pour l'), (progr.) 14.
Étau nouveau, 443.
Étoffes teintes en rouge avec le chaya-ver, 206.
— destinées à la fabrication des toiles peintes (rapport sur un prix pour la description des procédés de blanchîment des), 29.
Explosion des machines à vapeur; moyen de les prévenir, 464, 466.

F.

Farine de blé; procédé pour reconnaître les substances étrangères qui s'y trouvent, 21. — Par l'extraction du gluten, 22. — Par son poids, 23. — Par ses propriétés chimiques, 25. — Par le microscope, 28. — Prix pour la remplacer dans la fabrication du pain, (progr.) 5. — Pour découvrir son mélange avec la fécule, (progr.) 4.
Faïences à émail dur de M. *Lebœuf*, 216. — (méd. d'or de 2e classe), 218.
Fécule; rapport sur le prix proposé pour la découverte d'un procédé pour lui procurer la propriété de donner un pain qui lève comme celui de froment, 30. — (progr.) 5. — Moyen de reconnaître son mélange avec la farine, (progr.) 4.
Fer; prix pour le remplacer par un métal moins oxidable, (progr.) 14. — Moyen de le préserver de l'oxidation; par M. *Payen*, 322. — Expériences faites à ce sujet, 323. — De l'étirer en tubes, 342.
Fers à rabot perfectionnés par M. *Camus-Rochon*, 212.
Fers creux de MM. *Gandillot* frères, 41. — Essais auxquels ils ont été soumis, 43. — Comparés aux fers pleins, *ib.* — Sont remplis de mastic, 45. — Tableau des essais faits sur les, 52.
Feuilles de papier; manière dont elles sont imprimées dans la presse de M. *Thonnelier*, 112.
— de mûrier; leurs avantages pour la nourriture des vers à soie, 167.
— métalliques; leur effet dans les machines à vapeur, 468.
Filière à tarauder, par M. *P. Desormeaux*, 364.
Filtre pour l'épuration et la décoloration des sirops, par M. *Dumont*, 200, 385.
Flotteur pour indiquer le niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur, 262.
Fonderies de fer (résultat du concours pour le perfectionnement des), 444. — (progr.) 23.
Fonte; quelle est la plus convenable pour la fabrication des canons, 429.
Forces élastiques de la vapeur (table des), 273.
Fourneaux (rapport sur le concours pour le perfectionnement des), 471. — Méd. d'or et 2,400 fr. à M. *Lemare*, 474. — (progr.) 13. — Description de ceux de MM. *Gros, Davillier* et *Roman*, 333.
Fumée; nature de celle qui se dégage des fourneaux de MM. *Gros, Davillier* et *Roman*, 334. — du gaz; moyen de la condenser, 384.
Fumivore en cristal pour les lampes à gaz, 384.

G.

Gélatine; son emploi dans la panification, 31.
Glace; prix pour un procédé propre à la conserver, (progr.) 15.
Glaces à plans parallèles, par M. *Radiguet*, 9.
Glaces étamées par un nouveau procédé (prix pour des), (progr.) 14.
Glacières domestiques (prix pour l'établissement des), (progr.) 15.
Globe en cristal ajouté aux lampes de sûreté de *Davy*, pour augmenter leur clarté, 381.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Gluten ; moyen de l'extraire de la farine, 22. — De le recueillir dans la fabrication de l'amidon ; prix proposé, (progr.) 18.
Gnomon de M. *Laperrelle*, 81.
Graphomètre à pinules ; moyen de le remplacer, 251.
Gravures ; prix pour leur transport sur la pierre lithographique, (progr.) 4.
Grilles en fer creux de M. *Gandillot*, 42.
— de foyers ; disposition de celles des fourneaux de MM. *Gros*, *Davillier* et *Roman*, 332.

H.

Hausse pour le pointage des canons, par le général *Cardell*, 432.
Horizons artificiels ; leurs inconvéniens, 9.
Horloge perfectionnée de M. *Gourdin*, 340.
Houille ; de sa consommation dans le fourneau de M. *Lemare*, 473.
Huîtres ; instrument pour les ouvrir avec facilité, 363.

I.

Impression lithographique en couleur ; résultat du concours, 448. — Remis à l'année 1833, (progr.) 12.
Instrumens de chirurgie ; moyen de les préserver de la rouille, 326.
— en gomme élastique, par M. *Salmer*, 216. — (méd. de bronze), *ib.*
Instrument pour faciliter le soufflage du verre, par M. *Robinet* (méd. d'or), 220.
— pour réduire les angles à l'horizon, par M. *Chauvin*, 251.
— pour mesurer les distances métriques, par le même, *ib.*
— pour mesurer la vitesse des eaux, 297.
— pour nettoyer le sarrasin ; résultat du concours, 450. — Prix retiré, *ib.*

J.

Jauge à dépôts pour les chaudières à vapeur, 462.
Jetons de présence, 183.
Journal des ateliers, par M. *Paulin-Desormeaux*, 503.
Journaux ; de leur contrefaçon à l'aide de la lithographie, 400.

L.

Laiton ; moyen de le limer, 4.
Laminoir à rouleaux de pression pour réduire l'or en feuilles, par M. *Saulnier*, 424.
Lampes de sûreté des mineurs ; conditions qu'elles doivent remplir, 84. — Nécessité d'assurer leur fermeture, *ib.* — D'empêcher les mineurs de pouvoir les ouvrir, 85. — Nouveau mode de fermeture à l'aide du plombage, 88. — Moyen d'augmenter la vivacité de leur lumière, 381.
— à niveau constant, par M. *Wagner*, 173.
Laricio ; espèce de pin qui croît en Corse ; prix pour sa culture, (progr.) 26.
Lavage des tissus par la saponaire, 435.
Legs *Jollivet* (rapport sur les fonds du), 185.
Légumes secs ; prix pour un moulin propre à les écorcer, (progr.) 9.
Lime ; son usage remplacé par une machine, 3.
Lin préparé sans rouissage ; résultat du concours, 446.
— peigné par machines ; résultat du concours, 499.
Liqueurs corrosives ; moyen de les transvaser, 39.
Liquides ; de leur transvasement, 125.
Liste des membres de la Société admis pendant l'année 1832, 495.
Lithographie ; résultat du concours relatif à son perfectionnement, 474. — (progr.) 11.
— en relief, par M. *Girardet*, 209.
Lits pour les malades, par M. *Carpentier*, 158.
— en fer de M. *Gauthier-Delatouche*, 286.
Livres ; moyen de les contrefaire, 400.

M.

Machine à limer les surfaces planes et courbes, par M. *George*, 3. — Son invention due à *Reichenbach*, 6.
— à faire les allumettes, de M. *Cochot*, 13. — Comparée à celle de M. *Pelletier*, 16. — Description de celle de *Wheterley*, 18.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Machine pour essayer la solidité des barres de fer, 44.
— A éprouver les câbles de fer, 64.
— A fabriquer les agrafes, par M. *Hoyau*, 90.
— A fabriquer le papier de tenture, par M. *Zuber*, 95.
— Tachygraphique, de M. *Gonod*, 105.
— Pour refendre les peaux en vert, 107.
— A transvaser les liquides, 124.
— A pulvériser diverses substances, par MM. *Ménier* et *Adrien*, 195, 244.
— A peigner le lin, par M. *de Girard*, 223.
— Pour forer la plate-bande de culasse des obusiers en fer, 430.
— A tailler les bois de fusil, 442.
— Pour débarder le bois, 443.
— Pour tracer des lignes sur la pierre, 480.
Machines à vapeur (moyen de sûreté contre les explosions des); résultat du concours, 452. — Médaille d'argent à MM. *Edwards* et *Henry*, 471. — (progr.) 22.
— Appliquées à l'épuisement des eaux des mines, 319.
Maillons; leur disposition dans la chaîne de M. *Galle*, 359.
Maisons construites en béton, 99.
Malades; moyen de les soulager, 158.
Manomètre fermé pour mesurer la pression de la vapeur, par M. *Hoyau*, 264. — Description de ceux de MM. *Edwards* et *Henry*, 454.
Marteaux des pianos de *Pape*, frappant la corde en dessus, 357.
Matelas élastiques de M. *Carpentier*, 158.
Mécanisme ajouté aux ourdissoirs cylindriques tournans, 32.
— Pour retirer de dessous un malade le drap sur lequel il repose, 161.
— Pour convertir le mouvement alternatif en mouvement de rotation, par M. *Thuillier*, 254, 255.
Médailles décernées dans la séance générale du 27 juin 1832, 186 et suiv.
Mélèze; culture de cet arbre, par M. *Evon*, 128. — Prix retiré, 486.
Membres du Conseil, 298. — De la Société, admis pendant l'année 1832, 495.
Métal moins oxidable que le fer et l'acier, propre à être employé dans la fabrication des machines propres à diviser les substances mol-les alimentaires (prix pour un), (progr.) 14.
Microscope; de son emploi pour reconnaître la falsification de la farine, 28.
Monument solaire de M. *de Laperrelle* (rapport sur le), 79.
Mortier, employé pour la construction des maisons, 99. — De sa préparation, 102.
Moule à balles de M. *Paulin Desormeaux*, 56.
Moulins à farine à l'anglaise; leurs avantages, 413, 417.
— A bras, propres à écorcer les légumes secs; résultat du concours, 502. — (progr.) 9.
Mouvement de rotation; moyen de le convertir en mouvement alternatif continu, 254.
Mûrier; de sa culture, par M. *Bonafous*, 166.
— A papier, prix pour sa plantation (résultat du concours), 444. — Prorogé à 1834, (progr.) 16.
— Multicaule; son introduction en France, 448. — Prix à M. *Perrottet*, 494. — Médailles d'argent à MM. *Audibert* et *Barthère*, *ib.*

N.

Nielles de MM. *Wagner* et *Mention*; médaille d'or de deuxième classe, 220.
Noir animal réduit en grains, appliqué à la filtration des sirops, 200.
Notice sur la vie et les travaux de M. *Chaptal*, 343.

O.

Objets exposés lors de la séance générale du 27 juin 1832, 173.
Obusiers en fer; moyen d'y adapter la hausse, 430.
Olives; de leur trituration, 443.
Or; moyen de l'imiter sur bois et sur cuivre, 92.
— Machine pour le réduire en feuilles minces, 424.
Ordonnance royale sur les Écoles d'arts et métiers, 392.
Ornemens en laiton imitant la dorure, 58.
Outils aciérés, par M. *Camus-Rochon*, 211. — (méd. d'argent), 213.
Ouvrages offerts à la Société pendant l'année 1832, 497.
Ouvriers verriers; moyen de faciliter leur travail, 163.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

P.

Pain de fécule; ses avantages, 31. — Prix pour sa fabrication, (progr.) 15.
— de pomme de terre de M. *Quest*, 63.
Papier de Chine (prix pour la fabrication du), (progr.) 18.
Papiers de tenture, fabriqués par MM. *Zuber*, de Mulhausen, 93. — (méd. d'or), 220.
Patentes délivrées en Angleterre pendant l'année 1831, 133.
Peignage du lin par machines; résultat du concours, 499.
Pessaires en caoutchouc, par M. *Salmer*, 59.
Peuplier de Caroline; de sa culture, par M. *Malartic*, 168.
Pianos droits, par MM. *Roller* et *Blanchet*, 153. — Carrés de M. *Pape* (rapport sur les), 355.
Pierres; manière de les tailler et de les assembler, 437.
— Lithographiques (prix pour l'exploitation d'une carrière de), (progr.) 3. — Moyen de les remplacer, (progr.) 4.
Piloirs mécaniques de MM. *Ménier* et *Adrien*, 244.
Pin du Nord; résultat du concours pour sa culture, 482. — Prix à M. *Poittevin*, 500. — (progr.) 26.
— d'Écosse; prix pour sa plantation et médaille d'or à M. *Lecottier*, 500. — (progr.) 26.
— Laricio; de sa culture, 485. — (progr.) 26.
— Sauvage; prix pour sa plantation à M. *Gautier*, 500.
Plantation de terrains en pente (prix pour la), (progr.) 6.
Plantes utiles aux manufactures, aux arts et à l'agriculture (prix pour l'introduction de); résultat du concours, 486. — Décerné à M. *Perrottet*, 494.
Plate-bande de culasse des obusiers; moyen de la percer, 430.
Plombs pour assurer la fermeture des lampes des mineurs, 85.
Portes d'appartemens; moyen d'y appliquer les ressorts de torsion, 194.
Potasse; sa dissolution empêche l'oxidation du fer et de l'acier, 323.
Presse portative pour marquer les plombs des lampes des mineurs, 85.
Presses mécaniques pour la typographie, par M. *Thonnelier* (rapport sur les), 109. — Inventées par *Cowper*, 113.
Prix proposés pour l'année 1833, (progr.) 3. — Remis au concours pour la même année, 7. — Proposés pour 1834, 17. — Remis au concours pour la même année, 22. — Pour 1835, 25. — Pour 1837, 26.
Procédés d'industrie manufacturière à introduire dans les campagnes; résultat du concours, 448, 449. — Mentions honorables à MM. *Chaszenon* et *Bosc*, 450.
Procédé lithographique de M. *Girardet*, 208. — (méd. d'or de première classe), 209.
Procès-verbaux des séances (extrait des), séance du 25 janvier 1832, 32. — Du 8 février, 62. — Du 20 février, 63. — Du 7 mars, 106. — Du 20 mars, 107. — Du 4 avril, 131. — Du 18 avril, *ib.* — Du 2 mai, 170. — Du 16 mai, *ib.* — Du 30 mai, 171. — Du 13 juin, 221. — Du 20 juin, 223. — Du 25 juillet 1832, 259. — Du 8 août 1832, 297. — générale du 11 août, *ib.* — Du 5 septembre 1832, 338. — Du 19 septembre, 341. Du 3 octobre, 398. — Du 17 octobre, 399. — Du 31 octobre, *ib.* — Du 14 novembre 1832, 442. — Du 28 novembre, 443. — Du 12 décembre 1832, 498. — Du 19 décembre, 500.
Programmes des prix, joints au *Bulletin* de décembre, n°. CCCXLII.
Pulvérisation en grand de diverses substances, par MM. *Ménier* et *Adrien*, 195. — (méd. d'or de deuxième classe), 196.
Pupitre pour placer les pierres lithographiques, 480.

R.

Rabot; manière dont il agit dans la machine de M. *Pelletier*, 12.
Racine pour remplacer le savon, 433. — Ses applications, 435.
Raffinerie de sucre de M. *Bayvet*; améliorations qui y ont été introduites, 197. — (méd. d'argent à l'auteur), 198.
Recettes de la Société pendant l'année 1831, 181.
Réfrigérant pour la bière de M. *Nicholls*, 203. — (méd. d'or de deuxième classe), 204. — Sa description, 292.
Registre; manière dont on l'obtient dans la presse de M. *Thonnelier*, 112.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ressorts de voitures agissant par torsion, par M. *Barth*, 193. — (méd. d'or de deuxième classe), 194.
Retiration; comment elle s'obtient dans la presse de M. *Thonnelier*, 111.
Réveil de M. *Laresche*, perfectionné par M. *Robert*, 402.
Rivières; de leur encaissement, par M. *Fiard*, médaille d'or de deuxième classe, 220. — Description du nouveau système, 225, 230.
Rondelle fusible, par M. *Hall*, 35.
Roues de voitures; inconvéniens qu'elles éprouvent sur les courbes des chemins de fer, 275. — Causes de leur perte d'action, 276. — Proposées par M. *Laignel*, 278. — Hydrauliques à palettes courbes de *Belidor*, (résultat du concours pour la construction des), 474.
— A aubes courbes de M. *Poncelet* (rapport sur un mémoire concernant les), 301. — Construites par M. *Grouvelle*, 302. — Précautions qu'elles exigent, 303. — Appliquées à diverses usines, *ib.* — Leurs avantages, 304. — Causes qui se sont opposées à leur adoption, 307. — Description de celles de la filature de l'Enclos, 308. — Améliorations qu'elles ont subies, 312. — De leur vitesse, 316. — Leur effet utile, 368. — Appliquées à la mouture du blé, 373, 377. — Appliquées au moulin de la Basse-Seille, 411. — A des moulins à l'anglaise, 416. — Leurs divers avantages, 422.
Rouissage du lin; procédé pour le remplacer (concours clos), 447.

S.

Saponaire d'Égypte; ses caractères, 433. — Matière à laquelle elle doit ses propriétés, 434.
Sarrasin; instrument pour le nettoyer; prix retiré, 450.
Savon; moyen de le remplacer, 433.
Scie circulaire; dimension de celle employée dans l'établissement de M. *Belot de la Digue*, 75.
Scierie à bois de M. *Mirault*, 75.
— A lames verticales, de M. *Guérin Dubourg* (rapport sur la), 402.
Scies; moyen de les préserver du gauchissement, 70.
Séances du Conseil du 25 janvier 1832, 32. — Du 8 février, 62. — Du 20 février, 63. — Du 7 mars, 106. — Du 21 mars, 107. — Des 4 et 18 avril, 131. — Des 2 et 16 mai, 170. — Du 30 mai, 171. — Du 13 juin, 221. — Du 20 juin, 223. — Du 25 juillet, 259. — Du 8 août, 297. — Du 5 septembre, 338. — Du 19 septembre, 341. — Du 3 octobre, 398. — Des 17 et 31 octobre, 399. — Du 14 novembre, 422. — Du 28 novembre, 443. — Du 12 décembre 1832, 498. — Du 19 décembre, 500.
Séances générales du 27 juin 1832, 173. — Du 11 août, 297. — Du 26 décembre, 345.
Serrures nouvelles de M. *Mireau* aîné, 256.
Siphons en verre pour transvaser les liqueurs corrosives, par M. *Collardeau*, 38.
Sirops; appareil pour les cuire par la vapeur, 96. — Moyen de les cuire dans le vide, par M. *Roth*, 199. — De les filtrer, par M. *Dumont*, 200. — (méd. d'or de deuxième classe), 201. — Description du procédé, 385.
Soupape d'arrêt des machines à vapeur, par M. *Hall*, 35.
Soupapes de sûreté présentées au concours, 461, 463.
Spergule; de sa culture, 487.
Substances alimentaires; prix pour leur conservation dans des vases, (progr.) 24.
— Organiques; prix pour un procédé propre à les rendre incombustibles, (progr.) 10.
Sucre; sa préparation perfectionnée par M. *Bayvet*, 197.
Sucreries de betteraves; prix pour leur établissement, (progr.) 21.
Suif; sa composition, (progr.) 20.

T.

Table des forces élastiques de la vapeur, 273.
— D'ardoise d'une très grande dimension, 285.
Tableau des prix proposés par la Société d'Encouragement, est joint aux programmes.
— Des essais faits sur les fers creux, 52.
— Des essais faits sur divers appareils de chauffage de MM. *Gros, Davillier* et *Roman*, 337.
Tableau de la vie rurale, par M. *Français de Nantes*, pair de France; analyse de cet ouvrage, 295.
Tachygraphie de M. *Painparé*, 104.
Tamisoirs mécaniques de MM. *Ménier* et *Adrien*, 246.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tarare construit par M. *de Nicéville*, 141. — Sa description, 148.
Teinture des étoffes, perfectionnée par M. *Gonfreville*, 204. — (méd. d'or de première classe), 208.
Tente militaire de M. *Rinderhagen*, 33.
Terrains; moyen de les garantir des inondations, 228, 237.
— En pente; prix pour leur plantation, (progr.) 6.
Tige mobile pour assurer la fermeture des lampes des mineurs, 86.
Tire-sac, par M. *de Nicéville*, 149.
Tissus d'amiante; prix pour leur confection, (progr.) 10.
Toiles peintes; prix pour la description des procédés propres à les fabriquer, (progr.) 17.
Tôle; ses inconvéniens dans l'emploi des fers creux, 49. — Moyen de la préserver de l'oxidation, 326.
Tourne-routes proposées par M. *Laignel* sur les chemins de fer, 282.
Traité de la coupe des pierres, par M. *de Laperrelle*; analyse de cet ouvrage, 436.
Travaux du Conseil d'administration pendant l'année 1831, 175.
Tube indicateur du manque d'eau dans les chaudières, par M. *Frimot*, 37. — Description de celui de M. *Hoyau*, 261, 266.
— De *Mariotte*; moyen de déterminer ses divisions, 270.
Tuiles par machines (prix pour la fabrication des), (progr.) 8.
Turbines hydrauliques (résultat du concours pour l'application en grand des), 499.
Tuyaux pour l'éclairage au gaz (nouveau mode de branchement des), 382.
— De conduite des eaux (prix pour la fabrication des), (progr.) 7.
Typophonie de M. *Painparé*, 103.

V.

Vapeur; manière dont elle est employée pour cuire les sirops, 98. — De sa production, par M. *Séguier*, 123. — De sa force élastique, 273. — Moyen de l'apprécier, 328. — De régler sa température, 458. — De limiter sa tension, 459.
Vases pour conserver les substances alimentaires (prix pour des), (progr.) 24.
Vernis d'encrage lithographique; résultat du concours, 478. — Prix à M. *Lemercier*, 479. — Médaille de bronze de M. *Cellier*, *ib.*
Verre; moyen de perfectionner son moulage, 164.
Verres à plans parallèles, par M. *Radiguet*, 9.
Vers à soie; de leur éducation, par M. *Bonafous*, 166.
Viandes; prix pour leur dessiccation, (progr.) 6.
— Desséchées, par M. *Wislin*, 63.
Vis; manière de les former avec la filière de M. *Paulin-Desormeaux*, 365.
Voûtes d'édifices en béton, 102.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PLANCHES.

Pl. 492. *Double.* Machine propre à limer les surfaces planes et courbes, par M. *George Oberhaeuser,* en regard de la page 7.

Pl. 493. *Double.* Détails de la machine à limer, par M. *George Oberhaeuser,* p. 7.

Pl. 494. *Simple.* Machine à faire les allumettes, inventée par M. *Pelletier,* p. 12.

Pl. 495. *Double.* Machine à fabriquer des allumettes, inventée par M. *Cochot,* p. 19.

Pl. 496. *Triple.* Soupape d'arrêt ajoutée aux rondelles fusibles des chaudières à vapeur; par M. *Edward Hall,* p. 36.

Pl. 497. *Double.* Pompe alimentaire et robinet d'alimentation des chaudières à vapeur, par M. *Roux,* p. 36.

Pl. 498. *Double.* Tube indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur, par M. *Frimot,* p. 37.

Pl. 499. *Simple.* Siphons en verre, par M. *Collardeau,* p. 39.

Pl. 500. *Triple.* Scierie à bois à lames verticales et à mouvement alternatif, par M. *Mirault.* — Scierie à bois circulaire, par M. *Mirault,* p. 77.

Pl. 501. *Double.* Gnomon ou monument solaire, par M. *de Laperrelle,* p. 83.

Pl. 502. *Simple.* Lampe de sûreté des mineurs. — Presse à plomber les lampes de sûreté, p. 88.

Pl. 503. *Double.* Appareil pour cuire les sirops par la vapeur à haute pression, par M. *Moulfarine,* p. 97.

Pl. 504. *Triple.* Nouvelle presse d'imprimerie mécanique, par M. *Thonnelier,* p. 118.

Pl. 505. *Triple.* Coupe générale suivant la longueur de la presse mécanique de M. *Thonnelier,* p. 118.

Pl. 506. *Triple.* Détails de la presse d'imprimerie mécanique de M. *Thonnelier,* p. 118.

Pl. 507. *Triple.* Machines à transvaser les liquides, à découper les bouchons et à boucher les bouteilles, par M. *Roeder,* p. 125.

Pl. 508. *Triple.* Tarare vertical à force centrifuge, par M. *de Nicéville,* p. 150.

Pl. 509. *Double.* Plan et détails du tarare vertical à force centrifuge, par M. *de Nicéville,* p. 151.

Pl. 510. *Double.* Piano droit perfectionné, par MM. *Roller* et *Blanchet,* p. 157.

Pl. 511. *Triple.* Appareil pour retirer les draps de dessous les malades et les blessés, sans les déranger de leur position, ni faire éprouver de friction à la peau, par M. *Carpentier.* — Instrument pour faciliter le soufflage du verre, p. 162.

Pl. 512. *Triple.* Plan d'une partie du cours de la rivière de Durance, dans le département des Hautes-Alpes, entre le bourg de La Saulce et le torrent de Briançon, indiquant le projet de conquête et d'encaissement de la même rivière, sur une longueur de 2,200 mètres, exécuté par M. *Fiard* aîné, architecte à Gap, p. 236.

Pl. 513. *Double.* Plan, coupes et élévations d'un des épis submersibles construits, de 100 mètres à 100 mètres de distance, en avant de la levée arrondie, par M. *Fiard,* p. 238.

Pl. 514. *Double.* Instrument pour mesurer les distances métriques des plans, par M. *Chauvin.* — Instrument pour prendre des angles et les réduire à l'horizon, par M. *Chauvin.* — Mécanisme pour changer le mouvement alternatif en mouvement circulaire continu, par M. *Thuillier,* p. 253.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pl. 515. Serrures de portes d'appartemens perfectionnées, par M. *Mireau*, p. 257.

Pl. 516. *Triple.* Appareil propre à reconnaître le niveau de l'eau dans les chaudières à haute pression, et la force expansive de la vapeur, inventé par M. *Hoyau*, p. 273.

Pl. 517. *Triple.* Système pour faciliter le mouvement des chariots sur les courbes des chemins de fer, par M. *Laignel*, p. 276.

Pl. 518. *Triple.* Nouveau réfrigérant à l'usage des brasseurs, par M. *Nicholls*, p. 294.

Pl. 519. *Triple.* Roues hydrauliques à aubes courbes, dites à la *Poncelet*, p. 308.

Pl. 520. *Triple.* Détails des roues hydrauliques à aubes courbes, dites à la *Poncelet*, p. 312.

Pl. 521. *Triple.* Appareil pour chauffer l'eau ou la réduire en vapeur, par M. *Lemare.* — Appareils de vaporisation, par MM. *Gros*, *Davillier*, *Roman* et compagnie, p. 337.

Pl. 522. *Simple.* Nouvelles chaînes sans fin, par M. *Galle*, p. 361.

Pl. 523. *Double.* Nouveau mode de branchement des tuyaux distributeurs du gaz-light. — Fumivore à boule de noir en cuivre. — Fumivore en cristal. — Lampe de *Davy* perfectionnée. — Filières à tarauder, par M. *Paulin-Desormeaux*, p. 382.

Pl. 524. *Double.* Filtre pour l'épuration et la décoloration des sirops, par M. *Dumont.* — Dynamomètre-peson à mercure, par M. *J. Milne*, p. 385.

Pl. 525. *Double.* Mécanisme pour régler le mouvement des châssis-porte-scies dans la scierie de M. *Guérin-Dubourg*, p. 410.

Pl. 526. *Triple.* Laminoir à rouleaux de pression pour réduire l'or en feuilles, par M. *Saulnier* aîné, p. 425.

Pl. 527. *Double.* Hausse pour le pointage des canons, par M. le général *Cardell.* — Machine à forer la plate-bande de culasse des obusiers en fer pour y loger la hausse, p. 430.

MADAME HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE),
IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,
RUE DE L'ÉPERON, N° 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROGRAMMES

DES

PRIX PROPOSÉS

PAR

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,

Dans sa Séance générale du **26** *Décembre* **1832**, *pour être décernés en* **1833**, **1834**, **1835** *et* **1837**.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

IMPRIMERIE DE Mme HUZARD (née VALLAT LA CHAPELLE),
Rue de l'Eperon, n° 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROGRAMMES

DES

PRIX PROPOSÉS

PAR

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,

Dans sa Séance générale du **26** *Décembre* **1832**, *pour être décernés en* **1833**, **1834**, **1835** *et* **1837** (1).

PRIX PROPOSÉS POUR L'ANNÉE 1833.

ARTS CHIMIQUES.

I.

Prix pour la découverte et l'exploitation de carrières de pierres lithographiques.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *trois mille francs* pour la découverte et l'exploitation d'une carrière de pierres lithographiques d'un beau grain, d'un ton semblable à la plus belle pierre de Munich, et se débitant aussi facilement et aussi régulièrement sur toutes les dimensions.

Les concurrens devront fournir la preuve que trois lithographes au moins ont employé chacun douze pierres de 24 pouces sur 30 des carrières qu'ils indiqueront, qu'elles ont été trouvées comparables aux meilleures pierres de Bavière et que les

(1) Le Conseil d'administration de la Société d'Encouragement a arrêté qu'il ne sera publié dorénavant que l'énoncé et les conditions des prix déjà proposés ou remis au Concours, renvoyant, pour les détails, aux Programmes complets joints au *Bulletin* de l'année 1831, qui se vend chez Madame Huzard, rue de l'Éperon, n° 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lithographies qui en proviennent ont été mises dans le commerce, où elles ont été appréciées.

Le prix de ces pierres devra être inférieur à celui des pierres étrangères.

Le prix sera décerné dans la séance générale du second semestre 1833.

Le concours sera fermé le 1er juillet de la même année.

II.

Prix pour la fabrication de pierres artificielles propres à remplacer les pierres lithographiques.

La Société demande un procédé propre à donner des pierres lithographiques d'un grain constant, d'une épaisseur convenable, d'un ton semblable à celui des belles pierres de Bavière et pouvant être moulées sur les plus grandes dimensions que réclament les besoins de la lithographie.

Pour établir la bonté des pierres factices, les concurrens devront prouver que trois lithographes au moins auront fait usage chacun de douze pierres de 24 pouces sur 30, qu'elles ont offert les mêmes qualités que les bonnes pierres de Munich, et que les lithographies qui auront été imprimées avec elles ont été versées dans le commerce, qui les a appréciées.

Les pierres devront être d'un prix moindre que celles de l'étranger.

Le prix, qui est de la valeur de *deux mille francs*, sera décerné dans la séance générale du second semestre 1833.

Le concours sera fermé le 1er juillet de la même année.

III.

Prix pour le transport des anciennes gravures sur la pierre lithographique.

La Société propose un prix de la valeur de *mille francs* pour cette question; elle ne demande autre chose, si ce n'est que le transport soit parfait.

Le prix sera décerné dans la séance générale du second semestre 1833.

Le concours sera formé le 1er juillet de la même année.

IV.

Prix pour la découverte d'un procédé propre à reconnaître le mélange de la fécule avec la farine de blé.

Les syndics de la boulangerie de Paris ont fait les fonds d'un prix dont la Société d'Encouragement a été priée de rédiger le programme. Ce prix de la valeur de *deux mille quatre cents francs* sera décerné à celui qui aura indiqué un moyen simple,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

facile et prompt, à la portée des boulangers et n'exigeant aucune étude spéciale, pour reconnaître dans la farine de blé le mélange de la fécule de pomme de terre, et pour déterminer approximativement la proportion de la substance sophisticante, au moins dans des limites assez larges pour que le boulanger puisse ne pas être induit en erreur sur la valeur de la farine.

Comme la fécule n'est pas la seule matière employée pour le mélange avec la farine de blé (on emploie aussi la farine de haricots, de pois, de féverolcs, etc.), les concurrens devront aussi faire connaître les moyens de s'assurer de la présence et de la nature de ces mélanges; sans en faire une condition de rigueur, la détermination approximative de la quantité de substance étrangère serait appréciée par la Société.

Les concurrens devront faire leurs essais et indiquer les moyens particuliers, s'ils sont nécessaires, pour les diverses qualités de farine formant l'approvisionnement du carreau de Paris, en un mot mettre le boulanger lui-même dans le cas de s'assurer avec certitude de la nature d'une farine quelconque au moment du marché.

Les mémoires devront être adressés au secrétariat de la Société avant le 1^er^ juillet 1833, et le prix sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance générale du deuxième semestre de la même année.

V.

Prix pour la découverte d'un procédé destiné à procurer à la fécule la propriété de donner un pain qui lève comme celui de farine de froment.

La Société d'Encouragement propose la question suivante :

« Trouver une ou plusieurs substances qui puissent procurer à la fécule de pomme » de terre ou à la pomme de terre la propriété de donner une pâte qui lève aussi » bien et donne un pain aussi léger que celui fait avec la farine de froment. »

Le pain fabriqué par ce procédé devra être aussi nutritif que celui de la meilleure espèce de farine de froment, et n'avoir aucune saveur étrangère; et le prix de matière première et de manutention ne devra pas élever celui du pain fabriqué par ce moyen au prix du pain de froment de même qualité.

Si la substance employée est animalisée, le pain doit renfermer la même proportion de substance azotée que les farines de bonne qualité qui, terme moyen, contiennent 10 pour 100 de gluten sec; mais si la matière destinée à faire lever la pâte n'est pas azotée, il faudra que l'on trouve en même temps un moyen d'animaliser le mélange au même degré, sans que les substances employées offrent de saveur étrangère et changent les caractères physiques du pain.

Les farines de plusieurs légumineuses, comme les haricots, les pois, etc., ont souvent été employées, dans des momens de disette, à la préparation du pain. La Société ne fait pas une condition indispensable de l'application à ces substances des procédés qu'elle demande; mais elle verrait, avec grand intérêt, que les concurrens dirigeassent leurs recherches sur cette question particulière; il en serait de même de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'application du même moyen à la paille dont on a cherché à utiliser les propriétés nutritives.

Les concurrens devront faire, en présence des commissaires choisis par la Société, tous les essais qui seront jugés convenables.

Le prix pour la découverte du procédé dont il est question sera d'une valeur de *six mille francs*; il sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance générale du second semestre 1833.

Les mémoires devront être adressés avant le 1er juillet de la même année.

ARTS ÉCONOMIQUES.

VI.

Prix pour la dessiccation des viandes.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *cinq mille francs* pour celui qui trouvera un procédé facile et économique pour dessécher les viandes qui servent aux embarcations et à l'économie domestique. Ces viandes devront être desséchées convenablement pour reprendre, par leur coction dans l'eau, la saveur et la souplesse les plus analogues à celles du bouilli, et donner un bouillon sain et agréable.

La Société a arrêté, dans sa séance du 28 décembre 1831,

1°. Que le concours pour ce prix sera fermé le 1er avril 1832;

2°. Que les échantillons actuellement en mer, qui ne seraient pas parvenus avant le 1er juillet 1833, ne seront plus admis à concourir;

3°. Que, dans la séance générale du second semestre 1833, il sera rendu compte des résultats obtenus, et que le prix sera décerné, s'il y a lieu, sauf à le remettre au concours s'il n'est pas remporté, dans le cas où la Société le jugerait convenable.

AGRICULTURE.

VII.

Prix pour la plantation des terrains en pente.

La Société d'Encouragement propose deux prix : l'un de *trois mille francs*, et l'autre de *quinze cents francs*, pour ceux qui auront replanté en chênes, en châtaigniers, en hêtres, en micocouliers, en aliziers, en frênes, en merisiers, en ormes, ou seulement en trois ou quatre de ces espèces d'arbres, le plus d'étendue de terre ayant au moins 45 degrés d'inclinaison. Cette étendue ne pourra être moindre de 25 hectares, et la plantation devra avoir au moins cinq ans.

Les concurrens feront constater, par les autorités locales, la contenance et l'état de leurs plantations, et en enverront le procès-verbal au secrétariat de la Société avant le 1er juillet 1833.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les prix seront décernés, s'il y a lieu, dans la séance générale du deuxième semestre de la même année.

L'ouvrage dans lequel les concurrens trouveront le plus de faits est celui de M. *Dugied*, intitulé *Projet de boisement des Basses-Alpes*, imprimé, par ordre du Gouvernement, en 1819. Ils trouveront également des documens relatifs à cet objet, dans le *Nouveau Dictionnaire d'Agriculture* imprimé par *Déterville*, libraire à Paris.

PRIX REMIS AU CONCOURS POUR L'ANNÉE 1833.

ARTS MÉCANIQUES.

VIII.

Prix pour la fabrication des tuyaux de conduite des eaux.

La Société d'Encouragement propose cinq sujets de prix pour la fabrication des tuyaux de conduite des eaux, savoir :

1°. Un prix de *deux mille francs* pour celui qui présentera des *tuyaux de fonte*, et qui fera connaître, en outre, le meilleur enduit propre à prévenir l'oxidation de ce métal. De deux concurrens qui auront également satisfait aux conditions du programme, celui qui présentera des tuyaux de fonte de première fusion ou de moindre épaisseur aura mérité le prix.

2°. Un prix de *quatre mille francs* pour celui qui présentera des *tuyaux en fer laminé*, et qui donnera le meilleur enduit qui mette ces tuyaux à l'abri de la décomposition par les agens extérieurs.

3°. Un prix de *trois mille francs* pour la fabrication des *tuyaux en bois*, de quelque manière qu'ils soient faits, soit en bois naturel, soit d'assemblage, soit en douves recourbées. Ces tuyaux seront recouverts d'un enduit qui les garantisse de toute altération.

4°. Un prix de *deux mille francs* pour des *tuyaux en pierre*, de quelque nature qu'elle soit. La Société désire que le mastic qui servirait à assembler ces tuyaux résiste à toute décomposition par les agens extérieurs.

5°. Enfin, un prix de *deux mille cinq cents francs* pour des *tuyaux de pierre artificielle*, en mastic ou en chaux hydraulique.

Tous ces tuyaux, qui seront présentés avant le 1er juillet 1833, devront avoir 2 mètres de longueur et 0^{m}, 33 de diamètre intérieur.

Ils seront soumis, réunis deux à deux par le système de joints adopté par le concurrent, à une pression intérieure de 10 atmosphères, base adoptée par le Conseil général des ponts et chaussées pour la conduite des eaux de Paris.

Pendant cet essai, les tuyaux ne seront serrés bout à bout contre leur joint par au-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cun autre moyen que celui résultant de la construction de ce joint lui-même, afin que la pression intérieure conserve tout son effet, tendant à ouvrir ce joint de réunion, ou tout autre joint qui pourrait se trouver dans la construction de chaque tuyau isolé.

La Société exige que les systèmes de tuyaux présentés au concours aient été employés avec succès à la construction d'une conduite de 30 mètres au moins de longueur, de 15 à 25 centimètres de diamètre intérieur, et dont le prix d'établissement ne dépasse pas les prix ordinaires de ce genre d'ouvrage.

Cette dernière condition n'est pas de rigueur pour le cinquième prix.

Les prix sont décernés, s'il y a lieu, dans la séance générale du deuxième semestre 1833.

IX.

Prix pour la fabrication des briques, tuiles et carreaux par machines.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *deux mille francs*, pour être décerné, dans la séance générale du second semestre 1833, à celui qui, dans une fabrique de briques, de tuiles et de carreaux en pleine activité, aura introduit l'usage de machines et de moyens mécaniques qui permettent de livrer les briques, les tuiles et les carreaux de bonne qualité à des prix inférieurs aux prix ordinaires.

Les concurrens adresseront à la Société, avant le 1^er^ juillet 1833,

I. La description *du travail des terres*, comprenant

1°. Les plans, élévations, coupes et profils, à l'échelle d'un centimètre pour mètre, de l'établissement, et à l'échelle de 4 centimètres pour mètre, de la machine ou du principe moteur qui met en mouvement les tournans, meules, cylindres, couteaux, moules, etc.; l'indication de la force de la machine, les détails de sa construction, sa dépense première et celle de son entretien annuel.

2°. La description du procédé mécanique de préparation des terres, de leurs foulage, moulage, pression, polissage, et celle du transport soit à la main, soit à la mécanique des tuiles, briques et carreaux.

3°. L'étendage, le séchage et le rebattage des pièces fabriquées, et les outils ou instrumens propres à chaque manipulation.

4°. La quantité de chaque genre de fabrication par jour, à raison du nombre d'ouvriers et le classement de ceux-ci, avec la paie de chacun d'eux.

II. La construction *des fours et la cuisson*, comprenant

1°. Les plans, élévations, coupes et profils du four de cuisson, à l'échelle de 5 centimètres; l'indication des matériaux employés dans sa construction, soit pour la cuisson à la houille, soit pour la cuisson à la tourbe, soit enfin pour la cuisson au bois.

2°. L'enfournage ou l'arrangement et la disposition des tuiles, briques et carreaux dans le four, et le nombre de milliers enfournés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3°. La nature du combustible, son prix au mètre cube ou au décastère, et la quantité consommée par chaque cuisson.

4°. La conduite du feu, sa durée, les accidens qui retardent la cuisson, leurs causes et les moyens de les prévenir ou d'y remédier.

5°. Le vernissage des tuiles et carreaux à sec ou mouillés, les matières employées dans les différentes espèces de vernis, et leur préparation.

III. Le prix des tuiles, briques et carreaux avec et sans vernis. A l'égard de ces prix, la Société rappellera aux concurrens qu'ils doivent être inférieurs aux prix ordinaires.

Enfin, des certificats descriptifs et détaillés devront être donnés par les ingénieurs et les architectes du département, et visés par les autorités locales.

Le prix sera accordé à celui qui aura le mieux satisfait aux vues de la Société sous le rapport de la qualité et de la quantité des produits, et des prix auxquels ils pourront être livrés au commerce.

X.

Prix pour la construction d'un moulin à bras propre à écorcer les légumes secs.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *mille francs* pour être adjugé, dans la séance générale du second semestre 1833, à celui qui aura construit le moulin à bras le plus simple, le moins dispendieux, le plus facile à mettre en mouvement, ou toute autre machine propre à faciliter aux consommateurs les moyens de décortiquer leurs légumes. Il devra dépouiller au moins un décalitre de pois par heure.

Les concurrens adresseront, avant le 1^er^ juillet de la même année, un modèle fonctionnant de ce moulin, ou des dessins sur échelle, accompagnés de certificats des autorités locales, constatant que le moulin a été employé avec succès et qu'il produit les résultats demandés.

ARTS CHIMIQUES.

XI.

Prix pour la fabrication des bouteilles destinées à contenir des vins mousseux.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *trois mille francs* pour le verrier qui, pendant trois années consécutives, aura, le premier, fourni aux négocians en vins mousseux cinq mille bouteilles qui satisferont aux conditions suivantes :

1°. Que la casse ne s'élève pas au delà de cinq pour cent;

2°. Que le prix nouveau ne dépasse pas d'un quart l'ancien prix;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3°. Que la capacité moyenne doit, comme dans les bouteilles en usage, être de huit dixièmes de litre au moins, et le poids moyen du verre de 880 grammes;

4°. Que les formes des trois parties principales de la bouteille, le col, le cul, le ventre, soient régulières et symétriques par rapport à l'axe.

Les procès-verbaux de la mise en bouteilles et de la casse seront certifiés véritables par les autorités et par les ingénieurs des ponts et chaussées ou par ceux des mines du lieu de l'expérience; la description des procédés de fabrication sera jointe à chaque procès-verbal, pour être insérée au *Bulletin*, si le Conseil d'administration le juge nécessaire.

Ces pièces seront adressées au secrétariat de la Société avant le 1er juillet 1833.

Le prix sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance générale du deuxième semestre de la même année.

XII.

Prix pour la confection d'armures métalliques et de tissus d'amiante propres à préserver de l'action des flammes, et pour un procédé destiné à rendre les tissus organiques incombustibles.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *quinze cents francs* à l'auteur qui aura apporté les modifications les plus utiles aux armures propres à préserver les pompiers dans les incendies, imaginées par M. le chevalier *Aldini*. La parfaite préservation du corps, la légèreté et la facilité des mouvemens sont des conditions essentielles. Du reste, la Société ne prescrit aucune forme, ni aucune disposition particulière pour les appareils préservateurs, dont un modèle complet devra être adressé à la Société, avec la description des procédés employés pour la confection des tissus.

Un prix de la valeur de *douze cents francs* sera décerné à l'auteur du meilleur procédé propre à filer et tisser l'amiante, en lui donnant le plus de moelleux et de finesse possible. Les concurrens devront indiquer les localités d'où l'on peut tirer la meilleure espèce d'amiante, le procédé pour le réduire en fils. Si le carton d'amiante pouvait remplacer les armures de toile métallique, les concurrens décriront le moyen d'en fabriquer, et de lui donner les qualités nécessaires.

Les concurrens devront adresser à la Société une quantité de toile d'amiante suffisante pour faire un vêtement.

Un prix de la valeur de *quinze cents francs* sera accordé à l'auteur du meilleur procédé propre à rendre incombustibles les substances organiques.

Quoique l'objet spécial que la Société a en vue soit la préparation des vêtemens de laine propres à préserver les pompiers dans les incendies, elle demande que les concurrens s'occupent de la question relative aux bois : toutes les substances rendues incombustibles devront n'être pas sensiblement plus hygrométriques que les matières organiques employées, et les tissus devront conserver leur souplesse.

Des échantillons de tous les produits devront être adressés à la Société.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les envois seront faits avant le 1er juillet 1833, et les prix décernés, s'il y a lieu, dans la deuxième séance semestrielle de la même année.

Nota. Les concurrens pourront consulter avec fruit, relativement aux modifications à apporter aux armures métalliques, le rapport du Comité des arts économiques sur les expériences de M. *Aldini* (*Bulletin* de novembre 1829, p. 486), celui du Conseil de salubrité (*Annales d'hygiène publique*, janvier 1830, p. 277).

Pour l'emploi des sels propres à rendre les substances organiques incombustibles, le mémoire de M. *Gay-Lussac* (*Annales de chimie et de physique*, t. CXVIII, p. 211), celui de M. *Fuchs* (*Annales de l'industrie*, cahier d'avril 1829, p. 337).

XIII.

Prix pour l'établissement en grand d'une fabrication de creusets réfractaires.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *trois mille francs* pour celui qui établira en grand une fabrication de creusets assez réfractaires pour pouvoir être employés à fondre le fer pur.

Ceux qui voudront être admis à ce concours seront tenus d'envoyer, 1° des échantillons de creusets de différentes grandeurs; 2° une quantité suffisante d'argile non travaillée, telle qu'elle sort de la terre, et une quantité proportionnelle de ciment, afin que les commissaires puissent, avec ces matériaux, faire des creusets, pour les essayer comparativement avec ceux qui auront été présentés au concours.

Les concurrens devront joindre à leurs échantillons un mémoire contenant la désignation de la terre, et la description exacte de ses caractères extérieurs et de son gisement; enfin tous les détails des opérations préliminaires employées avant de la travailler, ainsi que des procédés suivis dans la fabrication ; ils y joindront aussi un aperçu des dépenses, afin que la Société puisse s'assurer que l'établissement formé pourra soutenir avec avantage la concurrence étrangère.

L'épreuve à laquelle les creusets seront soumis consistera à fondre, sans addition de carbone, 3 à 4 kilogrammes de fer doux, par exemple des clous d'épingle.

Si les concurrens désirent que leurs procédés restent secrets, les commissaires qui en auront la communication s'engageront à ne pas les divulguer; mais la description qui sera faite par eux sera déposée, sous cachet, aux archives de la Société.

Les échantillons et mémoires devront être envoyés avant le 1er juillet 1833, et le prix sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance générale du second semestre de la même année.

XIV.

Prix pour le perfectionnement de la lithographie.

La Société d'Encouragement décernera, dans la séance générale du second semestre 1833, les récompenses suivantes :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1°. Un prix de *six cents francs* au concurrent qui aura indiqué une recette facile à exécuter pour la préparation des meilleurs *crayons* à l'usage de la lithographie : ceux-ci devront se tailler aisément, fournir un trait graisseux, être peu cassans et capables de *conserver leur pointe*. La Société demande que l'on en prépare qui soient numérotés suivant deux ou plusieurs degrés de dureté, comme cela a lieu pour les crayons de Conté, et ceux de carbure de fer (dits de mine de plomb).

2°. Un prix de *quinze cents francs* pour *l'encrage des pierres lithographiques* par un moyen quelconque, différent du rouleau et exempt de ses inconvéniens, et surtout qui soit indépendant, autant que possible, de l'adresse de l'imprimeur, de manière à fournir toujours des épreuves égales, comme dans l'impression en taille-douce.

Les recettes présentées par les concurrens seront examinées et soumises à l'expérience par les commissaires de la Société, pendant tout le temps qu'ils jugeront nécessaire, pour bien constater la supériorité des moyens proposés : à cet effet, toutes les pièces relatives au concours devront être déposées au secrétariat de la Société d'Encouragement avant le 1er juillet 1833.

La Société appréciera, en outre, toutes les inventions ou améliorations relatives à la lithographie qui lui seront présentées, et accordera à leurs auteurs des récompenses proportionnées à l'importance des objets qu'ils auront fait connaître.

XV.

Prix pour l'impression lithographique en couleur.

La Société d'Encouragement offre un prix de la valeur de *deux mille francs* à celui qui aura découvert un moyen sûr et économique pour l'*impression lithographique en couleur*, et qui l'aura mis en pratique avec succès, de manière 1° à fournir au moins mille épreuves de chaque sujet, soit terminées, soit assez avancées, dans le cas où l'on exige beaucoup de fini dans le travail, pour qu'on puisse, à peu de frais, achever le coloriage des estampes; 2° à procurer des résultats moins dispendieux, sans être moins parfaits, que ceux qui sont fournis par l'impression en couleur sur cuivre.

La Société ne fait pas une loi aux concurrens de se borner à l'emploi d'une seule pierre; elle demande la description exacte des procédés, le calcul de la dépense, ainsi que des échantillons de plusieurs planches différentes, suffisans pour qu'on puisse porter un jugement comparatif entre les divers modes d'impression et de coloriage.

Le prix sera décerné dans la séance générale du second semestre 1833.

Les mémoires et échantillons devront être déposés au secrétariat de la Société avant le 1er juillet de la même année.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

XVI.

Prix pour le perfectionnement de la construction des fourneaux.

La Société d'Encouragement propose :

1°. Un prix de *trois mille francs* à l'auteur du mémoire qui aura amené à un haut degré de perfection la construction des fourneaux propres à l'oxidation des métaux ;

2°. Un semblable prix de *trois mille francs* au concurrent qui aura enseigné les moyens de parfaitement établir les fourneaux destinés à la fonte des métaux et à la réduction des oxides métalliques ;

3°. Un prix de *quatre mille francs* pour celui qui aura présenté le meilleur appareil servant à produire de la vapeur à une pression de deux dixièmes d'atmosphère, ou un appareil propre à donner de la vapeur sous une pression de trois atmosphères, ou enfin pour un appareil servant à évaporer les liquides renfermant une dissolution de substances salines ou autres.

La Société d'Encouragement, désirant hâter et faciliter, le plus possible, la solution de ces trois questions, si importantes pour les progrès de notre industrie manufacturière, a de plus pensé qu'un puissant moyen d'arriver à ce but serait d'obtenir, des fabricans qui ne voudraient pas concourir pour un prix, le tableau exact des dimensions, de la dépense en combustible et des effets des différens fourneaux construits dans leurs ateliers. Elle a, en conséquence, décidé qu'il serait accordé, indépendamment des trois prix dont il est question, des médailles d'encouragement aux fabricans qui lui auront fait connaître les résultats les mieux constatés, les plus complets et les plus avantageux.

Les mémoires envoyés au concours devront parvenir au secrétariat de la Société avant le 1^er^ juillet 1833.

Les prix seront décernés, s'il y a lieu, dans la séance générale du second semestre de la même année.

XVII.

Prix pour une substance propre à remplacer la colle de poisson.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *deux mille francs* pour celui qui présentera une substance propre à remplacer l'ichthyocolle ou colle de poisson dans la clarification de la bière, dont le prix n'excède pas 10 francs le kilogramme et que l'on puisse se procurer en quantité suffisante pour les besoins du commerce.

Le prix sera décerné dans la séance générale du second semestre 1833.

Les échantillons devront être remis au secrétariat de la Société avant le 1^er^ juillet de la même année.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

XVIII.

Prix pour l'étamage des glaces à miroirs par un procédé différent de ceux qui sont connus.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *deux mille quatre cents francs*, qu'elle décernera, dans sa séance générale du second semestre 1833, à celui qui aura trouvé un moyen économique d'étamer les glaces à miroirs, d'après le procédé indiqué dans le programme, ou par tout autre moyen analogue.

Les concurrens adresseront, avant le 1^er^ juillet de la même année, deux glaces étamées, l'une de 30 pouces sur 20, l'autre de 40 pouces sur 30, accompagnées des procès-verbaux des autorités locales constatant que les glaces ont été passées au tain d'après les procédés énoncés dans le mémoire de l'auteur. Ce mémoire devra contenir une description détaillée de la méthode qui aura été pratiquée pour l'étamage des glaces; on y joindra des dessins sur échelle, représentant les plan, coupe, profil et élévation tant des fourneaux, tables à étamer, que des étuves, outils, etc., nécessaires au succès de l'opération, le tout accompagné d'une explication de ces divers appareils.

XIX.

Prix pour la découverte d'un métal ou alliage moins oxidable que le fer et l'acier, propre à être employé dans les machines à diviser les substances molles alimentaires.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *trois mille francs* pour la découverte d'un métal ou d'un alliage d'un prix peu élevé, qui ne soit pas nuisible à l'économie animale, non oxidable par l'eau, par les sucs des fruits et des légumes, ou infiniment moins attaquable que le fer et l'acier, sans donner de couleur ou de goût aux substances à la préparation desquelles on l'emploierait.

Ce métal ou cet alliage serait assez dur, en conservant une ténacité suffisante, pour pouvoir en former des crochets, des râpes solides, des instrumens propres à écraser, couper, séparer, diviser convenablement les poires, les pommes, les betteraves, les pommes de terre et autres produits végétaux mous destinés aux usages domestiques.

La Société exige que les auteurs fassent connaître la nature des métaux et la composition des alliages qu'ils emploieront, en y joignant des échantillons de chacun d'eux et déposant un modèle d'une machine connue avec laquelle on puisse faire les expériences propres à constater la bonté des pièces principales composantes; les pièces secondaires pourront être en bois dur ou en fonte de fer coulée, de grandeur convenable, et non limée, ou en toute autre composition moins attaquable que le fer ou l'acier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les mémoires, les échantillons, le modèle fonctionnant seront déposés à la Société avant le 1er juillet 1833.

Le prix sera décerné dans la séance générale du second semestre de la même année.

XX.

Prix pour le nettoiement des écorces propres à la fabrication du papier.

La Société d'Encouragement propose un prix de *douze cents francs* pour celui qui trouvera un procédé meilleur que celui décrit par *Kempfer*, de séparer les parties intérieures des écorces du mûrier-papyrier de l'épiderme et de la matière verte qui le recouvre.

L'épiderme est ce qu'il importe particulièrement d'enlever. La couche herbacée disparaît dans l'opération du blanchîment et dans celle de la trituration ; mais l'épiderme ne peut être séparé par aucun de ces moyens, et la plus petite quantité qui en resterait gâterait le papier.

Le procédé ne doit pas seulement être applicable à l'écorce du mûrier-papyrier, mais à toute autre qui pourrait être employée avec succès dans la papeterie.

Le dépouillement des écorces, dans les premiers temps de la sève, pouvant, dans quelques cas, nuire à la végétation, ou ne pas être placé à l'époque la plus commode pour les agriculteurs, il faut que le procédé puisse être employé au nettoiement des écorces adhérentes au bois.

Les mémoires, accompagnés des résultats obtenus, devront être envoyés au secrétariat de la Société avant le 1er juillet 1833.

Le prix, s'il y a lieu, sera distribué dans la séance générale du second semestre de la même année.

ARTS ÉCONOMIQUES.

XXI.

Prix pour la conservation de la glace.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *deux mille francs* pour l'établissement de glacières domestiques. Voici les conditions auxquelles il faudra satisfaire :

1°. L'appareil devra être tellement construit que les frais d'établissement soient peu coûteux, qu'il soit susceptible d'être monté, démonté et transporté facilement.

2°. Il devra contenir assez de glace pour qu'en évaluant à 400 kilogrammes la consommation annuelle d'un ménage, on puisse y trouver, au commencement de mai, cette provision destinée à la consommation de l'été.

3°. Chaque kilogramme de glace ne devra pas coûter plus de 5 centimes, en com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prenant l'intérêt du capital employé à l'acquisition de l'appareil, et en supposant que la glace ne coûte rien en hiver.

4°. Il devra être facile d'ouvrir et de fermer l'appareil, pour y prendre de la glace au fur et à mesure de sa consommation, et même, si on le juge à propos, pour déposer, dans la partie déjà vidée de glace, les vases de ménage contenant les substances alimentaires que l'on veut préserver de la corruption pendant les temps chauds et humides : cette dernière condition n'est pas de rigueur.

5°. L'inventeur déposera un appareil pour être soumis à des expériences par les commissaires de la Société; il rédigera un mémoire, où il exposera tous les détails de son appareil, afin d'en rendre la construction facile, et décrira les soins nécessaires pour enfermer la glace dans l'appareil et la conserver; il serait même convenable que l'inventeur du procédé formât ou fît établir une fabrique où son appareil serait construit à un prix fixe.

6°. Le prix sera décerné dans la séance générale du second semestre 1833. Les concurrens devront déposer leur appareil avant le 1^er^ juillet de la même année, afin que les commissaires de la Société puissent s'assurer que toutes les conditions exigées ont été remplies.

AGRICULTURE.

XXII.

Prix pour la plantation du mûrier à papier.

La Société d'Encouragement décernera, dans la séance générale du second semestre 1833, un prix de *quinze cents francs* au cultivateur qui aura fait, avec le plus de succès, la plus grande plantation de mûrier à papier (*broussonetia papyrifera*).

L'étendue du terrain planté ne pourra être moindre d'un demi-hectare.

Les plants devront avoir, au moment de la plantation à demeure, deux ans au moins, et ils devront être espacés entr'eux à un mètre au plus, de manière qu'il y ait au moins cinq mille plants par demi-hectare.

La plantation sera entretenue, pendant deux ans, par des binages et des remplacemens, et elle devra être en bon état et bien venante; ce qui sera constaté par les autorités locales, dont les certificats seront produits à la Société avant le 1^er^ juillet 1833.

Il sera décerné des médailles d'or et d'argent aux cultivateurs qui auront fait les plus belles et les plus nombreuses plantations de mûrier à papier, soit en tiges de cinq à six ans pour faire des têtards, soit en haies ou palissades, pouvant donner, à la tonte, des branches propres à la fabrication du papier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PRIX PROPOSÉS POUR L'ANNÉE 1834.

ARTS MÉCANIQUES.

XXIII.

Prix pour la fabrication des aiguilles à coudre.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *trois mille francs*, qu'elle décernera, dans sa séance générale du second semestre 1834, à celui qui aura formé, dans l'un des départemens français, une fabrique d'aiguilles à coudre comparables, par la variété de leurs formes et grandeur, la perfection et le prix, à celles que le commerce préfère.

Pour être admis à ce concours, il sera nécessaire de faire parvenir à la Société d'Encouragement, avant le 1^er^ octobre 1833,

1°. Des échantillons de toutes les variétés d'aiguilles que la manufacture fournit au commerce, avec l'indication des prix de chaque variété;

2°. Des certificats des autorités locales qui constatent non seulement l'activité de la fabrique, mais encore qu'elle est montée et organisée de manière à ne laisser aucun doute sur la permanence et le succès de ses travaux, et qu'elle a versé dans le commerce des produits pour une valeur annuelle de 10,000 francs.

Indépendamment des aiguilles fabriquées avec du fil de fer cémenté, les concurrens devront adresser des aiguilles de tous les numéros en acier fondu, à l'instar de celles provenant d'Angleterre.

Le concurrent qui, à l'époque indiquée ci-dessus, aura formé la fabrique d'aiguilles à coudre la plus étendue, et obtenu des produits aussi parfaits que ceux des fabriques étrangères, par des moyens économiques et sans danger pour les ouvriers, sera considéré comme ayant le plus approché du but que la Société s'est proposé d'atteindre.

ARTS CHIMIQUES.

XXIV.

Prix pour la description des procédés de blanchîment des toiles destinées à la fabrication des toiles peintes, de la préparation des couleurs et de leur application, et de toutes les machines qui servent à ces différens usages.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *cinq mille francs*, qui sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance générale du second semestre 1834, à celui qui aura adressé une description exacte des procédés employés pour le blan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chiment, la préparation et l'application des mordans, celle des couleurs employées pour les toiles peintes.

Les concurrens devront faire connaître tous les détails particuliers et pratiques qui paraissent mettre à même d'appliquer immédiatement les procédés indiqués.

La Société demande que les concurrens décrivent exactement et donnent des plans des machines les plus importantes destinées à l'application des couleurs ; elle exige, en outre, qu'ils fassent connaître, avec la même exactitude, les principales machines employées pour les diverses opérations du blanchîment.

Les concurrens seront tenus de répéter, devant les commissaires de la Société, toutes les expériences qui lui seront demandées et de prouver les avantages que leurs procédés présentent sur ceux qui sont le plus habituellement en usage, tant sous le rapport de la perfection des produits, que sous celui de l'économie.

Les mémoires et plans devront être parvenus au secrétariat de la Société, avant le 1^er^ octobre 1833.

La Société se réserve, si les concurrens ne répondent pas à toutes les questions, d'accorder, à ceux qui se seraient le plus approchés du but, des récompenses proportionnées à l'importance de leur travail.

XXV.

Prix pour la fabrication du papier de Chine.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *deux mille francs* pour le fabricant qui aura mis dans le commerce la plus grande quantité de papier reconnu par les graveurs au moins égal au meilleur papier de Chine.

Les échantillons, ainsi que les certificats des imprimeurs en taille douce constatant la qualité du papier, devront être envoyés avant le 1^er^ octobre 1833.

La quantité de papier mis dans le commerce ne devra pas être moindre de cinq rames de papier, format Jésus, et de l'épaisseur du papier de chiffon, ordinairement employé.

XXVI.

Prix pour la découverte d'un procédé propre à recueillir le gluten dans la fabrication de l'amidon, et à utiliser les eaux des amidonneries et des féculeries.

Dans la fabrication de l'amidon par le moyen de la farine de blé, la décomposition putride du gluten est indispensable pour permettre à la fécule de se séparer. Si par quelque moyen économique il était possible de séparer l'amidon sans altérer le gluten, on atteindrait un but d'une extrême importance, car on obtiendrait une quantité considérable d'une substance très utile et dont les applications pourraient acquérir un immense intérêt. Sous ce point de vue, on ne peut donner aucune indication sur les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

procédés à suivre ; et les concurrens auront toute latitude pour se livrer à ces utiles recherches.

Les eaux qui proviennent de la fabrication de l'amidon, soit par le moyen du blé, soit par celui de la pomme de terre, présentent de très graves inconvéniens, lorsqu'elles ne peuvent se répandre immédiatement dans une masse d'eau ayant un cours rapide.

Trouver un procédé pour utiliser les eaux de cette fabrication, en extraire le gluten ou la matière albumineuse qu'elles renferment, ce serait rendre à la fois un grand service à d'importantes industries et à toutes les localités où elle se trouve exercée. Chaque jour, la fabrication de la fécule de pomme de terre prend plus d'extension, et rien n'a encore pu remédier aux inconvéniens qu'elle présente.

Pour la solution de la première question, la Société propose un prix de la valeur de *six mille francs*, qui sera décerné dans la séance générale du second semestre de l'année 1834.

Un prix de *trois mille francs* sera accordé pour le meilleur procédé qui résoudra la seconde question.

Ce prix sera décerné aussi en 1834.

Les mémoires et autres pièces pour constater les droits de concurrence seront adressés avant le 1^er^ octobre 1833.

XXVII.

Prix pour la fabrication de bougies économiques.

Les travaux de MM. *Chevreul* et *Braconnot* sur les corps gras ont depuis longtemps prouvé que ces corps étaient composés de deux principes inégalement fusibles, et qu'ils pouvaient, par la saponification, être convertis en d'autres corps également combustibles, mais doués d'une fusibilité moindre que celle des composés qui leur avaient donné naissance.

Dès l'époque des premiers travaux de M. *Chevreul*, on avait conçu la possibilité d'appliquer à l'éclairage ordinaire les acides margarique et stéarique, qui présentent une dureté presqu'égale à celle de la cire et qui se rapprochent de cette substance par leur point de fusion et par l'absence de toute odeur désagréable. Cependant les premiers essais n'eurent pas le succès qu'on en avait espéré; on ne put réussir à en fabriquer des bougies qui pussent entrer en concurrence avec les autres modes d'éclairage, que lorsque M. *Cambacérès* eut évité, par l'emploi de ses mèches tressées, les inconvéniens qui résultaient de la trop facile imbibition de l'acide par les mèches ordinaires, et eut réalisé, pour les bougies stéariques, l'avantage que possèdent les bougies de cire, de pouvoir brûler sans être mouchées. Depuis cette époque, quelques autres perfectionnemens ont été apportés à la fabrication des bougies d'acide margarique, notamment celle qui consiste à les enrober avec une couche de cire qui les empêche de couler.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On doit donc considérer aujourd'hui, comme une chose possible, la fabrication de bougies d'acide margarique capables de rivaliser avec les bougies de cire.

L'acide margarique n'est pas le seul corps qu'on puisse employer à la fabrication des bougies: l'on sait, par les expériences de M. *Poutet* de Marseille et par celles plus récentes de M. *Boudet* fils, que certains sels et certains acides, tels que les acides nitreux et sulfureux, ont la propriété de transformer les huiles et les graisses en corps gras beaucoup moins fusibles: depuis long-temps, l'acide nitrique était employé pour donner au suif une plus grande dureté. Enfin, dans ces derniers temps, la découverte de la parafine et l'étude plus approfondie des divers produits que l'on retire de la distillation du bois, de la houille et des schistes bitumineux, ont fourni de nouvelles substances solides, que leur composition et leurs propriétés paraissent rendre applicables au genre d'éclairage qui nous occupe.

La transformation des corps gras naturels en produits plus appropriés à l'éclairage s'opère, dans beaucoup de circonstances, à très peu de frais; le suif fournit presqu'un poids égal au sien d'un mélange d'acides oléique, margarique et stéarique (1).

L'acide oléique est un produit qui doit pouvoir se placer dans le commerce, au moins au même prix que le suif, pour la fabrication des savons, à laquelle il convient particulièrement. Ainsi, l'on doit admettre qu'intrinsèquement l'acide margarique qu'on peut employer à la fabrication des bougies ne revient pas beaucoup plus cher que le suif lui-même. Toute la question économique réside donc dans la réduction des frais de fabrication.

La Société d'Encouragement propose, en conséquence, un prix de la valeur de *quatre mille francs* pour le fabricant qui aura livré au commerce au moins deux mille kilogrammes de bougies, au prix de 2 francs le kilogramme. Les bougies devront remplir les conditions suivantes :

1°. Donner au moins autant de lumière à poids égal, et durer aussi long-temps que la bougie de cire ordinaire;

2°. Brûler sans avoir besoin d'être mouchées;

3°. Ne répandre aucune odeur ou fumée désagréable;

4°. Ne pas couler plus que les bougies de cire ou de blanc de baleine;

5°. Être dures et sèches au toucher, quelle que soit d'ailleurs la matière dont elles seront fabriquées, pourvu que la fusibilité de cette substance ne soit pas au dessous de 50 degrés.

Les échantillons de bougies et les certificats des autorités locales constatant qu'ils sont le produit ordinaire de la fabrique, ainsi que les mémoires contenant la description détaillée des procédés, seront adressés avant le 1er octobre 1833.

Le prix sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance générale du second semestre 1834.

	Acide margarique.	Acide oléique.	Glycérine.	Total.
(1) 100 parties de stéarine donnent	78	18,4	8,5	104,9
100 parties d'oléine donnent	20,08	75,92	9,80	105,8

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS ECONOMIQUES.

XXVIII.

Prix pour l'établissement de sucreries de betteraves sur des exploitations rurales.

La Société d'Encouragement propose deux prix :

L'un de *quinze cents francs*, qui sera accordé à la personne qui aura joint la fabrication du sucre de betterave à une exploitation agricole, en faisant accorder le mieux possible cette fabrication avec son exploitation, sous le rapport des assolemens, de la multiplication des bestiaux et de la production des engrais.

Pour obtenir le prix, le concurrent devra avoir formé un établissement susceptible de servir de modèle à d'autres fabriques de même genre, en prouvant l'économie apportée dans l'acquisition du matériel de la fabrique, le discernement dans le choix des instrumens et dans l'exécution des procédés de fabrication.

Il devra, dans un mémoire détaillé, fournir tous les calculs qui prouveront les avantages qu'il y a dû retirer de la fabrication envisagée comme accessoire d'une exploitation rurale, qu'il faudra toujours considérer comme l'entreprise principale. Il devra avoir exploité au moins 100,000 kilogrammes de betteraves et avoir produit au moins 5,000 kilogrammes de sucre brut.

Le prix sera décerné dans la séance générale du deuxième semestre 1834.

L'autre prix de *quatre mille francs* sera décerné à l'association agricole composée au moins de quinze à vingt cultivateurs, qui se seront réunis pour former une exploitation de sucre de betteraves, dont le but principal est de concourir à l'amélioration de la culture de chaque membre de l'association, en lui fournissant les moyens de nourrir régulièrement un plus grand nombre de bestiaux.

La Société exige que le matériel de l'établissement soit acquis aux frais de l'association; que dans cet établissement on procède à tout le travail exigé pour la fabrication du sucre, en se partageant journellement les marcs destinés à la nourriture des bestiaux; la culture, la resserre et le voiturage des betteraves à la fabrique sociale pourront toutefois se faire par chaque cultivateur, pour la portion qui le concerne.

La Société exige que la quantité de sucre fabriquée dans cet établissement soit au moins de 25,000 kilogrammes.

L'association devra prouver son existence par des certificats des autorités locales, et s'engager à fournir, à tel délégué qu'il plaira à la Société de désigner, les renseignemens tendant à prouver que les conditions qu'elle a exigées ont été fidèlement remplies.

Ce prix de *quatre mille francs* sera également décerné en 1834.

Le concours sera fermé le premier octobre 1833.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PRIX REMIS AU CONCOURS POUR L'ANNÉE 1834.

ARTS MÉCANIQUES.

XXIX.

Prix pour des moyens de sûreté contre les explosions des machines à vapeur et des chaudières de vaporisation.

La Société d'Encouragement a décidé qu'elle accorderait deux prix, l'un pour celui qui perfectionnera ou complétera les moyens de sûreté qui ont été employés ou proposés jusqu'ici contre les explosions des machines à vapeur et des chaudières de vaporisation, ou qui en indiquera de meilleurs; l'autre pour celui qui trouvera une forme et une construction de chaudières qui préviennent ou qui annulent tout danger d'explosion.

Chacun de ces deux prix de la valeur de *douze mille francs* sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance générale du deuxième semestre 1834, à tout Français ou étranger qui en aura été jugé le plus digne et qui aura rempli les conditions suivantes :

1°. Les moyens que proposeront les concurrens seront simples, faciles, peu coûteux et d'un usage général pour toutes les machines à vapeur à pression quelconque, et pour les chaudières de vaporisation.

2°. Ces moyens devront avoir été confirmés par une expérience continuée, pendant six mois, sur une machine à vapeur à haute pression, de la force de dix chevaux au moins, ou sur une chaudière de vaporisation aussi à haute pression, et produisant au moins la quantité de vapeur nécessaire pour une machine de la force qui vient d'être désignée.

3°. L'efficacité de ces moyens et la durée de leur épreuve seront constatées par des certificats authentiques, que MM. les préfets seront invités à délivrer sur les rapports de MM. les ingénieurs des ponts et chaussées, ou de MM. les ingénieurs des mines.

4°. Les concurrens devront renoncer à prendre un brevet d'invention, et abandonneront la propriété de leurs découvertes à la Société d'Encouragement qui se réserve de les publier.

5°. Les mémoires, dessins ou modèles, rapports et certificats seront envoyés avant le 1er octobre 1833.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS CHIMIQUES.

XXX.

Prix pour le perfectionnement des fonderies de fer.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *six mille francs* pour celui qui indiquera un ou plusieurs procédés simples et peu dispendieux, et en faisant usage de minérais de diverses natures et produisant habituellement des fontes de qualité inférieure, pour obtenir *constamment* des fontes grises à grain homogène jouissant de beaucoup de ténacité, pouvant être fondues plusieurs fois, et recevoir les diverses opérations de moulage en petites et en grandes pièces, sans perdre de leurs qualités, faciles à travailler à la lime, au burin, à tarauder et à polir, et pouvant se comparer, sous ces divers rapports, aux bonnes fontes anglaises et de Franche-Comté.

Les procédés que demande la Société doivent être applicables à des minérais de diverses natures; et quoiqu'elle sente bien la grande difficulté où se trouvent les maîtres de forge d'un pays, de traiter convenablement *tous les minérais employés à faire de la fonte pour moulage*, plus les procédés seront applicables à un grand nombre de minérais, plus le but que la Société se propose sera atteint.

Les concurrens devront faire connaître, dans un mémoire, la forme, les proportions et les dispositions du haut-fourneau, la nature des matériaux employés dans sa construction, le nombre et la position des tuyères, la force et la quantité du vent; l'espèce de soufflerie, *la nature des minérais employés, les opérations préliminaires auxquelles il a fallu les soumettre*, la nature des fondans, leur proportion relative, la nature du charbon, et joindre à cette description des plans, coupes et élévations du haut-fourneau tracés sur une échelle métrique (1).

La Société verrait avec plaisir des détails exacts sur l'allure du haut-fourneau dans le traitement des différens minérais, et l'influence qu'exerce le mélange de diverses espèces sur la qualité de la fonte.

Pour mettre la Société à même de décider l'importante question qui fait le sujet de ce prix, les concurrens devront envoyer des gueuses ou gueusets en quantité suffisante, par exemple deux mille kilogrammes environ, pour les soumettre à divers essais et pouvoir faire couler des pièces d'une assez grande dimension (2).

---

(1) Il serait à désirer que tous les concurrens choisissent la même échelle, par exemple celle d'un cinquantième, pour rendre plus facile la comparaison des divers plans : cependant la Société n'en fait pas une condition essentielle.

(2) La Société tiendra compte aux maîtres de forge du prix de transport des fontes, dans le cas où les pièces moulées ne pourraient être vendues à Paris, et des déchets obtenus dans le moulage des diverses pièces qu'il sera convenable de faire exécuter.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces fontes devront être accompagnées de certificats authentiques délivrés par les ingénieurs des mines ou les officiers d'artillerie, directeurs de fonderies et d'usines métallurgiques du Gouvernement, et constatant 1°. qu'elles proviennent de première fusion ; 2° qu'elles sont le produit *habituel* du haut-fourneau, et non un produit obtenu avec des précautions particulières et qu'on ne pourrait se procurer à volonté ; 3° que le haut-fourneau marche depuis plusieurs mois, en fonte semblable, quel que soit le minérai employé ; 4° que la quantité de ces fontes versées dans le commerce est assez considérable pour qu'elles aient pu être employées à mouler de grandes pièces.

Il sera nécessaire que les concurrens joignent à leur envoi des échantillons des minérais et des fondans employés, et de quelques laitiers provenant des fondages (1).

Les concurrens seront tenus de faire, devant les commissaires de la Société, tous les essais qui seront jugés nécessaires pour s'assurer de la bonne qualité de leurs fontes ; et pour conserver les procédés dont ils auront fait usage, ils pourront prendre un brevet d'invention.

Les échantillons et le mémoire descriptif devront être adressés à la Société avant le 1^er^ octobre 1833. Le prix sera décerné dans la séance générale du second semestre 1834.

ARTS ÉCONOMIQUES.

XXXI.

Prix pour la fabrication de vases propres à contenir et à conserver, pendant plusieurs années, des substances alimentaires.

La Société d'Encouragement propose un prix de la valeur de *trois mille francs*, qui sera décerné, dans la séance générale du second semestre 1834, à celui qui aura rempli les conditions suivantes :

1°. Les vases que demande la Société devront être en fer battu étamé, ou en tout autre métal ou alliage aussi salubre que ceux de fer. Leur grandeur devra varier pour contenir depuis 2 kilogrammes jusqu'à 20 de substances alimentaires.

2°. Ces vases seront surmontés d'un couvercle assez grand pour pouvoir y introduire, en l'enlevant, et selon leur capacité, des viandes d'une certaine grosseur.

3°. Ces couvercles devront être soudés ou lutés, ou fermés d'une manière quelconque, afin de ne pas permettre, ainsi que le reste du vase, l'introduction de l'air dans l'intérieur. Les luts ou soudures, dans le cas où on les emploierait, offriront la résistance convenable pour que l'eau bouillante à laquelle sont soumis les vases ne les altère point. Cependant, il faudra qu'ils cèdent à une température plus élevée lorsqu'on voudra les déluter ou dessouder, sans endommager ni le vase, ni le couvercle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4°. Les concurrens adresseront à la Société douze de leurs vases de diverses grandeurs pour en faire, à leurs frais, les essais convenables et en embarquer onze; le douzième sera fermé par eux suivant leur procédé, après y avoir introduit de l'eau jusqu'au quart de la capacité. Ces vases leur seront remis aussitôt que les expériences seront terminées.

Ils adresseront ces modèles à la Société avec un mémoire descriptif de la nature de leurs vases et de leurs moyens de fermeture. Le tout devra être remis à la Société avant le 1er novembre 1833, afin que l'on puisse acquérir la certitude de leur bonne qualité, par les expériences auxquelles on les soumettra, lesquelles ne pourront être terminées qu'au mois de juillet 1834.

Le prix sera accordé à celui des concurrens qui aura présenté les modèles les plus parfaits. Ces modèles devant être d'un métal solide, et pouvant servir plusieurs fois au même objet, présenteront encore de l'économie sur ceux en fer étamé, quand bien même ils coûteraient le triple, puisqu'ils pourront être employés un assez grand nombre de fois. Cependant, à mérite égal, on donnera la préférence à ceux qui offriront le plus d'économie dans leur prix.

PRIX PROPOSÉ POUR L'ANNÉE 1835.

AGRICULTURE.

XXXII.

Prix pour la détermination des effets de la chaux employée à l'amendement des terres.

La Société d'Encouragement propose un prix de *quinze cents francs,* pour être décerné, dans la séance générale du second semestre 1835, à celui qui aura déterminé, par des expériences comparatives, soit sur des terrains très argileux et arides, soit sur des terrains de toute autre nature également arides, soit même enfin sur des terrains plus ou moins fertiles, la différence des effets de la chaux maigre et de la chaux grasse employées, soit vives au sortir du four, soit après leur avoir donné le temps de s'éteindre naturellement à l'air.

Pour avoir droit aux prix, il faudra que les expériences aient été comparatives, c'est à dire que le champ qui y servira, étant autant que possible de même nature et de même fertilité dans tous ses points, soit divisé en deux parties, et qu'une partie soit amendée avec de la chaux grasse, tandis que l'autre le sera avec de la chaux maigre, ou avec la même nature de chaux, mais éteinte.

(1) Un ouvrage très remarquable sur le traitement des minérais de fer a été publié en France, il y a plusieurs années; les maîtres de forge pourront y puiser des notions importantes, et la Société le signale d'une manière particulière à l'attention des concurrens. Cet ouvrage est intitulé : *De la métallurgie du fer,* par *Karsten;* traduit de l'allemand par *Coulmann,* officier d'artillerie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faudra, en outre, que les récoltes soient les mêmes sur l'une et sur l'autre partie et qu'elles y reçoivent les mêmes préparations. Il faudra, autant que possible, suivre cette expérience pendant plusieurs années sur diverses récoltes, pour voir l'effet de la chaux pendant cette série d'années.

Si l'on ne peut faire l'expérience avec de la chaux grasse et de la chaux maigre en même temps, ou de la chaux vive et de la chaux éteinte aussi en même temps; il faudra qu'une partie du champ étant amendée avec de la chaux, l'autre partie soit cultivée à la manière ordinaire, afin d'avoir toujours un moyen de comparaison.

Il faudra, de plus, joindre au mémoire les détails également comparatifs des frais occasionés par les différentes opérations et le détail des produits.

Il faudra enfin, autant que possible, donner l'analyse des chaux employées et la description analytique des sols qui auront servi aux expériences. On devra envoyer, avec les mémoires, des échantillons de pierre à chaux.

La Société se réserve d'accorder des médailles aux agriculteurs qui, sans avoir mérité le prix, auront résolu quelques unes des questions que soulève l'emploi de la chaux à l'amendement des terres.

Le concours restera ouvert, pour l'envoi des mémoires, jusqu'au 1^er^ octobre 1834.

PRIX PROPOSÉ POUR L'ANNÉE 1837.

AGRICULTURE.

XXXIII.

Prix pour la culture du pin du Nord, du pin d'Ecosse et du pin-laricio.

La Société d'Encouragement n'a pas cessé, depuis l'année 1815, d'exciter les cultivateurs à la propagation de ceux des arbres résineux que leur nature indique être à la fois le meilleur moyen d'utiliser immédiatement et d'améliorer pour l'avenir les landes, les sables, les terrains craïeux, et les autres sols de mauvaise qualité dont le défrichement désirable s'exécutera avec moins de lenteur quand on verra que les avances peuvent en être assez promptement couvertes.

Elle a vu, avec satisfaction, ces sortes de plantations s'étendre chaque année davantage et présenter, en diverses localités, des exemples qui sont imités de proche en proche, et dont le succès fonde insensiblement, pour les parties les plus ingrates du sol français, des élémens assurés d'une prospérité inappréciable.

Il s'est fait surtout, dans ces dernières années, des plantations si considérables de mélèse, principalement dans les parties élevées de la France, qu'il semble désormais superflu d'encourager la culture de cet arbre dont les propriétaires ont reconnu le mérite, et que leur intérêt éclairé porte à étendre dans les situations et dans les sols qui lui conviennent.

Il s'est fait également, dans ces derniers temps, des plantations assez importantes de pin-laricio, tant en Champagne que dans plusieurs départemens dépendans des anciennes provinces du Berry, de la Bourgogne, du Bourbonnais, de la Bresse, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais, soit que les planteurs ne se soient pas trouvés dans les conditions du programme ou bien qu'ils n'en aient pas eu connaissance, aucun d'eux n'a concouru. La Société a jugé utile de proroger le concours pour la propagation de ce résineux de la première grandeur, dont le bois, employé avec avantage dans les constructions civiles et navales, est surtout propre à la haute mâture.

Quant au pin sylvestre et à ses variétés, les semis et plantations qui en ont été faits, par les encouragemens de la Société, décèlent une émulation qu'elle ne doit pas encore abandonner à sa propre action. Mais elle doit désirer que les opérations soient faites sur une plus grande échelle, et entreprises par des hommes qui sachent déjà voir le gage assuré de leurs avances dans les principes de fécondité qu'en recevront aussitôt des propriétés dont le produit était pour ainsi dire nul, et qui soient, en conséquence, disposés à y consacrer de plus vastes surfaces.

Par ces diverses considérations, la Société d'Encouragement a arrêté ce qui suit :

1°. Deux prix sont proposés pour la culture du *pin du Nord* ou *pin sauvage* ou *sylvestre* (*pinus sylvestris* de Linné), connu aussi sous le nom de *pin de Riga*, de *Russie* et de *Haguenau*, ainsi que de la variété désignée sous le nom de *pin rouge* (*pinus rubra*, de Miller), vulgairement *pin d'Écosse*, lequel pin d'Écosse reçoit en Écosse même, où il est vulgairement appelé *Scot's fir*, le nom de *pinus sylvestris*.

Chacun de ces prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *cinq cents francs*.

Ces prix seront accordés aux cultivateurs qui auront semé ou planté en ces espèces ou variétés de pins la plus grande étendue de terrains de mauvaise qualité, et ne produisant pas plus de *six francs* de rente par hectare, sans que toutefois cette étendue puisse être moindre de dix hectares pour les semis et de vingt hectares pour les plantations.

A surface égale, la préférence sera donnée aux semis ou plantations exécutés sur des terrains précédemment incultes, et défrichés ou préparés pour l'entreprise même.

2°. Un prix est proposé pour la culture du pin-laricio (*pinus altissima*, de Linné).

Ce prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *cinq cents francs*.

Il sera décerné au cultivateur qui aura semé ou planté en pin-laricio la plus grande surface de terrain, sans condition relative à sa qualité ou à son produit, sans que toutefois cette surface puisse être moindre de deux hectares pour le semis et de huit hectares pour la plantation.

Les semis ou plantations ci-dessus désignés devront être âgés de trois à six ans, être en bon état de culture; et pour ce qui concerne le pin sylvestre et ses variétés, être distans au moins de 15 lieues de toute ancienne plantation de pins sylvestres ou d'Écosse.

Les concurrens justifieront qu'ils ont satisfait aux conditions du programme, par des certificats des Sociétés d'agriculture les plus voisines, dûment légalisés : ils devront produire leurs titres avant le 1er octobre 1836.

Les prix seront décernés dans la séance générale du 2^{e} semestre de l'année 1837.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CONDITIONS GÉNÉRALES A REMPLIR PAR LES CONCURRENS.

1°. Les modèles, mémoires, descriptions, renseignemens, échantillons et pièces destinés à constater les droits des concurrens seront adressés francs de port au *secrétaire de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, rue du Bac, n° 42, hôtel de Boulogne.* Ils doivent être remis avant le 1er octobre de l'année qui précédera la distribution des prix. Ce terme est de rigueur. Pour l'année 1833, les pièces devront être envoyées, comme par le passé, avant le 1er juillet.

2°. Les procédés ou machines seront examinés par des commissaires que la Société désignera.

3°. Les membres du Conseil d'administration et les deux censeurs sont exclus du concours.

4°. Les autres membres de la Société sont admis à concourir; les étrangers le sont également.

5°. Les concurrens sont avertis que la communication qu'ils font à la Société de leurs procédés ne peut leur tenir lieu d'un brevet d'invention, et que s'ils veulent prendre le brevet, il faut qu'ils le fassent avant de se présenter au concours.

6°. Les brevets d'invention n'étant délivrés que sur la description détaillée des procédés, et chacun, d'après les lois des 7 janvier et 25 mai 1791, pouvant en prendre connaissance (1), la Société se réserve la faculté de publier en totalité ou en partie les découvertes qui auront obtenu les prix et médailles (2).

7°. La Société conservera les mémoires descriptifs et les dessins qui n'auront point été couronnés; mais elle permettra aux auteurs d'en prendre copie, et elle leur rendra les modèles.

8°. Les concurrens ne mettront pas leurs noms à leurs mémoires; ils y mettront seulement une devise, et ils joindront aux modèles, mémoires ou échantillons un billet cacheté, renfermant la même devise, leur nom, et l'indication de leur domicile.

9°. Les médailles ou la somme seront remises à celui qui aura obtenu le prix, ou à son fondé de pouvoirs.

Approuvé en séance générale, le 26 décembre 1832.

Le Baron THENARD, *Président;*

Le Comte DE LASTEYRIE, le Duc DE DOUDEAUVILLE, *Vice-Présidens;*

Le Baron DE GÉRANDO, *Secrétaire;*

CL.-ANTHELME COSTAZ, JOMARD, *Secrétaires-Adjoints.*

---

(1) Loi du 7 janvier 1791.

« ART. 11. Il sera libre à tout citoyen d'aller consulter, au Secrétariat de son département, le catalogue des inventions nouvelles; il sera libre de même à tout citoyen domicilié de consulter, au dépôt général établi à cet effet, les spécifications des différentes patentes actuellement en exercice. »

(2) On peut consulter, pour la législation des brevets d'invention, l'année 1831 du *Bulletin de la Société d'Encouragement;* le tome 1er de la *Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation;* et l'ouvrage de M. Regnault, *De la législation et de la jurisprudence des brevets d'invention.* 1825, in-8°. — *Histoire de l'administration en France de l'agriculture, des arts utiles, du commerce, des manufactures, des subsistances, des mines et des usines,* par M. Cl.-A. Costaz. 2 vol. in-8°, 1832. Prix, 12 fr., et 15 fr. 25 c., franc de port, chez Mme HUZARD, libraire.

ERRATUM.

Par suite d'une transposition de page, la *note* qui doit se trouver au bas de la page 24 a été placée à la page 25.

IMPRIMERIE de Madame HUZARD (NÉE VALLAT LA CHAPELLE), rue de l'Éperon, n° 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLEAU DES PRIX PROPOSÉS

PAR LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE,

Pour être décernés dans les années 1833, 1834, 1835 *et* 1837.

	NUMÉROS DES PROGRAMMES.	DÉSIGNATION DES SUJETS DE PRIX.	VALEUR DES PRIX.	ÉPOQUES de l'envoi des Mémoires, Descriptions, Dessins, Machines, Modèles ou Echantillons.	ÉPOQUES de la Distribution des Prix.	*OBSERVATIONS.*
		PRIX PROPOSÉS POUR L'ANNÉE 1833.				
ARTS MÉCANIQUES.	VIII.	Pour la fabrication des tuyaux de conduite des eaux, en fer, en bois et en pierre; cinq questions de prix, ensemble de	13,500 fr.	1er. Juil. 1833.	2e. Sem. 1833.	
	IX.	Pour la fabrication des briques, tuiles et carreaux par machines	2,000	*id.*	*id.*	
	X.	Pour la construction d'un moulin à bras propre à écorcer les légumes secs	1,000	*id.*	*id.*	
	I.	Pour la découverte et l'exploitation de carrières de pierres lithographiques	3,000	*id.*	*id.*	
	II.	Pour la fabrication de pierres artificielles propres à remplacer les pierres lithographiques	2,000	*id.*	*id.*	
	III.	Pour le transport des anciennes gravures sur la pierre lithographique	1,000	*id.*	*id.*	
	IV.	Pour la découverte d'un procédé propre à reconnaître le mélange de la fécule avec la farine de blé	2,400	*id.*	*id.*	Les fonds de ce prix sont faits par les syndics de la boulangerie de Paris.
	V.	Pour la découverte d'un procédé destiné à procurer à la fécule la propriété de donner un pain qui lève comme celui de farine de froment	6,000	*id.*	*id.*	
	XI.	Pour la fabrication des bouteilles destinées à contenir des vins mousseux	3,000	*id.*	*id.*	
ARTS CHIMIQUES.	XII.	Pour la confection d'armures métalliques et de tissus d'amiante propres à préserver de l'action des flammes, et pour un procédé destiné à rendre les tissus organiques incombustibles; trois questions de prix, ensemble de	4,200	*id.*	*id.*	
	XIII.	Pour l'établissement en grand d'une fabrication de creusets réfractaires	3,000	*id.*	*id.*	
	XIV.	Pour le perfectionnement de la lithographie; deux questions de prix, ensemble de	2,100	*id.*	*id.*	
	XV.	Pour l'impression lithographique en couleur	2,000	*id.*	*id.*	
	XVI.	Pour le perfectionnement de la construction de fourneaux; trois prix, ensemble de	10,000	*id.*	*id.*	
	XVII.	Pour une substance propre à remplacer la colle de poisson	2,000	*id.*	*id.*	
	XVIII.	Pour l'étamage des glaces à miroirs par un procédé différent de ceux qui sont connus	2,400	*id.*	*id.*	
	XIX.	Pour la découverte d'un métal ou alliage moins oxidable que le fer et l'acier, propre à être employé dans les machines à diviser les substances molles alimentaires	3,000	*id.*	*id.*	
	XX.	Pour le nettoiement des écorces propres à la fabrication du papier	1,200	*id.*	*id.*	
ARTS ÉCONOMIQUES.	VI.	Pour la dessiccation des viandes	5,000	*id.*	*id.*	
	XXI.	Pour la conservation de la glace	2,000	*id.*	*id.*	
AGRICULTURE.	VII.	Pour la plantation des terrains en pente — 1er. prix	3,000	*id.*	*id.*	
		— 2e. prix	1,500	*id.*	*id.*	
	XXII.	Pour la plantation du mûrier à papier	1,500	*id.*	*id.*	
		PRIX PROPOSÉS POUR L'ANNÉE 1834.				
ARTS MÉCANIQUES.	XXIII.	Pour la fabrication des aiguilles à coudre	3,000	1er. Oct. 1833.	2e. Sem. 1834.	
	XXIX.	Pour des moyens de sûreté contre les explosions des machines à vapeur et des chaudières de vaporisation; deux prix de 12,000 francs chacun, ci	24,000	*id.*	*id.*	
	XXIV.	Pour la description des procédés de blanchiment des toiles destinées à la fabrication des toiles peintes, de la préparation des couleurs et de leur application, et de toutes les machines qui servent à ces différens usages	5,000	*id.*	*id.*	
	XXV.	Pour la fabrication du papier de Chine	2,000	*id.*	*id.*	
ARTS CHIMIQUES.	XXVI.	Pour la découverte d'un procédé propre à recueillir le gluten dans la fabrication de l'amidon, et à utiliser les eaux des amidonneries et des féculeries; deux sujets de prix, l'un de 6,000 fr., l'autre de 3,000 fr., ensemble	9,000	*id.*	*id.*	
	XXVII.	Pour la fabrication de bougies économiques	4,000	*id.*	*id.*	
	XXX.	Pour le perfectionnement des fonderies de fer	6,000	*id.*	*id.*	
ARTS ÉCONOMIQUES.	XXVIII.	Pour l'établissement de sucreries de betteraves sur des exploitations rurales — 1er. prix	4,000	*id.*	*id.*	
		— 2e. prix	1,500	*id.*	*id.*	
	XXXI.	Pour la fabrication de vases propres à contenir et conserver, pendant plusieurs années, des substances alimentaires	3,000	*id.*	*id.*	
		PRIX PROPOSÉ POUR L'ANNÉE 1835.				
AGRICULTURE.	XXXII.	Pour la détermination des effets de la chaux employée à l'amendement des terres	1,500	1er. Oct. 1834.	2e. Sem. 1835.	
		PRIX PROPOSÉS POUR L'ANNÉE 1837.				
AGRICULTURE.	XXXIII.	Pour la culture du pin du Nord, du pin d'Écosse et du pin-laricio	1,500	1er. Oct. 1836.	2e. Sem. 1837.	
		TOTAL	141,300 fr.			

La valeur des Prix proposés et remis au Concours pour l'année 1833 s'élève à ..... **76,800** fr.
Celle des Prix proposés et remis au Concours pour 1834, à **61,500**
La valeur des Prix proposés et remis au Concours pour 1835 est de **1,300**
Enfin les Prix proposés pour 1837 sont de **1,500**
TOTAL ÉGAL ..... **141,300** fr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires