http://cnum.cnam.fr
Conservatoire numérique des Arts & Métiers

Titre général : Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale
Titre du volume : 1857. 56e année. 2e série, tome 4

Mots-clés : Progrès scientifique et technique ; Innovations * France * 19e siècle
Description : 848 p. : ill., pl. 94-123 ; 26 cm
Adresse : Paris : Madame Veuve Bouchard-Huzard, 1857
Cote de l'exemplaire : BSPI.56

URL permanente : http://cnum.cnam.fr/redir?BSPI.56

La reproduction de tout ou partie des documents pour un usage personnel ou d'enseignement est autorisée, à condition que la mention complète de la source (*Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique http://cnum.cnam.fr*) soit indiquée clairement. Toutes les utilisations à d'autres fins, notamment commerciales, sont soumises à autorisation, et/ou au règlement d'un droit de reproduction.

You may make digital or hard copies of this document for personal or classroom use, as long as the copies indicate *Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique http://cnum.cnam.fr*. You may assemble and distribute links that point to other *CNUM* documents. Please do not republish these PDFs, or post them on other servers, or redistribute them to lists, without first getting explicit permission from *CNUM*.

PDF créé le 7/11/2009

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

S. E. I.
Bibliothèq

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR

L'INDUSTRIE NATIONALE,

RÉDIGÉ

PAR LES SECRÉTAIRES DE LA SOCIÉTÉ,

MM. COMBES ET PELIGOT,

MEMBRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

CINQUANTE-SIXIÈME ANNÉE.

DEUXIÈME SÉRIE. — TOME IV.

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

Paris,

MADAME VEUVE BOUCHARD-HUZARD,

IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ,

RUE DE L'ÉPERON-SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS, 5.

1857

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

56e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — JANVIER 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

LAMPES A MODÉRATEUR.

RAPPORT *fait par* M. *le baron* E. DE SILVESTRE, *au nom du comité des arts économiques, sur la* LAMPE A MODÉRATEUR *de* M. TROCCON.

Messieurs, le modérateur de M. Franchot, qui a été exclusivement employé jusqu'ici par tous les fabricants de lampes, est cylindrique, et c'est en proportionnant, aussi exactement que possible, son diamètre avec celui du tube d'ascension qu'on a cherché à régulariser la marche du piston; il fallait que l'huile n'arrivât pas en surabondance à la mèche et qu'elle y arrivât, à chaque moment, en quantité non-seulement suffisante, mais encore constante. Or ce résultat on ne l'a pas encore obtenu, et en voici les raisons : d'abord les fabricants n'attachent pas ou semblent ne pas attacher, en général, une assez grande importance à l'action et, par suite, à la confection du modérateur, qui est pourtant le principal organe de l'appareil; ensuite un modérateur cylindrique dont les proportions seraient parfaitement calculées ne saurait encore donner une entière sécurité en ce qui concerne la marche régulière d'une lampe; la qualité de l'huile, les variations de température, la nature spongieuse du piston, le nerf du ressort variant et décroissant avec le temps, l'engorgement du tube d'ascension, sont autant de causes qui tendent à affaiblir les qualités d'une lampe et qui nécessitent, au bout d'un certain temps quelquefois très-court, un changement ou au moins une réparation de ses différents organes, particulièrement du modérateur.

M. Troccon propose, comme moyen d'obvier à ces divers inconvénients, d'adapter aux lampes un nouveau modérateur de son invention qu'on pour-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rait appeler *modérateur-régulateur*. Voici en quoi consiste ce nouvel agent : le modérateur en question a une forme conique, ou bien qui va en s'aplatissant légèrement de l'extrémité supérieure à l'extrémité inférieure ; on peut lui imprimer, à volonté, un mouvement ascendant ou descendant au moyen d'un cric soudé à sa partie supérieure et d'un pignon mû par une clef dont l'axe traverse une des jambes du porte-mèche. On conçoit comment ce modérateur mobile peut servir à régler l'ascension de l'huile selon la nature du liquide et selon les influences diverses qui peuvent agir sur la marche du piston.

En construisant une lampe, M. Troccon dispose son modérateur de telle sorte que, avec un écoulement au bec de 35 gouttes par minute, la lampe marche, pour les modèles de grandeur ordinaire, de dix à douze heures; et, comme le cric peut s'élever et s'abaisser de manière à fournir 45 gouttes à sa plus grande élévation et 25 gouttes à sa plus petite, il s'ensuit qu'on peut disposer, entre la plus grande avance et le plus grand retard, d'une quantité de mouvement suffisante pour parer à toutes les éventualités.

M. Troccon, pour régler plus facilement sa lampe, a imaginé d'adapter à l'extrémité de la clef du piston une petite quadrature en forme de montre ; il pense même être parvenu, au moyen de son régulateur, à faire concorder d'une manière satisfaisante les indications de sa quadrature avec celle d'une pendule. Cette prétention nous a paru exagérée, et non-seulement l'expérience n'est pas venue lui prêter son appui, mais il n'est même pas à croire qu'il soit possible d'arriver jamais à donner à la marche du piston, dans les lampes dites *à modérateur*, une précision comparable à celle du mouvement d'une pendule même de qualité médiocre. Quoi qu'il en soit, les lampes de M. Troccon brûlent longtemps, dix heures environ ; elles donnent une belle lumière ; elles peuvent consommer toute espèce d'huile, et le prix, au dire de l'inventeur, n'en est pas sensiblement plus élevé que celui des autres lampes à modérateur ; il y a là, ce nous semble, assez d'avantages réunis en faveur de l'invention nouvelle pour qu'il nous soit permis d'attacher à la quadrature de M. Troccon beaucoup moins d'importance qu'il semble en attacher lui-même.

En somme, l'idée de M. Troccon a paru à votre comité ingénieuse, utile et digne de vos encouragements. Nous avons donc l'honneur de vous proposer, messieurs, d'approuver le présent rapport et d'ordonner son insertion dans votre *Bulletin* avec la représentation gravée du nouveau système de lampe qui fait l'objet de cette présente communication.

Signé E. DE SILVESTRE, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 10 décembre 1856.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Légende descriptive de la lampe à modérateur de M. Troccon.

Les figures **1** et **2** représentent le système de modérateur et la quadrature imaginés par **M. Troccon.**

Fig. 2. Fig. 1.

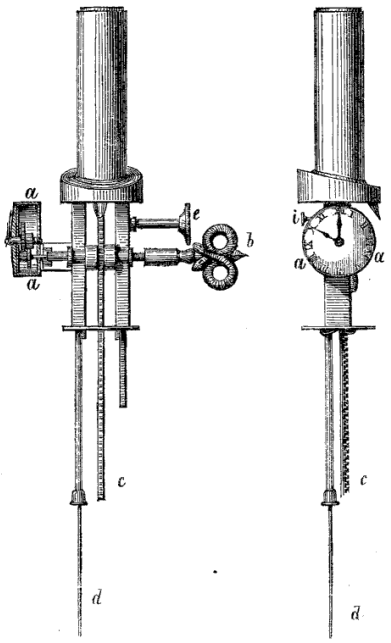


Fig. **1**. Vue de la lampe dans un plan vertical passant par le cadran.

Fig. **2**. Autre vue dans un plan perpendiculaire au plan de la figure **1** avec coupe diamétrale de la boîte à cadran.

Dans ces deux figures, on a fait abstraction du corps de la lampe ou réservoir d'huile, du piston qu'on a détaché de la crémaillère qui sert à le remonter et du ressort en spirale qui presse sur le piston; on n'a pas non plus représenté la douille qui entoure le porte-mèche et qui sert à recevoir la cheminée en verre.

d est le modérateur. C'est une tige qui diffère des modérateurs employés dans les autres lampes de ce genre, 1° en ce que son diamètre va légèrement en augmentant à partir de l'extrémité inférieure; 2° en ce qu'elle n'est pas fixée invariablement et peut monter ou descendre d'une certaine quantité dans le tube qu'elle traverse parallèlement à la crémaillère *c*. A cet effet, elle se termine à sa partie supérieure par une petite crémaillère qui, passant dans l'une des jambes du porte-mèche, vient s'engrener avec un petit pignon qu'on manœuvre à l'aide du bouton *i* qu'on voit figure **1** derrière le cadran *a a*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On comprend que, en montant ou en descendant d'une légère quantité la tige *d*, son plus ou moins de diamètre activera ou retardera l'ascension de l'huile. Pour chaque modèle de lampe le modérateur *d* est construit de manière à ce que le bec de retour d'huile débite un certain nombre de gouttes; dès que ce nombre vient à diminuer ou à augmenter pour une cause quelconque, on rétablit l'écoulement normal en tournant à droite ou à gauche le bouton *i*.

a a est la quadrature. Elle se compose d'un cadran muni, comme à l'ordinaire, de l'aiguille des heures et de celle des minutes. Ce cadran est fixé sur une petite boîte de cuivre attachée à l'aide d'une patte à la jambe du porte-mèche que traverse le modérateur *d*.

b est la clef à pignon qui sert, comme dans toutes les lampes à modérateur, à remonter le piston au moyen de la crémaillère *c*.

e est le bouton de commande de la mèche.

C'est dans la boîte *a a* qu'est le mouvement. L'axe des aiguilles (fig. 2) porte une roue et un pignon qui engrènent chacun avec un pignon et une roue semblables, calés sur un petit axe qui traverse la boîte et vient se fixer dans le prolongement de la clef *b*. On voit de suite, par cette disposition, que la crémaillère *c* commande le mouvement aux aiguilles du cadran. Tel est le système à l'aide duquel M. Troccon croit pouvoir régler plus facilement sa lampe et faire concorder les indications de son cadran avec celui d'une pendule. (M.)

NOUVELLE GRAINE OLÉIFÈRE.

RAPPORT *fait par* M. HERVÉ MANGON; *au nom du comité d'agriculture, sur l'emploi du* THLASPI *comme graine oléifère, par* M. NEUBURGER.

M. Neuburger a appelé l'attention de la Société d'encouragement sur les essais qu'il poursuit, depuis déjà longtemps, pour fabriquer de l'huile à brûler avec les graines du *thlaspi*.

Avant d'exposer les résultats obtenus par M. Neuburger, il n'est pas inutile de rappeler l'importance agricole et commerciale de la question soulevée par cet honorable industriel.

Les plantes oléifères se placent en première ligne parmi nos cultures industrielles. Le colza occupe à lui seul, d'après la statistique officielle de 1841, une étendue de 173,500 hectares. Cette culture s'étend chaque jour davantage, les importations d'huiles augmentent d'année en année, et cependant le prix de ces produits s'élève rapidement. Pour n'en citer qu'un exemple, le prix de l'huile de colza, avant 1850, dépassait rarement 90 fr. les 100 kil.; depuis lors il n'a cessé de s'accroître, et il atteint aujourd'hui 140 fr. les 100 kil.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ces chiffres suffisent pour établir l'importance de la culture des oléifères et l'intérêt des recherches destinées à réduire le prix de revient de cette classe de produits agricoles.

M. Neuburger s'occupe, depuis plusieurs années, de ce problème difficile, et il croit avoir enfin trouvé dans une plante sauvage des plus rustiques, le *thlaspi*, une source abondante de produits précieux.

Le thlaspi appartient à la famille des crucifères, qui fournit déjà à l'agriculture le colza, la cameline, etc. Il vient en abondance sur les terrains les plus pauvres et les plus arides ; il est très-rustique et résiste aux intempéries qui font périr la plupart des plantes sauvages.

Il existe plusieurs variétés de thlaspi dont les graines diffèrent par la couleur, la forme et la richesse en huile. Les essais faits par M. Neuburger lui ont démontré que la variété à graine brune et ronde est la plus productive et la plus avantageuse à propager.

Les graines rondes pèsent environ $0^{gr},0019$ chacune, c'est-à-dire que 1 kilog. de cette semence renferme plus de 500,000 graines. Leur densité est environ de 1,2. L'hectolitre ras pèse de 67 à 69 kilog.

Trois variétés de graines différentes m'ont été remises par M. Neuburger. Les premières étaient petites et d'un jaune clair ; les secondes étaient rondes et brunes ; les troisièmes enfin étaient plates et un peu moins foncées en couleur que les précédentes.

Ces trois espèces de graines ont donné les résultats suivants pour 100 :

	N° 1.	N° 2.	N° 3.
Eau perdue à 110°.	9,6	9,3	11
Huile extraite, par l'éther, de la graine desséchée. . . .	16	25	17
Cendres.	6,8	7,9	5,4

A la presse, certaines graines ont donné à M. Neuburger 21 pour 100 d'huile. L'huile obtenue est très-limpide. Elle s'épure facilement, brûle très-bien, comme on a pu en juger par la lampe que M. Neuburger a mise sous les yeux de la Société, et paraît même encrasser un peu moins que l'huile de colza.

Les tourteaux de thlaspi ressemblent à ceux de colza ; les moutons paraissent les accepter sans difficulté. L'échantillon qui m'a été remis contenait 3,56 pour 100 d'azote, chiffre peu inférieur à celui que fournit le tourteau de colza.

Ainsi qu'on l'a déjà dit, le thlaspi vient dans les plus mauvais terrains; les glaises retirées du fond des fossés des fortifications de Paris, les landes de la Sologne, du Berry ou de la Champagne lui conviennent également.

Les expériences dont M. Neuburger s'occupe, depuis trois ans, avec tant de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

persévérance et d'habileté l'ont conduit à reconnaître que la préparation du sol, pour la culture du thlaspi, se borne à un labour très-superficiel, de 0m,05 à 0m,06 de profondeur, donné au scarificateur ou autrement, et suivi immédiatement d'un hersage croisé. On sème à la volée à raison de 8 litres environ par hectare.

L'époque la plus convenable pour le semis est l'automne ; on récolte l'été suivant. Les semis de printemps réussissent moins bien ; la plante est moins vigoureuse et la récolte beaucoup moins abondante, mais il paraît que les pieds ne meurent pas et qu'ils peuvent fournir une nouvelle récolte l'année suivante.

Pendant sa croissance, le thlaspi ne réclame aucun soin ; cependant le sarclage des chardons lui est fort utile.

Il convient de faire la récolte aussitôt que la graine commence à tourner, pour éviter la perte de la semence trop mûre qui pourrait se séparer de son enveloppe.

Les échantillons de thlaspi mis sous les yeux de la Société proviennent de la lande de Mizabron, domaine de la Motte-Beuvron ; ils ont été semés en avril 1856 et récoltés à la fin de juillet, ainsi que l'atteste la note de M. Laverge, sous-régisseur du domaine de la Motte-Beuvron, qui avait été chargé de suivre les essais de M. Neuberger et qui a fourni la plupart des renseignements précédents.

L'expérience en grand, longtemps prolongée sur des variétés bien choisies, peut seule apprendre quel sera, par hectare, le rendement en graine du thlaspi. Il serait prématuré de vouloir, dès à présent, se prononcer à cet égard.

On dira seulement qu'un cultivateur expérimenté, M. Laverge, que l'on vient de citer, estime que la nouvelle plante produira plus de grain que le colza. De son côté, d'après l'ensemble de ses essais, M. Neuburger estime que le rendement s'élèvera de 35 à 45 hectolitres de graines par hectare.

Ces chiffres paraissent moins surprenants quand on observe l'énorme quantité de graines que porte chaque plante. M. Neuburger a trouvé, sur un seul pied recueilli dans le bois de Boulogne et mis sous les yeux de la Société, 22,000 graines, c'est-à-dire plus de 40 gram. de semence. Ce chiffre est tout à fait exceptionnel ; mais, en moyenne, chaque pied ne donne pas moins de 8 à 13 gram. de graines. Quelle que soit, du reste, la réduction que l'on fasse subir à ces évaluations, on n'en est pas moins conduit à reconnaître que la culture du thlaspi présente un très-sérieux intérêt et peut assurer des bénéfices considérables.

M. Neuburger, depuis qu'il s'occupe du thlaspi pour la fabrication de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'huile à brûler, s'est surtout attaché à se procurer de la graine. Dès cette année, sa récolte a été assez considérable pour lui permettre d'ensemencer 10 à 12 hectares de terres sans valeur, qui lui promettent, pour l'année prochaine, une récolte suffisante pour ensemencer plusieurs milliers d'hectares.

M. Neuburger a déjà recueilli de la graine de thlaspi pendant quatre années consécutives sur le même terrain.

L'avenir seul apprendra pendant combien d'années cette plante peut être cultivée et produire abondamment sur le même sol ; mais, dès à présent, la découverte, due à M. Neuburger, de l'emploi industriel de la graine de cette plante sauvage pour la fabrication de l'huile à brûler est un fait d'une très-haute importance.

La culture du thlaspi permet, en effet, d'utiliser à la production d'une graine précieuse, pendant une période plus ou moins longue, des terres sans valeur, auxquelles on ne pourrait demander aucune autre récolte ; elle assure un travail lucratif aux populations déshéritées de nos plus pauvres contrées, et enfin elle permettra de rendre à la production des plantes alimentaires une partie des terres fertiles consacrées au colza.

Au point de vue de l'économie rurale, le thlaspi, si nos prévisions sont fondées, est appelé à rendre des services non moins importants. Dans les sols les plus stériles, où les plantes moins robustes que lui ne peuvent même pas trouver leur nourriture, le thlaspi parvient à s'assimiler les rares principes de fertilité cachés et enfouis sans profit dans le sein de la terre. Après avoir fourni à l'industrie une huile d'une grande valeur, il donnera à l'agriculture, sous forme de tourteau, un engrais des plus précieux. Tandis que les autres plantes oléifères exigent les sols les plus fertiles, la plante nouvelle augmentera la masse des engrais, toujours trop restreinte, dont disposent les plantes alimentaires.

En résumé, les essais de M. Neuburger sur la culture et l'emploi du thlaspi intéressent au plus haut degré l'agriculture et le commerce des huiles. Pendant ses longues recherches, l'auteur n'a reculé devant aucun sacrifice pour assurer le succès de ses expériences. Son ardeur, sa persévérance et son habileté pour atteindre un but éminemment utile sont dignes des plus grands éloges. En conséquence, le comité d'agriculture a l'honneur de vous proposer

1° De remercier M. Neuburger de son intéressante communication, et de l'encourager fortement à poursuivre ses importantes et utiles expériences;

2° D'insérer le présent rapport au *Bulletin* de la Société.

Signé HERVÉ MANGON, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 24 décembre 1856.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. BARRESWIL, *au nom du comité des arts chimiques, sur la* PEINTURE SUR ZINC, *par* M. HEILBRONN.

Messieurs, M. Heilbronn vous a soumis une note sur les moyens de revêtir, colorer et orner le zinc, et vous a présenté divers spécimens d'objets en zinc revêtus de peintures et de dorures qui, au dire de l'auteur, ont le mérite d'être adhérentes au métal, tandis que, chacun le sait, les peintures ou dorures exécutées par les procédés ordinaires ne présentent aucune solidité. Vous avez renvoyé l'examen du travail de M. Heilbronn à votre comité des arts chimiques.

La méthode de M. Heilbronn (Alexandre), de Londres, fait l'objet d'un brevet d'invention de 15 ans, à la date du 3 juillet 1852. Elle consiste, dit l'auteur, dans des moyens de revêtir et orner le zinc ou les corps ayant un revêtement ou surface de zinc par « *l'application, sur la surface, d'acides et d'acides* « *combinés avec d'autres substances ayant une action chimique sur le zinc, soit* « *seuls, soit mêlés ensemble, soit mêlés avec des mordants ou autres matières.* » Ce revêtement ou composé chimique ainsi produit sur le zinc peut servir par lui-même pour protéger ou orner la surface, ou bien il peut former la base ou le fond sur lequel on peut peindre à la manière ordinaire avec des huiles ou des vernis.

Les agents chimiques qu'emploie surtout M. Heilbronn sont l'acide chlorhydrique du commerce étendu d'eau et d'une pesanteur spécifique de 144, soit pur, soit en mélange avec diverses substances, telles que le chromate de plomb, le vert de Saxe, *la céruse*, la fleur de soufre, le beurre d'antimoine. Ces divers agents peuvent, en outre, recevoir l'addition de diverses couleurs, telles que le carmin, la cochenille, le bleu de Prusse, le vert de vessie, etc.

L'auteur indique quatre procédés différents pour l'application de ses peintures. Le premier est le procédé par *aspersion*. L'acide pur ou mêlé avec la couleur est lancé contre les surfaces de zinc comme l'est la couleur pour l'obtention du *granit* en peinture. Dans le procédé dit de *chiquetage*, la surface du zinc est frappée avec une éponge ou de l'étoupe humectées avec les préparations. On obtient ainsi l'apparence d'un marbre pommelé. Dans le procédé de *revêtement par couches*, l'apprêt est étendu au pinceau ou avec un rouleau; enfin dans le procédé de *marbrure* les liquides sont appliqués sur la surface du zinc que l'on recouvre aussitôt d'un papier mince non collé. Ainsi que le fait judicieusement observer M. Heilbronn, il arrive, dans ce

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dernier cas, que, lorsque le gaz se développe, il produit des ampoules en sous-tendant le papier, et de cette façon le réactif se répartit d'une manière accidentée, suivant que le papier reste ou ne reste pas adhérent à la surface.

Quel que soit le mode employé, il convient, alors que la préparation est appliquée, de laisser la pièce de zinc abandonnée à elle-même dans la position où elle était lors de l'opération.

Le revêtement d'une feuille de zinc a été opéré devant votre rapporteur par M. Heilbronn, et il a été facile de voir que tout se passe comme l'indique l'auteur. La feuille a été aspergée d'acide chlorhydrique affaibli, puis abandonnée à elle-même; elle a pris, ainsi, un aspect terne, comme terreux, et s'est trouvée, par ce fait, dans les conditions voulues pour recevoir la peinture ou le vernis.

L'examen de pièces livrées à la consommation depuis un certain temps et le témoignage des marchands qui adoptent exclusivement les peintures de M. Heilbronn sont des garants de la solidité de ce mode de peinture. L'épreuve directe, qu'il est très-facile de faire, ne laisse aucun doute à cet égard. Il suffit de soumettre à la fatigue, en la ployant et la déployant plusieurs fois, une feuille de zinc convenablement préparée par M. Heilbronn, et comparativement une autre feuille peinte par le procédé ordinaire du vernisseur. La peinture de M. Heilbronn reste unie au zinc, tandis que l'autre s'écaille et s'en détache dès les premiers efforts.

Théoriquement on se rend parfaitement compte de l'opération de M. Heilbronn. D'une part l'action de l'acide chlorhydrique sur le métal en rend la surface rugueuse, et d'autre part elle donne naissance à la formation de chlorure de zinc qui, sous l'influence de l'oxygène atmosphérique, se transforme en oxydochlorure insoluble adhérent au métal. Cet oxydochlorure forme ainsi une couche intermédiaire sur laquelle la peinture s'attache parfaitement.

C'est ainsi que la cire à cacheter, qui n'adhère pas au verre, peut facilement y être appliquée, à la condition que le verre soit d'abord recouvert d'une feuille de papier collé à la colle de pâte. Le papier adhère au verre et la cire adhère au papier. L'oxydochlorure, dans le procédé Heilbronn, remplit l'office de papier.

Si l'acide chlorhydrique ou l'un des mordants cités ci-dessus a été mêlé à une matière colorée, l'oxydochlorure qui se forme enferme cette couleur et la rend adhérente. L'application d'un vernis lui donne du brillant et de la solidité.

Ce procédé de M. Heilbronn a reçu aujourd'hui la sanction de la pratique; il est nouveau et, de plus, intéressant au point de vue théorique, il peut être appelé à se généraliser de plus en plus.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Votre comité, désirant encourager les efforts de M. Heilbronn, vous propose de le remercier de sa communication intéressante et d'insérer le présent rapport au *Bulletin*.

Signé BARRESWIL, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 10 *décembre* 1856.

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. A. FAURE, *au nom du comité des arts mécaniques, sur une* SOUPAPE EN CAOUTCHOUC *et une* POMPE *présentées par* M. PERREAUX.

Un habile constructeur d'instruments de précision, M. Perreaux, dont les remarquables travaux ont, plusieurs fois déjà, mérité les suffrages du Conseil, vous a demandé d'examiner un système de soupapes en caoutchouc pour lequel il a pris un brevet d'invention. Le modèle d'une pompe munie de ces soupapes a fonctionné sous vos yeux, et vous avez pu apprécier la facilité avec laquelle ces soupapes livrent passage à des corps solides, de formes et de volumes très-divers, aspirés avec le liquide en mouvement. Votre comité des arts mécaniques, auquel vous avez renvoyé la communication de M. Perreaux, m'a chargé de vous rendre compte de l'examen auquel elle a donné lieu.

Je veux dire, dès l'abord, messieurs, que cet examen devait être fait avec une circonspection toute spéciale, par suite des circonstances mêmes qui ont accompagné ou suivi la communication dont il s'agit. En effet, M. Perreaux d'un côté, par sa lettre du 25 juin dernier, appelait votre attention sur une question d'antériorité pendante entre M. Jobard et lui ; d'autre part, l'honorable directeur du Musée de l'industrie en Belgique vous adressait, le 19 août suivant, une réclamation expresse formulée en termes non moins vifs que spirituels.

Je me hâte de dire et j'aurai à vous prouver bientôt que, pour cette fois du moins, M. Jobard semble peu fondé à articuler le reproche : *Sic vos non vobis*... Vous reconnaîtrez, en effet, qu'avant lui, avant M. Perreaux, un autre inventeur des plus féconds aussi, M. Letestu, avait songé à établir des pompes munies de soupapes en caoutchouc, formant anche libre, à valvules élastiques. Plus ou moins analogue à l'anche de certains instruments à vent, celle de la clarinette citée par M. Jobard, celle du hautbois invoquée par M. Perreaux, la soupape à valvules de M. Letestu s'ouvrait en se dilatant pendant l'ascension du piston, tandis que ses valvules s'appliquaient l'une contre l'autre durant la marche en sens inverse de l'obturateur mobile. Ce

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

double effet dans la soupape Letestu, aussi bien que dans celles de M. Perreaux, de M. Jobard, reproduit d'une manière assez complète le jeu du larynx, des valvules et des méats naturels, pour me servir des termes employés par M. Jobard.

Mais, avant de discuter la question d'antériorité, il convient de dire comment M. Perreaux a disposé et appliqué la soupape à valvules. Un corps cylindrique creux, en caoutchouc vulcanisé, muni soit d'une, soit de deux brides ou rebords saillants, venus au moulage avec le corps lui-même, se termine, à sa partie supérieure, en forme d'anche de hautbois, c'est-à-dire qu'il affecte sensiblement la forme qui résulte de deux sections planes et obliques déterminées dans un cylindre par deux plans à angle converse menés suivant un diamètre. Le creux intérieur, cylindrique à sa base, se prolonge par deux parties planes convergentes raccordées par des courbes continues avec la base cylindrique creuse et venant s'appliquer exactement l'une contre l'autre suivant deux petites surfaces ou *biseau de contact* qui forment diamètre et orifice supérieur.

Les épaisseurs de la matière élastique qui constitue la soupape sont variables suivant les pressions auxquelles elle doit résister, et décroissantes, d'ailleurs, de la base au sommet.

Enfin et par une disposition heureuse et simple, M. Perreaux a su augmenter, au besoin et considérablement, la résistance propre de ses soupapes, sans trop accroître l'épaisseur de matière à leur base. Cette disposition consiste dans l'emploi de deux nervures externes placées suivant un plan diamétral et venues de moulage entre la bride et le corps de la soupape.

En résumé, celui qui examine, en les raisonnant, les formes de la soupape en caoutchouc de M. Perreaux ne peut se dispenser de reconnaître et de dire qu'elle est heureusement combinée pour résister aux pressions qui tendent à produire l'avalement des valvules et pour maintenir, sans déformation, la condition essentielle d'une application exacte et réciproque des surfaces obturatrices.

La matière élastique qui constitue la soupape est répartie, en épaisseurs décroissantes de la base au sommet, depuis l'orifice circulaire d'introduction jusqu'à l'orifice longitudinal de sortie du liquide, sans que, néanmoins, les valvules puissent se disposer en forme de bourrelet, ou se renverser intérieurement; pour leur concevoir une forme permanente, une application réciproque et persistante, il suffit d'admettre, ce qu'une longue expérience peut seule décider d'ailleurs, que les angles ou sutures extrêmes résisteront sans déchirure trop intense aux frottements intérieurs qui pourront se produire dans le passage des corps solides anguleux aspirés avec le liquide.

La soupape Jobard, telle qu'on l'a pu voir à l'Exposition universelle, est

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

obtenue au moyen d'un bout ou appendice compacte, de forme ellipsoïde, terminant un tube de caoutchouc et refendu sur la hauteur de l'appendice solide par une section diamétrale. Elle doit donc s'avaler aussi difficilement que la soupape Perreaux ; toutefois les épaisseurs de matière sont réparties très-différemment et d'une façon qui nous semble moins heureuse, moins rationnelle.

Ainsi et en dehors de toute question de priorité, la soupape Perreaux, au point de vue pratique, a semblé à votre comité bien supérieure à celle de M. Jobard.

Sous l'inspiration d'un de nos honorables collègues, M. Barral, M. Perreaux a créé, en y appliquant sa soupape, une pompe simple, solide et peu chère à la fois, à laquelle l'économie rurale et domestique semble réserver un bon accueil, si j'en dois juger par les nombreuses commandes dont M. Perreaux a voulu justifier devant votre rapporteur : cet accueil est mérité, parce que, il est bon de le dire à titre d'enseignement, M. Perreaux à su résoudre le problème de la triple alliance du bon, du simple et du bon marché, en empruntant à ses travaux habituels la matière et les modes d'assemblage.

Un corps de pompe ou tube en laiton étiré au banc, un couvercle à stuffing-box, et un fond également en laiton, qui supporte le tube d'aspiration en zinc, sont réunis à vis par le mode d'assemblage usité dans les appareils d'un cabinet de physique. La bride de la soupape ou du clapet d'aspiration en caoutchouc est serrée entre le tube qui constitue le corps de pompe et le fond par l'assemblage à vis. Le piston, relié au plus simple des étriers métalliques, n'est autre chose qu'une deuxième soupape en caoutchouc à double bride. Enfin un tube additionnel et latéral en laiton étiré, fermé de même que le corps de pompe par deux fonds vissés sur le tube même, et muni d'une troisième soupape en caoutchouc à bride unique formant clapet de retenue, assure à la pompe un jet continu.

Cet ensemble, en y comprenant le levier moteur et le coffre en bois qui recouvre et abrite le corps de pompe, ne laisse réellement rien à désirer au point de vue du bon marché, de la solidité, d'une visite et d'un entretien faciles.

Enfin il est utile d'ajouter que des pompes Perreaux fonctionnent depuis plusieurs mois sur des fosses à purin sans altération aucune.

Pour avoir accompli la tâche qui lui était confiée, le rapporteur de votre comité des arts mécaniques doit indiquer, après les avoir vérifiées par lui-même, les dates qui résolvent la question d'antériorité.

Le 18 novembre 1852, M. Letestu, dans un des certificats d'addition dépendants d'un brevet principal pris en 1850, et dans lesquels on trouve plusieurs applications du caoutchouc à la garniture des pistons, et notam-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ment à la soupape à boulet, décrit une soupape obtenue au moyen d'un fragment de tube en caoutchouc dont la partie supérieure, refendue suivant deux génératrices opposées, forme deux lèvres ou valvules destinées à s'appliquer l'une contre l'autre. La partie inférieure du tube élastique est ajustée sur un tronc cylindrique creux en métal dans lequel s'assemblent, à charnière, deux étriers buttant l'un contre l'autre suivant un diamètre et formant, à la base du tube élastique plus ou moins mou, un support solide que dépasse la portion du tube élastique refendue qui constitue les valvules.

Pour rendre hommage à la bonne foi de M. Perreaux, je dois dire qu'il s'est empressé de signaler à votre rapporteur cette antériorité qui constitue une première application du principe sur lequel sont fondées les soupapes Perreaux et Jobard.

Le 18 mars 1855, M. Perreaux obtenait de la commission impériale de l'Exposition universelle un certificat de garantie pour la soupape qu'il a fait breveter le 9 mars 1856.

Ainsi et sans contestation possible, la date du 18 mars 1855 fixe l'origine légale des prétentions de l'inventeur.

La soupape Jobard n'a été exhibée en France et n'a de date légale, par conséquent, qu'à partir de l'ouverture de l'Exposition de 1855; elle est revendiquée, sous forme incidente seulement, dans un brevet demandé le 7 mai 1855 pour des anches en caoutchouc que leur auteur proposait comme éléments d'instruments à vent.

Quant aux brevets de 1854 invoqués par M. Jobard dans sa lettre d'août dernier, je les ai lus avec soin et je n'y ai trouvé que la description de plusieurs pompes obtenues au moyen de tubes en caoutchouc *sans soupape*, très-ingénieuses sans doute, mais pour lesquelles leur auteur a eu à débattre déjà une question de priorité qui ne saurait nous intéresser aujourd'hui.

De cet examen, de ces dates il paraît donc résulter que M. Perreaux est réellement fondé à revendiquer, vis-à-vis de M. Jobard, une priorité légale d'abord et ensuite une réalisation meilleure, selon nous, d'un principe entrevu à peu près simultanément par ces deux inventeurs, en admettant que l'un et l'autre, avant mars 1855, n'avaient pas eu connaissance de la soupape brevetée au profit de M. Letestu dès 1852.

Quoi qu'il en soit, messieurs, et alors même qu'on voudrait laisser entière la discussion de priorité et de droits privatifs entre MM. Letestu, Perreaux et Jobard sur le principe des soupapes en caoutchouc à valvules formant anche libre, la pompe de M. Perreaux est tout à fait digne de votre attention, de vos encouragements.

J'ai donc l'honneur de vous proposer, au nom de votre comité des arts mécaniques,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

1° De remercier M. Perreaux de son intéressante communication;

2° D'ordonner l'insertion, au *Bulletin*, du présent rapport accompagné d'un dessin représentant l'ensemble et les détails de la pompe Perreaux.

Signé A. Faure, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 12 novembre 1856.

Légende descriptive de la soupape en caoutchouc et de la pompe de M. Perreaux.

Les figures 1, 2 et 3 représentent trois modèles de soupapes qui, suivant les pressions auxquelles la matière élastique doit être capable de résister, diffèrent entre eux par l'épaisseur du caoutchouc, par la présence des nervures ou par la disposition des brides venues de moulage avec le corps de la soupape. Le modèle 1 est employé dans les pompes que l'inventeur construit pour l'agriculture; le modèle 2 est destiné aux conduites d'eau; le modèle 3, qui offre par son épaisseur le plus de résistance, a été adapté comme essai à la pompe alimentaire de

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

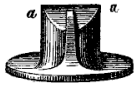


Fig. 4.

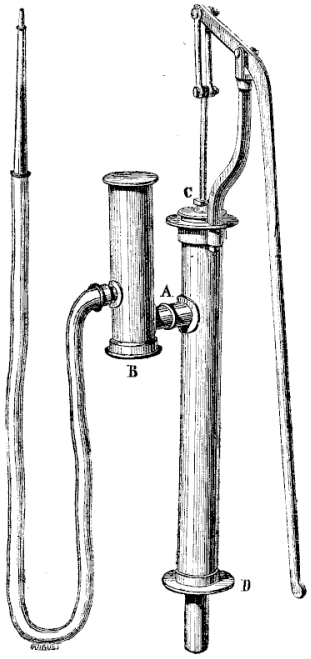
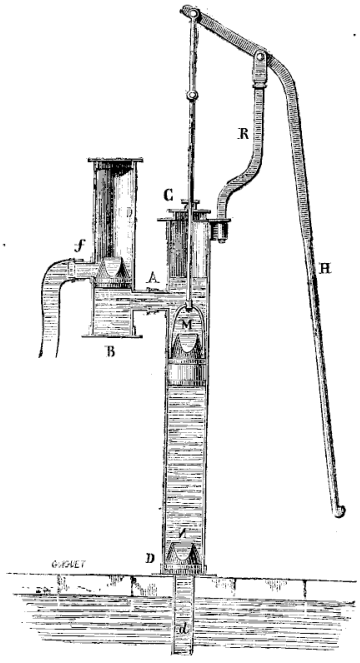


Fig. 5.



quelques locomotives. Quelle que soit la forme de la soupape, son principe reste le même; elle s'ouvre et se ferme suivant la ligne d'arête diamétrale *a a* qui est l'in-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tersection des deux sections planes et obliques faisant fonction de lèvres ou valvules.

Les figures 4 et 5 sont une vue et une coupe de l'un des spécimens de pompe construits par M. Perreaux pour l'agriculture.

C'est une pompe aspirante et foulante à jet continu dans laquelle il n'y a de changé que la forme et le mode d'emploi des soupapes et du piston.

N, soupape de retenue fixée au-dessus du tuyau d'aspiration; elle est analogue à celle représentée figure 1, et n'a qu'un seul collier.

M est la soupape représentée figure 1; elle fait fonction de piston et est attachée à la tige qui doit la manœuvrer au moyen d'un étrier qui la saisit en dessous de la bride supérieure.

D, chapeau se dévissant afin de permettre de visiter la soupape de retenue N.

C, chapeau et boîte à étoupe destinés l'un à laisser passer la soupape-piston M dans le corps de pompe, et l'autre à comprimer la tresse de chanvre qui remplit la boîte et que traverse la tige du piston.

La pompe étant à jet continu, il y a, comme on le voit, un réservoir d'air avec une soupape exactement pareille à la soupape N du tuyau d'aspiration.

En A est le déversoir; c'est là que se fait la réunion du réservoir d'air au corps de pompe.

B, chapeau du réservoir d'air : il est monté à vis sur le corps du réservoir pour faciliter la visite de la soupape.

f, raccord de la lance au réservoir.

R, support à fourchette servant de point d'appui aux bras de levier ou balancier H.

Le prix de cette pompe est de 125 francs avec monture en fer, et de 115 francs avec monture en bois. Toutes les pièces se démontent et se rajustent avec la plus grande facilité.

Pour éviter les chocs, on peut enfermer le corps de pompe et le réservoir d'air, chacun séparément, dans un cylindre ou un prisme quadrangulaire en bois.

(M.)

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. BARRESWIL, *au nom du comité des arts chimiques, sur la* FABRICATION DU CAOUTCHOUC, *par* MM. AUBERT *et* GIRARD.

Messieurs, vous avez donné l'une de vos plus hautes récompenses, la médaille de platine, à MM. Aubert et Girard (1) pour leur intéressante fabrication de fil rond en caoutchouc. Ce produit nouveau était un premier coup d'essai; depuis que vous avez appelé sur eux l'attention publique, MM. Aubert

(1) Voir *Bulletin* de 1854, tome I, 2e série, page 22.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et Girard ont créé de nombreux articles non moins intéressants, et leur usine, dont vous avez encouragé les premiers rudiments, est aujourd'hui l'une des plus importantes.

A la fabrication du fil rond, qu'ils avaient introduit dans le commerce pour rivaliser avec le fil d'Angleterre, ces messieurs ont ajouté celle du fil carré découpé, laminé et vulcanisé, qui a été accueilli avec une extrême faveur en Angleterre et en France, au préjudice même du fil rond, sur lequel il présente des avantages appréciés par l'industriel qui les met en œuvre et qui tiennent exclusivement à la forme.

La fabrication du fil, chez MM. Aubert et Girard, atteint le chiffre de 200 kilog. par jour (chaque kilog. représente, en moyenne, 1,400 mètres); 50 à 60 kilog. sont recouverts de coton dans l'établissement même. Ce fil, découpé, est débité mécaniquement sur des feuilles laminées qui constituent la base de la nouvelle fabrication.

Jusqu'ici on a obtenu les feuilles de caoutchouc en dissolvant la gomme dans l'essence et appliquant la dissolution jusqu'à l'épaisseur voulue sur une toile préparée, où on abandonne l'enduit à l'évaporation. La feuille de caoutchouc *régénéré* est séparée du tissu en la levant avec précaution. Pour cette raison, on l'appelle *feuille relevée*; ou bien encore en sciant les blocs de caoutchouc *régénéré* au moyen d'une lame tranchante constamment arrosée par un filet d'eau, ce qui constitue la feuille anglaise en feuille *sciée*.

Cela posé, voici comment opèrent MM. Aubert et Girard : ils *pétrissent* la gomme en nature et la réduisent en une pâte homogène, puis la laminent sous des cylindres chauffés à 120°. Les cylindres marchent lentement, de telle façon que le caoutchouc se recuit et conserve la forme que lui donne un dernier passage entre ces cylindres. La feuille, au sortir du laminoir, est reçue sur une toile sans fin. Cette feuille, également sans fin, n'est encore que laminée; pour en achever la préparation, on l'enroule fortement sur des toiles unies ou damassées, et en cet état elle est soumise à une haute température dans l'eau, ou la vapeur sous pression. Le caoutchouc, dans ces conditions, se ramollit, se gonfle, et, épousant tous les accidents de la toile, reproduit les moindres détails du dessin ; en même temps il se vulcanise, si la température et la proportion de soufre sont convenables.

Le procédé qui sert à préparer les feuilles permet de faire des tuyaux. La seule différence dans l'opération consiste en ce que la masse de caoutchouc, au lieu de passer entre des cylindres chauffés à 120°, sort par pression à travers une filière dans les mêmes conditions de température. Les tubes comme les feuilles sont reçus sur une toile sans fin ; ils sont d'une grande régularité et *sans soudure*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les mêmes procédés ont été appliqués par MM. Aubert et Girard à la confection des feuilles colorées, qu'ils préparent simplement en incorporant des matières colorées à la masse de caoutchouc. Des ronds coupés dans ces feuilles de diverses couleurs peuvent être superposés, soudés les uns aux autres de manière à donner un disque plus ou moins épais ou un cylindre plus ou moins long. Ce disque ou ce cylindre est alors découpé, par les moyens ordinaires, en rubans ou en feuilles. On obtient ainsi des rubans ou des feuilles à rayures, et l'on comprend aisément qu'on peut varier à l'infini ces effets de dessin et de couleur. De plus, ces feuilles ainsi obtenues peuvent être, comme les autres, imprimées ou gaufrées, ce qui ajoute encore à la multiplicité des aspects. Ces petits procédés ont le mérite de compléter un ensemble de fabrication qui comprend ainsi les blocs, les feuilles, les fils et les tuyaux de caoutchouc aggloméré en écru ou en couleur. L'idée mère est féconde, la pratique a suggéré aux ingénieux fabricants une foule de procédés et de tours de main qui ont simplifié la main-d'œuvre et économisé la matière; l'importance qu'a acquise la fabrication en atteste le mérite réel.

Votre comité reconnaît que MM. Aubert et Girard ont répondu à toute votre attente et se sont montrés de plus en plus dignes de la haute récompense qu'ils ont reçue.

Il vous propose de les remercier de leur communication et d'insérer le présent rapport au *Bulletin*.

Signé BARRESWIL, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 10 décembre 1856.

CHEMINS DE FER.

DE L'EMPLOI DE LA HOUILLE DANS LES LOCOMOTIVES.

Parmi les différents appareils que le ***Bulletin*** a décrits en traitant la question des fourneaux fumivores (1), il en est un, celui de la grille à gradins, dont l'application aux foyers des locomotives en vue de substituer la houille au coke promet des résultats d'une utilité incontestable. En effet, la rareté du coke et le prix élevé qu'il a atteint dans ces dernières années ont fait une obligation aux compagnies de chemins de fer de rechercher les moyens d'en restreindre la consommation. Des essais ont été faits dans ce but, et les résultats satisfaisants auxquels on est déjà arrivé sont consi-

(1) Voir tome II, 1855, 2e série, page 132.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

gnés dans un mémoire inséré aux *Annales des mines* par MM. Commines de Marsilly, ingénieur des mines, et Chobrzinski, inspecteur principal de la traction au chemin de fer du Nord.

Avant de décrire les modifications auxquelles ces essais ont donné lieu, les auteurs examinent les tentatives presque infructueuses faites déjà à différentes époques, dans le même but, par l'Angleterre, l'Allemagne, la Belgique et la France; ils montrent où en était arrivée la question au commencement de l'année 1855, époque à laquelle les grilles à gradins ont été proposées en remplacement des grilles ordinaires. Ainsi, à cette époque, disent-ils, l'Angleterre, après l'essai d'un grand nombre de systèmes, admettait la supériorité du coke et rejetait la houille; l'Allemagne, après différents tâtonnements, brûlait généralement du coke; enfin, en Belgique et en France, on mélangeait souvent, dans une certaine proportion, de la houille ou des briquettes avec du coke, mais ces mélanges n'étaient que provisoires et devaient cesser dès que le prix du coke viendrait à baisser.

Aujourd'hui plus de cent machines locomotives, tant sur le chemin de fer du Nord que sur le chemin de fer d'Orléans, sont munies de grilles à gradins et brûlent de la houille. Malgré ce changement, la production de vapeur est rapide, la marche des trains facile et la fumée est complétement brûlée, ou bien elle l'est suffisamment pour qu'elle ne puisse gêner les voyageurs. En outre, la consommation par train et par kilomètre est moindre avec la houille qu'avec le coke, en sorte qu'on peut dire que l'emploi de la houille réalise une économie qui porte à la fois sur la consommation et sur le prix du combustible.

Nous n'avons pas à nous étendre sur la description de la grille à gradins, pour laquelle nous renvoyons à la page 160 du mémoire déjà cité (tome II, 2e série du *Bulletin*). On sait qu'elle est composée de deux parties : l'une, inclinée, est formée de barreaux plats et larges, disposés en retraite les uns au-dessus des autres comme les marches d'un escalier, avec cette différence que l'intervalle compris entre les barreaux est libre, pour donner accès à l'air extérieur; l'autre, horizontale, est une petite grille ordinaire placée dans le plan du dernier barreau plat de la grille inclinée. Grâce à cette disposition qui permet d'augmenter à volonté l'espace libre entre les barreaux plats, ce qui ne pourrait se faire avec une grille ordinaire, on peut, avec une grille à gradins placée dans un espace étroit comme c'est le cas pour les foyers de locomotives, faire passer, dans l'unité de temps, une masse d'air considérable à travers le combustible, en brûler une grande quantité et, par suite, produire beaucoup de vapeur.

Pour la conduite du feu dans les foyers de locomotives, il importe que le piquage et le décrassage soient faciles, et qu'au besoin le mécanicien puisse jeter son feu rapidement. Pour arriver à ce but, les auteurs ont disposé la petite grille horizontale de manière à la rendre indépendante de la grille inclinée. Elle est mobile sur un axe que le mécanicien, à l'aide d'un levier à contre-poids, peut facilement manœuvrer pour jeter son feu.

Dans le cas où on brûle de la houille grasse, il s'ensuit que, pendant les stationne-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ments de la machine, la quantité d'air qui arrive est insuffisante pour brûler la grande quantité de fumée produite. Pour remédier à cet inconvénient, on fait arriver dans la cheminée, un peu au-dessus du tuyau d'échappement, un petit tuyau fixé, par son extrémité, sur la chaudière et muni d'un robinet. Dès que la fumée se produit, le mécanicien ferme son régulateur, tourne le robinet du petit tuyau et ouvre la porte du foyer; le jet de vapeur, dans la cheminée, détermine un appel d'air très-actif par la porte, et la fumée se brûle complétement.

L'ensemble des moyens qui viennent d'être indiqués rend facile et commode la combustion de la houille sur les grilles à gradins dans les foyers des locomotives; aussi n'est-ce pas seulement pour les locomotives à marchandises qu'on en fait usage; les machines à voyageurs et même celles qui remorquent les trains dits *express* marchent aussi bien avec la houille, quand elles sont munies de grilles à gradins, qu'elles marchaient avec les grilles ordinaires en brûlant du coke de première qualité.

Les résultats dépendent surtout de divers éléments qui sont la nature de la houille, le système de machines et particulièrement les dimensions du foyer.

D'abord les auteurs passent en revue les houilles de différentes provenances; ils examinent celles que l'on emploie avec succès, celles qui donnent de la fumée, celles dont la fumée est complétement brûlée, celles enfin dont l'usage doit être proscrit. En résumé, disent-ils, les houilles qu'on emploie avec succès dans les locomotives sont les houilles grasses et demi-grasses de Charleroi, toutes les houilles du Centre, les houilles dures de Mons, celles d'Anzin et de Denain, les houilles grasses de Newcastle et les houilles demi-grasses de Cardiff. Si les houilles maigres ne sont pas comprises dans cette nomenclature, ce n'est pas que leur emploi ne soit pas possible; c'est que les foyers des locomotives actuelles sont trop petits et que leurs dimensions ainsi que le tirage sont calculés pour brûler du coke. En changeant ces éléments comme il convient, on brûlerait de la houille maigre et anthraciteuse; la disposition des barreaux plats en gradins et leur superposition se prêteraient très-bien à la combustion de ces houilles.

C'est à l'état de gros ou de gailleterie qu'on emploie la houille sur les chemins de fer; généralement il y a un mélange de 10 pour 100 environ de menu provenant du déchet fourni par le gros.

Avec les houilles mélangées, la combustion n'est pas assez active; cependant l'emploi de ce mélange est l'objet d'études suivies.

Quand même les chemins de fer ne brûleraient que de la grosse houille, ils en trouveraient en quantité suffisante en Angleterre, en Belgique et dans le nord de la France. C'est ici qu'il convient d'examiner les ressources en approvisionnement que la houille peut offrir aux chemins de fer.

La production des seules mines du Hainaut était, en 1853, de 5,500,000 tonnes, desquelles on pourrait déduire,

Pour les houilles maigres.	550,000 tonnes.
Pour les houilles grasses de Mons.	380,000
Pour le charbon flambant du Flénu.	1,664,000
TOTAL. . .	2,594,000

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il reste donc 2,906,000 tonnes de houille propre à être brûlée dans les foyers de locomotives; on sait que la houille de Charleroi, tout venant, renferme beaucoup de gros ; la proportion de gros et de gailleterie dépasse généralement 50 pour 100 et atteint quelquefois 75 pour 100. Sur une masse de houille aussi considérable à laquelle viennent s'ajouter 7 à 800,000 tonnes de bonne houille que produit le bassin de Valenciennes, il est facile de prélever les 200,000 à 300,000 tonnes de grosse houille que les chemins de fer français peuvent avoir besoin de tirer de Belgique et du nord de la France pour leur consommation.

Si à ces ressources on ajoute celles que présente l'Angleterre, on peut considérer les approvisionnements des chemins de fer français, en grosse houille, comme faciles et assurés.

Enfin il ne faut pas oublier de mentionner les briquettes, qui brûlent très-bien dans les locomotives. Ce combustible est formé de houilles maigres et menues que l'on agglomère avec le brai, résidu de la distillation du goudron, ou avec le goudron lui-même. Le mélange est façonné en briquettes et soumis à une forte pression dans le moule, puis on opère la cuisson à la température du rouge-sombre. Lorsque cette cuisson a été faite convenablement, les briquettes ne produisent que peu ou pas de fumée ; leur usage est très-commode ; elles se mettent facilement en magasin et ne donnent aucun déchet. Au chemin de fer du Nord, elles entrent environ pour un cinquième dans la consommation, les houilles dures et fumantes pour la même quantité, et les houilles demi-grasses du Centre et de Charleroi pour le reste. Ces houilles renferment généralement de 1 à 5 pour 100 de cendres, tandis que le coke qu'on brûle sur les grilles ordinaires en contient moyennement de 6 à 7 pour 100.

Voici maintenant dans quelles conditions les auteurs ont dû faire la comparaison entre les consommations des machines marchant à la houille et des machines marchant au coke :

Pour arriver à ce résultat, il ne suffisait point de prendre des machines du même système, il fallait encore prendre les machines attachées au même dépôt, qui parcourent les mêmes parties de la ligne et font le même service. En outre, en raison des nombreuses circonstances qui exercent de l'influence sur la marche des trains et sur la consommation du combustible, il était nécessaire que la comparaison portât sur les résultats obtenus pendant une période de temps d'une certaine étendue.

Pour les machines à marchandises, la consommation par train et par kilomètre a été calculée en divisant la consommation totale par le nombre de kilomètres parcourus.

Pour les locomotives à voyageurs, on n'aurait point des résultats comparables si l'on opérait ainsi; en effet, ces machines font souvent des réserves; de plus, elles remorquent quelquefois des trains très-peu chargés, tandis que les trains de marchandises sont généralement au complet et leurs machines font peu de réserves. Pour que la comparaison soit exacte, il faut donc déduire de la consommation de chaque locomotive à voyageurs le charbon employé pour allumage, réserve et surcharge.

Les résultats comparatifs obtenus pour les machines du chemin de fer du Nord et pour celles du chemin d'Orléans ont été consignés par MM. de Marsilly et Chobrzinski dans différents tableaux dont quelques-uns trouveront leur place dans ce résumé.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au chemin du Nord, ce sont les grosses machines à marchandises qui donnent les résultats les plus avantageux. On fait un excellent service soit avec des houilles demi-grasses, soit avec un mélange de houilles demi-grasses et de houilles dures, soit avec les houilles dures seules; mais dans ce dernier cas la fumée peut gêner, et alors il vaut mieux faire un mélange.

L'économie obtenue sur la consommation est considérable. Si on compare les locomotives qui ont marché à la houille en **1855** avec celles du même système et du même dépôt qui ont marché au coke, on trouve que cette économie n'est pas moindre de **20** à **27** pour **100**.

Si l'on prend les machines qui ont marché à la houille en **1855** et au coke en **1854**, l'économie de consommation est moindre, mais cependant elle s'élève encore de **12** à **15** pour **100**.

Si l'on fait la comparaison mois par mois, on trouve constamment une économie très-grande avec la houille, ainsi qu'on va le voir dans le tableau suivant dressé pour une période de sept mois.

MOIS.	GROSSES MACHINES AYANT MARCHÉ							
	A LA HOUILLE EN 1855.				AU COKE EN 1854.			
	Nombre de machines à la houille.	Parcours de ces machines par mois.	Consomm. de houille par mois.	Consomm. kilométr.	Nombre de machines au coke.	Parcours de ces machines par mois.	Consomm. de coke par mois.	Consomm. kilométr.
		Kilom.	Kilog.	Kilog.		Kilom.	Kilog.	Kilog.
Avril.	1	1848	23400	12,6	1	2163	35275	16,2
Mai.	3	8437	114350	13,7	3	8977	138720	15,4
Juin.	10	33324	417500	13,5	10	32152	474750	14,6
Juillet.	12	38705	461050	12,4	12	39393	565715	14,6
Août.	12	44505	535950	12,1	12	39342	554858	14,3
Septembre. . .	12	41682	549500	13,1	12	33982	478255	14,1
Octobre. . . .	13	40800	550960	13,4	13	40168	627650	15,6
		209211	2672710	12,7		196177	2874923	14,6

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette constance dans les résultats ne laisse, comme on le voit, aucun doute sur l'économie de consommation que procure l'emploi de la houille.

Avec les grilles ordinaires, il est difficile de bien marcher avec la houille seule ; ce qui a paru le mieux convenir, c'est un mélange de 1/5 de coke et de 4/5 de houille. Dans ces conditions, on a consommé un peu moins qu'avec le coke seul, mais beaucoup plus qu'avec les grilles à gradins alimentées uniquement avec la houille. Ainsi, pour les six différents systèmes de machines qu'on rencontre au chemin de fer du Nord, l'application des grilles à gradins a permis de faire un excellent service avec la houille; en outre, elle a réalisé une diminution considérable dans la consommation des grosses machines à marchandises. Cette diminution est plus ou moins importante avec les autres systèmes de locomotives, mais elle est nulle avec les machines du système Buddicom.

Au chemin de fer d'Orléans, on brûle des houilles anglaises de Cardiff et des houilles dures du bassin de Mons. Voici les résultats obtenus :

DÉSIGNATION DU DÉPÔT.	MACHINES AYANT MARCHÉ.	A LA HOUILLE.			AU COKE.			DIFFÉRENCE POUR 100.	
		PARCOURS.	CONSOMMATION.	CONSOMMATION kilométrique.	PARCOURS.	CONSOMMATION.	CONSOMMATION kilométrique.	EN MOINS.	EN PLUS.
		Kilom.	Kilog.	Kilog.	Kilom.	Kilog.	Kilog.		
Paris. . .	Express.	22902	120607	5, 2	271734	1701960	6, 3	21, 1	»
Ivry. . . .	Machines à marchan.	48324	536024	11, 1	68370	801935	11, 7	5, 7	»
Bordeaux.	*Id.*	19910	788719	9, 5	31693	366014	11, 5	21, 0	»
Orléans. .	*Id.*	85514	1023576	11, 9	300637	3567753	11, 8	»	0, 9
Tours. . .	*Id.*	21397	243451	12, 4	4677	55307	12, 8	»	3, 2

On voit, dans ce tableau, que, par l'application de la grille à gradins à l'Express de Paris, on a réalisé une économie de 21 pour 100, et que cette économie est de 5,7 pour 100 pour les machines à marchandises du dépôt d'Ivry.

Les locomotives à marchandises de Bordeaux ont obtenu, avec la houille, une diminution de 21 pour 100 dans la consommation; mais il est bon de faire remarquer

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qu'on brûlait des houilles de Cardiff de première qualité, tandis que le coke qui alimentait le dépôt était généralement de mauvaise qualité.

Avec les locomotives à marchandises du dépôt d'Orléans, la consommation de houille est à peu près la même que celle de coke.

Avec les locomotives et machines du dépôt de Tours, cette consommation est supérieure de 3 pour 100 à celle du coke; mais il faut observer qu'à Tours on avait du bon coke, tandis qu'on brûlait, comme essais, des houilles de diverses provenances qui souvent n'étaient pas de bonne qualité.

L'application de la grille à gradins aux foyers des locomotives produit une diminution dans la surface de chauffe; à cet égard, les auteurs du mémoire pensent que, du moment où il y a déjà, malgré cette diminution, une économie notable obtenue par le fait seul de la consommation du charbon, il conviendrait d'allonger les foyers et peut-être de faire quelques autres changements en vue de rendre cette économie plus considérable encore. Les locomotives étant construites pour brûler du coke, il y aurait, sans doute, avantage à y apporter quelques modifications du moment où le coke est remplacé par la houille. L'expérience montre, d'ailleurs, que la combustion est plus active et la production de vapeur plus rapide avec de grands foyers; c'est avec eux qu'on obtient l'économie la plus grande et la meilleure fumivorité.

Dans les grosses machines à marchandises, la perte de surface de chauffe directe est proportionnellement la plus faible; c'est aussi avec ces machines que l'économie de consommation est la plus forte.

Quant à l'usure des tubes et des barreaux de grille, elle ne semble pas jusqu'ici devoir fixer l'attention dans une question aussi importante. Ainsi, depuis dix mois que les locomotives brûlent exclusivement de la houille au chemin de fer du Nord, on n'a pas remarqué que les tubes aient plus à souffrir qu'avec le coke. Il est vrai que les houilles employées sont très-pures et contiennent très-peu de pyrites. Quant aux barreaux, ils se détruisent assez rapidement; mais c'est là un accroissement de dépense qu'on doit regarder comme insignifiant en présence des résultats obtenus.

En résumé, l'application des grilles à gradins permet de brûler avec avantage de la houille à l'état de gros ou de gailleterie dans les foyers des locomotives. Avec des houilles demi-grasses, la fumée est complétement brûlée, et l'on peut faire très-bien le service des locomotives à voyageurs. Pour le service des machines à marchandises, la fumée ne présentant pas les mêmes inconvénients, on peut brûler toute espèce de houilles en les mélangeant, au besoin, avec des houilles demi-grasses. Entendu ainsi, le service fait avec la houille est excellent; pendant les mois difficiles de l'hiver, il n'y a pas eu au chemin du Nord une seule machine employant la houille dont la marche ait été entravée par le combustible, tandis qu'avec les locomotives alimentées au coke la qualité inférieure de celui-ci produit souvent des retards qui peuvent causer des accidents.

On a vu que la consommation par train et par kilomètre était moindre avec la houille qu'avec le coke; dès lors l'économie que peuvent réaliser les compagnies de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chemins de fer variera suivant les systèmes de locomotives, la nature de la houille employée et son prix de revient camparé à celui du coke.

Le tableau suivant montrera quelles économies on a réalisées au chemin de fer du Nord depuis qu'on a appliqué les grilles à gradins. On a employé de la grosse houille dont la tonne coûtait 6 francs de moins que la tonne de coke de première qualité contenant 6 pour 100 de cendres.

PÉRIODE DE TEMPS.	NOMBRE DE LOCOMOTIVES AYANT MARCHÉ A LA HOUILLE.	PARCOURS EN KILOMÈTRES.	ÉCONOMIE RÉALISÉE.
			Francs.
Depuis le mois d'avril jusqu'au 1er juillet.	17	113838	12844
Juillet.	19	73668	7768
Août.	33	122074	13899
Septembre.	45	165583	17063
Octobre.	37	199235	27679
Novembre.	69	210513	34070
Décembre.	62	236207	35764
		1121118	149087

Ainsi, dans une période embrassant près de neuf mois, pendant laquelle le nombre de locomotives employées a varié depuis 17 jusqu'à 69, l'emploi de la houille a procuré une économie totale de 149,087 francs. (*Annales des mines*, t. IX, 1856.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MÉTALLURGIE.

NOTES SUR LE PROCÉDÉ BESSEMER POUR L'AFFINAGE DE LA FONTE.

On a beaucoup parlé, dans ces derniers temps, d'un nouveau procédé d'affinage de la fonte de fer, pour lequel M. Bessemer s'est fait breveter en Angleterre. Sans vouloir rien préjuger sur une question qui ne nous semble pas encore suffisamment éclairée, nous croyons cependant qu'on ne lira pas sans intérêt les deux notes que nous publions aujourd'hui. L'une, que nous empruntons aux *Annales des mines*, est un rapport *de visu* rédigé par M. Pion, ingénieur des mines, chargé de la réception des éléments métallurgiques du matériel au chemin de fer du Nord et qui avait reçu la mission d'étudier sur place le procédé Bessemer; l'autre, que nous extrayons du *Bulletin* de la Société de l'industrie minérale, est due à M. Gruner, ingénieur en chef des mines.

Rapport de M. Pion.

Le procédé Bessemer a rencontré beaucoup d'incrédules au moment où les premiers comptes rendus ont paru dans les journaux; mais aujourd'hui il faut bien se rendre à l'évidence, et les maîtres de forges commencent à se préoccuper d'une découverte qui, sans être encore aujourd'hui un procédé pratique, pourra le devenir dans un an, deux ans, et peut-être moins.

L'usine de Dowlais a déjà traité avec M. Bessemer; celle d'Ebbw-Vale a acheté tous les droits d'un Américain nommé Martien, qui aurait pris un brevet pour ce procédé six mois avant M. Bessemer. Ces deux usines ont commencé des essais et paraissent avoir confiance dans les résultats.

J'ai pu suivre, à Ebbw-Vale, une opération complète, et je vais en rendre compte. L'appareil est on ne peut plus simple : c'est un petit cubilot ayant 1 mètre de hauteur et $0^m,55$ de diamètre intérieur. A la partie supérieure il a deux ouvertures servant également à l'introduction de la fonte et à la sortie de la flamme. A la partie inférieure est une ouverture pour la coulée du métal, et sept autres, placées régulièrement sur la circonférence du four, laissent passer sept tuyères ayant 1/2 pouce anglais ($0^m,125$) de diamètre intérieur, et débouchant à 2 pouces ($0^m,05$) au-dessus du fond du cubilot. Les parois et le fond du four sont également en briques réfractaires de première qualité; le fond est plan et a une légère inclinaison vers l'ouverture de coulée.

La première opération est de chauffer le four, ce que l'on fait en y brûlant du charbon pendant une demi-heure; puis on enlève ce charbon par le trou de coulée, en nettoyant avec soin le fond du cubilot, qui se trouve en ce moment au rouge vif. On bouche le trou de coulée avec un mélange de brasque et d'argile réfractaire; puis, au moyen d'une large poche, on introduit par la partie supérieure la fonte sortant du haut fourneau. La fonte que j'ai vu employer ici était une fonte grise un peu truitée,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

regardée par les fondeurs comme de médiocre qualité. Les essais faits par M. Bessemer lui-même ont été tous faits avec fonte très-grise, à air froid, regardée comme la première qualité des fontes de Blaina-Von; de plus, il ne l'a jamais employée qu'en seconde fusion.

La charge est d'environ 315 kilog., faisant un bain de 40 centimètres de profondeur dans le four; en même temps qu'on l'introduit, on donne le vent à une pression qui, dès le commencement, est de 26 centimètres de mercure (5 *pounds per inch square*), et qui, au bout de cinq minutes, s'élève à 40 centimètres (8 *pounds per inch*).

A peine donne-t-on le vent depuis deux minutes, que son action est visible; les flammes sortent avec violence, mêlées d'étincelles d'oxyde de fer; il y a en même temps action sur le silicium de la fonte, qui s'oxyde et forme une scorie avec une certaine partie de l'oxyde de fer formé; l'action de l'air est si violente, que la fonte est soulevée jusqu'à la partie supérieure du cubilot, et les scories s'écoulent par les deux ouvertures. Pendant ce temps, la combustion du fer est excessivement violente, car il sort, par chaque ouverture, des gerbes d'étincelles. Cette première période de l'opération dure environ dix minutes; puis la fermentation paraît se calmer un peu, et les flammes sortent du four colorées en bleu, tandis que, jusqu'à présent, elles étaient d'une couleur jaune; c'est la période de combustion du carbone: peu à peu la flamme perd cette coloration bleue, et l'on arrête l'opération lorsque la flamme redevient complétement jaune. L'essai que j'ai suivi a duré dix-huit minutes; on a alors débouché le trou de coulée sans arrêter le vent, et l'on a recueilli dans des lingotières un métal d'un blanc éblouissant et coulant avec autant de facilité que la fonte ordinaire. Quel était ce métal? Pour le briser, on a entaillé, tout autour, un petit lingot de 6 centimètres de côté, et il s'est laissé entailler par le ciseau avec autant de facilité que du fer ordinaire, puis on a achevé la cassure avec un marteau : elle a présenté un grain à larges facettes, n'ayant aucune analogie avec de la fonte; le centre seul présentait un métal compacte et un peu analogue au *fine-métal*. Un morceau de ce lingot a été chauffé dans une forge de maréchal, et on l'a étiré en barre sous le marteau. Nous avons cassé de nouveau la barre ainsi forgée; le grain était beaucoup plus serré qu'avant de passer au feu de forge, et avait l'allure d'un fer à grain de médiocre qualité, tel qu'on l'emploie pour les rails. On a ensuite chauffé deux petits morceaux du lingot dans la forge; ces deux morceaux ont été soudés sans difficulté, et en cassant la pièce ainsi composée on n'a pu retrouver des traces de soudure. Enfin le lingot même, avant d'être forgé, était facile à limer.

Ainsi, à n'en pas douter, le métal que j'ai vu couler était du fer, de médiocre qualité, il est vrai, car il se cassait facilement, comme un fer puddlé à grain ordinaire. En le travaillant de nouveau, on lui donne plus de ténacité, et j'ai vu des pièces assez difficiles, comme des boulons, du fer tordu, fabriquées avec ce fer. Un fait seul est remarquable, c'est qu'on n'a jamais pu, par le travail, obtenir un fer nerveux; le fer devient à grain de plus en plus fin, mais conservant une teinte bleuâtre et une certaine analogie avec du fer brûlé. En résumé, on n'a obtenu, jusqu'à présent, qu'un fer de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

médiocre qualité et à un prix fort élevé. Ce qui élève son prix de revient, c'est, d'un côté, le déchet, qui s'élève à 40 pour 100 (1); d'un autre, les réparations du four; la température produite est tellement élevée, que les meilleurs matériaux n'y résistent pas; on n'a jamais pu, jusqu'à présent, faire plus de trois essais dans le même cubilot. Mais on ne doute pas ici que l'expérience n'apporte rapidement des améliorations sous ces deux derniers points, et ce que l'on étudie aujourd'hui avec plus de soins, c'est le moyen de s'assurer de la qualité du fer.

En arrêtant l'opération un instant avant la disparition complète des flammes bleues, on obtient des lingots moins affinés et un peu analogues au fine-métal. M. Brown, d'Ebbw-Vale, a trouvé le moyen de travailler ces lingots pour acier, et avec grand succès, dit-il. Peut-être annoncera-t-on bientôt que l'acier est moins cher que le fer.

Dowlais a fabriqué quatre rails avec des lingots Bessemer; ils sont très-cassants; un d'eux a été brisé sous les presses à dresser; cependant ils ont résisté à une pression de 20 tonnes en revenant, à 2 millimètres près, à la forme première, les supports étant placés à $1^{m},20$ de distance. Les essais de cette usine sont, du reste, généralement moins satisfaisants que ceux de la première. (*Annales des mines*, 2e livraison de 1856.)

Note de M. Gruner.

L'invention consiste à amener la fonte, dès sa sortie du haut fourneau, dans une sorte de cubilot ou de four à manche, pourvu de cinq à six tuyères, où elle est immédiatement soumise à l'action d'un égal nombre de violents jets d'air, capables de produire une température assez élevée, non-seulement pour affiner complétement la fonte, mais encore pour maintenir le produit obtenu en fusion parfaite, et cela, dit-on, sans autre consommation de combustible que celui employé pour la première mise en feu du cubilot. Le métal affiné serait d'ailleurs, selon le moment où l'on arrêterait l'opération, de l'acier d'abord, du fer doux ensuite. Enfin, comme je viens de le rappeler, la température serait suffisamment élevée pour permettre la *coulée* de ce produit décarburé, soit fer, soit acier. En un mot, on réaliserait ce résultat merveilleux de produire, à volonté, de l'acier ou du fer fondu, avec de la fonte venant directement des hauts fourneaux, sans consommer un atome de combustible.

Ce serait fort beau, ce serait merveilleux, en effet! Voyons maintenant si cela est possible.

D'abord, quant à la production de la haute température sans le secours d'un combustible carburé, il n'y a là rien qui doive étonner. On sait depuis longtemps que, pendant la dernière période de l'affinage comtois, au moment de l'*avalement*, la température est infiniment plus élevée que pendant les deux périodes antérieures de la fusion et de l'affinage préparatoire; et pourtant le foyer est alors à peu près vide de charbon. Mais aussi c'est à ce moment que s'oxyde le fer avec une extrême énergie,

(1) Dans son exposé à l'Association britannique, M. Bessemer évaluait à 12,5 pour 100 le déchet de l'affinage, et à 18 pour 100 le déchet total pour fer marchand.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et c'est là l'unique source de la température si élevée de la dernière phase de l'affinage comtois. Si donc on soumet de la fonte en fusion, au milieu d'un espace préalablement échauffé, à l'action énergique de plusieurs courants d'air, nul doute que la température ne s'élève rapidement; seulement la chaleur produite n'est pas due, comme on l'a prétendu, à la combustion du graphite de la fonte. C'est le fer surtout qui s'oxyde et s'oxyde rapidement en très-forte proportion. Ainsi donc, ***premier résultat***, au lieu de brûler de la houille ou du coke, on brûle du fer. Je laisse à juger si le progrès est réel !

Mais il y a plus, je dis que le procédé est radicalement impossible, au moins à la longue, dans un four en briques réfractaires, comme celui dont on parle. Au blanc soudant, l'oxyde de fer attaque énergiquement l'argile des briques, et en peu d'heures ces dernières seraient corrodées et fondues. Il faudrait transformer la paroi argileuse en une paroi de fonte à courant d'eau, comme dans les fours à puddler pour acier. Reste à savoir si alors la température demeurerait suffisamment élevée pour conserver le produit en fusion?

Au surplus, admettons encore que ces difficultés puissent être vaincues et que le déchet en fer ne soit pas exagéré; je dis que, même alors, le procédé ne saurait donner des produits satisfaisants.

On sait que, dans l'affinage de la fonte, ce n'est pas la décarburation proprement dite qui occasionne des difficultés. Si la fonte était un simple carbure, l'affinage ordinaire fournirait aisément, et à volonté, du fer ou de l'acier d'excellente qualité, et ce dernier s'obtiendrait encore plus facilement et à moins de frais que le fer doux. Alors aussi, sans aucun doute, le procédé Bessemer donnerait des produits de qualité convenable. Mais la fonte renferme toujours du silicium, et presque toujours aussi, outre le soufre et le phosphore, quelques autres métaux. Or soumettre cette fonte, ainsi composée, à l'action oxydante de l'air comprimé, sans ralentir la décarburation par la présence du charbon, comme dans l'affinage comtois, ou par une couche de scories non oxydantes, comme dans le puddlage du fer à grains, c'est s'exposer à produire du fer encore chargé d'une partie notable de ces substances étrangères, c'est-à-dire un métal impur, presque toujours cassant à chaud et à froid. On peut donc hardiment affirmer, à priori, que le procédé Bessemer, appliqué aux fontes ordinaires, ne donnera jamais de bons produits.

Et remarquons encore qu'il ne saurait surtout pas convenir pour la fabrication de l'acier. On sait, en effet, que dans l'affinage pour acier naturel, soit au foyer comtois, soit au four de puddlage, on consomme à la fois plus de temps et plus de combustible que dans l'affinage pour fer. Lorsqu'on veut enlever les substances étrangères sans décarburer entièrement la fonte, il faut prolonger l'opération en gênant plus ou moins la combustion du carbone. Eh bien! dans le procédé Bessemer, cela est impossible; rien ne protége le carbone; aussi l'acier fondu, que l'on prétend fabriquer par ce moyen en moins de temps et à moins de frais que le fer doux, sera, disons-le bien haut, de l'acier détestable. (***Bulletin de la Société de l'industrie minérale***, 1re livraison, tome II, 1856.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CHEMINS DE FER.

DESCRIPTION DES TRAVAUX DU VIADUC DE NOGENT-SUR-MARNE (LIGNE DE PARIS A MULHOUSE) CONSTRUIT SOUS LA DIRECTION DE M. PLUYETTE, INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES.

On se rappelle la note insérée dans le *Bulletin* de l'année dernière (1) au sujet du viaduc et du pont de Nogent-sur-Marne. L'importance de cet ouvrage d'art, les procédés nouveaux mis en œuvre dans sa construction, parmi lesquels une nouvelle application du fer à l'état de tôle, les dispositions spéciales et remarquables du chantier organisé sur des proportions gigantesques en rapport avec l'ouvrage lui-même, nous ont engagé à publier une description de ces travaux sur lesquels M. Pluyette a bien voulu nous communiquer des notes et des dessins.

DESCRIPTION GÉNÉRALE.

Le viaduc de Nogent se compose de deux ouvrages de style complétement différent (voir pl. 94, fig. 1 et 2); le premier, formé de deux parties, comprend trente arches de 15 mètres d'ouverture, dont vingt-cinq sur la rive droite et cinq sur la rive gauche de la Marne. Entre ces deux viaducs est un pont en maçonnerie ayant quatre arches de 50 mètres d'ouverture. Toutes les arches sont en plein - cintre. Le viaduc, sur la rive droite, est divisé par des piles-culées armées de contre-forts, en travées de cinq arches, de sorte qu'il y a cinq travées sur la rive droite de la Marne et une sur la rive gauche. Le but de cette disposition est de diviser l'ouvrage en parties indépendantes, de manière à limiter à un petit nombre d'arches le mouvement que pourrait occasionner un accident dont on ne prévoit pas aujourd'hui la cause. Si toutes les piles étaient seulement des piles-supports, incapables de former culées, la rupture d'une arche entraînerait la chute de toutes les autres; tandis que, par la disposition adoptée, le mouvement cesserait de se propager au delà des piles-culées. L'expérience a démontré que les accidents sur les viaducs sont très-rares, et les ingénieurs qui ont fait des travaux de ce genre ont généralement adopté le nombre de cinq arches au moins par travée. Les piles simples ont, d'ailleurs, des dimensions plus fortes que celles rigoureusement nécessaires pour faire support et pourront faire fonction de piles-culées lorsque la maçonnerie, après une dessiccation complète, sera capable de supporter une charge plus grande par unité de surface. La saillie des contre-forts des piles-culées forme sur la voie une petite gare destinée à offrir un abri aux garde-lignes pendant le passage des trains, et servant à déposer les coussinets, chevilles, etc., pour l'entretien de la voie, et à fixer les poteaux télégraphiques.

Le viaduc et le pont sont séparés par un long contre-fort de $9^{m},25$ de largeur, qui indique nettement la transition d'un style à l'autre et diminue la surface des tympans

(1) Voir *Bulletin* de 1856, tome III, 2e série, page 601.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que présentent toujours les pleins-cintres et dont l'étendue est ainsi rendue moins apparente.

Les piles simples du viaduc ont 3 mètres d'épaisseur à la naissance; les piles-culées, 4 mètres; les culées du pont ont $10^{m},75$ et les piles 6 mètres de largeur. Les piles du viaduc ont un fruit de 1/20 dans tous les sens. Une imposte de $0^{m},665$ de hauteur sépare les fûts des piles des tympans verticaux et des voûtes. Les contre-forts des piles-culées ont 2 mètres de largeur et $0^{m},55$ de saillie à leur partie supérieure; ils présentent sur toute leur hauteur, ainsi que les contre-forts du pont, le fruit extérieur de 1/20; leurs faces latérales sont verticales; ils coupent toutes les moulures entre la corniche qui est contre-profilée sur les contre-forts et les socles du viaduc, lesquels se contre-profilent eux-mêmes sous les contre-forts.

Le fût des piles du viaduc a une hauteur maximum de 13 mètres; sous ce fût est un socle arasé à la hauteur des plus grandes eaux connues de la vallée. Les parapets ont $1^{m},20$ de hauteur; la corniche, $0^{m},65$. Dans le viaduc, l'archivolte a $0^{m},70$ de largeur; dans le pont, $1^{m},80$.

Les contre-forts des piles et culées du pont présentent sous la corniche des modillons. Les clefs du pont et du viaduc sont saillantes et présentent la forme d'une volute incomplète; celles du pont sont, en outre, pendantes de $0^{m},20$, ainsi que les contre-clefs voisines. Au-dessus des clefs du grand pont sont des modillons. Le style du pont se distingue donc de celui du viaduc par une ornementation au moyen de modillons.

L'édifice a, dans son entier développement, 830 mètres de longueur et 29 mètres de hauteur au-dessus de l'étiage de la Marne. La largeur entre les parapets est de 8 mètres; celle entre les tympans des têtes est de $8^{m},90$.

Les trois premières travées sur la rive droite et celle de la rive gauche sont en ligne courbe. Le pont et les deux travées de la rive droite voisines du pont forment un alignement droit. Dans les parties courbes du viaduc, les piles offrent, dans leur section horizontale à la naissance, la forme d'un trapèze; les voûtes sont droites; les tympans sont appareillés suivant les courbes d'amont et d'aval. Les socles, les arêtes des pieds-droits et des voûtes, les impostes, corniches et parapets sont en pierre de taille faisant saillie de $0^{m},03$ sur les parements en meulière. Pour le viaduc, la maçonnerie de remplissage est en moellon et mortier de chaux hydraulique; pour le pont, en meulière et ciment.

L'intervalle entre les voûtes principales du viaduc est rempli par de petites voûtes de décharge, dans le même sens que les voûtes principales (fig. 5 et 6, pl. 94). Dans le grand pont, quatre étages de voûtes de décharge sont placés en sens contraire des voûtes principales (voir même planche, fig. 3 et 4); leurs pieds-droits forment ainsi des contre-forts à ces voûtes; il y a, dans la largeur du grand pont, cinq voûtes de décharge dont les pieds-droits sont placés sous les rails des deux voies. Des regards placés sur la voie permettent d'arriver à toutes les voûtes de décharge.

Les eaux de la voie sont reçues dans les voûtes de décharge et réunies à la rencontre des voûtes principales, où des tuyaux les amènent à l'extérieur.

Les têtes du grand pont sont reliées par des tirants en fer amarrés à des ancres pla-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cées dans les voussoirs de tête et dans les tympans. Ces tirants sont noyés dans l'épaisseur des voûtes principales et des voûtes de décharge.

Dans les quatorze arches les plus élevées du viaduc et les quatre du grand pont, on a ménagé des ouvertures (fig. 3 et 5, pl. 94) pour passer des cordes destinées à supporter des échafaudages volants en cas de réparations ultérieures à faire aux voûtes.

DES FONDATIONS.

Tout l'ouvrage est fondé au moyen d'une couche de béton placée entre la maçonnerie et le sol résistant. La profondeur des fouilles et la nature du sol jugé suffisamment résistant varient de la manière suivante :

Sur la rive droite, dans la partie non submersible, les fouilles ont été descendues de $1^m,50$ à 3 mètres de profondeur jusqu'à une argile jaune, compacte et sèche, qui forme le coteau de Plaisance; sur la rive gauche, également dans la partie insubmersible, les fouilles ont été descendues à peu près à la même profondeur jusqu'à une argile bleuâtre, compacte et contenant un suintement : cette argile forme une masse très-inclinée comme le coteau, et jouit essentiellement des propriétés de glissement des argiles mouillées. Le suintement se fait par une faible couche de sable de $0^m,10$ à peine d'épaisseur, et tout le banc qui est au-dessus s'éboulait très-facilement lorsqu'on ouvrait la fouille. Pour éviter le délayement de l'argile placée sous le banc de suintement et, par suite, le glissement des maçonneries assises sur cette argile, le suintement a été recueilli par une rigole qui entoure les piles 33 et 34 du viaduc (voir pl. 96, fig. 12) et débouche en amont et en aval de l'ouvrage ; cette rigole recueille aussi d'autres suintements venant d'aval des terrains dans lesquels on a ouvert des carrières de sable, de cailloux et de balast.

Toutes les fondations, dans la partie submersible de la vallée, sont établies sur un banc de gravier incompressible et très-pur dont la profondeur au-dessous du sol est très-variable.

La vallée de la Marne est remarquable sur plusieurs kilomètres tant en amont qu'en aval du chemin de fer par la disposition alternative du gravier et des argiles à la surface du sol. Lorsqu'une berge est en argile, elle a une forte déclivité et forme un coteau d'environ 20 mètres de hauteur; par contre, la berge opposée est plate et formée de sable et gravier. L'argile et le sable changent alternativement de rive. Cette formation alternative ayant été reconnue, le passage du chemin de fer, à Nogent-sur-Marne, a été fixé au point de passage du gravier et de l'argile d'une rive à l'autre; ainsi le gravier se trouve sur la rive droite en amont du viaduc et s'étend fort peu en aval et sur la rive gauche en aval. Ce gravier suit la pente du coteau de la rive gauche et se trouve à 13 mètres sous le sol de l'île des Loups comprise entre les deux bras de la rivière (voir pl. 96, fig. 12); c'est le point le plus bas de cette formation. C'est sur ce banc de gravier que sont établies toutes les fondations au moyen d'une couche de béton renfermée dans une enceinte de pieux et palplanches. Sur la rive droite, la culée du pont et les deux piles voisines du viaduc sont établies sur un seul massif de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

béton ; de plus, la culée et la pile voisine du viaduc sont reliées par une voûte renversée, afin de répartir la charge sur une plus grande surface ; cette mesure a été adoptée parce que l'inclinaison du gravier aurait nécessité un trop grand nombre de redans dans le profil de la fouille. Sous les piles du viaduc, le fond est à $3^m,50$ sous l'étiage et sous la culée à $6^m,50$; mais, à cette dernière profondeur, le gravier n'est pas homogène, ce qui a conduit à faire une voûte renversée pour reporter une partie de la charge de la culée sur le béton voisin. Sur la rive gauche, il y a aussi un seul massif de béton pour supporter la culée et une pile du viaduc qui sont également reliées par une voûte renversée.

La pile en rivière a été fondée au moyen d'un caisson en tôle sans fond échoué après le draguage de la fouille. Une couche de béton a été coulée, au fond du caisson, sur le gravier jusqu'au niveau du lit de la rivière, et la maçonnerie a été établie à ce niveau au moyen d'épuisements.

DES TRAVAUX ACCESSOIRES.

Les détails précédents donnent la description de l'ouvrage et de ses fondations ; mais, pour bien faire connaître cet important travail, il est nécessaire de décrire les travaux accessoires dont il ne reste plus de trace et qui ont eu une importance considérable. Les travaux principaux de ce genre sont : l'enveloppe en tôle de la pile en rivière, le pont de service pour le coulage du béton, les cintres et échafaudages, et enfin l'appareil de décintrement.

1° *Enveloppe en tôle.*

Le pont, compris entre les deux portions du viaduc, traverse obliquement la vallée; cette obliquité est conservée dans la fondation par rapport au courant. L'axe de la pile parallèle à l'axe des voûtes fait, avec le courant, un angle de 23° environ. Le lit de la rivière est très-mobile ; il se compose d'un sable très-fin, mêlé de vase sur une épaisseur de 1 mètre environ. Au-dessous de ce sable est une argile compacte, qui forme la surface du sol de la plaine dans laquelle coule la Marne, et en dessous se trouve, sur une épaisseur de $1^m,50$, un mélange d'argile et de sable. Enfin, à 3 mètres environ, sous le niveau du lit de la rivière et en dessous de ces couches, on rencontre un gravier compacte qui constitue le sous-sol général de la vallée. C'est sur ce sous-sol, parfaitement résistant, qu'a été fondée la pile en rivière. En cet endroit il y a 4 mètres d'eau à l'étiage. Le courant principal passe sous la première arche du pont, et la pile est dans la partie de ce courant où, la vitesse diminuant, la profondeur de l'eau diminue et les dépôts des matières en suspension augmentent.

La nature mobile du terrain composant le lit de la rivière rendant impossible l'application des modes de fondation ordinairement employés, M. Pluyette a fait exécuter une enveloppe générale en tôle, destinée à être échouée aussitôt après le draguage de l'emplacement de la pile. Il a ainsi substitué à l'enveloppe en charpente, composée de pieux laissant toujours entre eux un intervalle plus ou moins grand, une enveloppe de métal exempte de vides, par conséquent incapable de laisser passer les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

matières en suspension et en même temps assez étanche pour servir de batardeau pendant la construction.

L'étanchéité de l'enveloppe pouvant être obtenue sur toute sa hauteur, les maçonneries ont été descendues aussi bas que possible au-dessous du niveau de l'eau. La fondation a été composée d'un massif de maçonnerie parementé extérieurement en libages reposant sur une couche de béton de 3 mètres. Cette couche de béton représentant la hauteur du lit de la rivière au-dessus du gravier, il s'ensuit que la maçonnerie est établie au niveau du lit naturel de la rivière à 4 mètres sous l'étiage.

L'enveloppe en tôle, composée de surfaces planes raccordées par des demi-circonférences, est divisée en trois zones : la zone inférieure correspond à la partie bétonnée de la fondation ; elle se compose de tôle mince sur 3 mètres de hauteur. La seconde zone correspond à la partie maçonnée de la fondation ; la paroi en tôle doit résister à la pression latérale de l'eau extérieure pendant la construction de la maçonnerie ; cette zone a $3^{m},50$ de hauteur. Enfin la zone supérieure n'est que provisoire ; elle a été enlevée, après avoir servi de batardeau, lorsque la maçonnerie est arrivée au-dessus du niveau de l'eau de la rivière ; elle est en tôle plus mince et a 2 , 50 de hauteur.

Chaque zone principale de la partie définitive de l'enveloppe est composée de zones élémentaires ou anneaux superposés dans le sens vertical. Ces anneaux, formés avec des lames de tôle du commerce assemblées entre elles par des rivets, sont réunis deux à deux par des cornières placées horizontalement sur le périmètre extérieur. Dans l'intérieur sont des fers à T dont la longueur est dans le sens vertical pour l'assemblage des tirants.

La zone provisoire a été divisée en panneaux verticaux, et chaque panneau vertical rappelle l'assemblage par anneaux élémentaires superposés.

Les trois zones réunies ont une hauteur totale de 9 mètres.

On comprend que cette enveloppe métallique ne peut avoir, par elle-même, la rigidité suffisante, dans les parties planes, pour ne pas se déformer sous la pression de l'eau extérieure. On a donc été obligé d'étrésillonner à l'intérieur, et cette opération a été faite au moment de l'épuisement, par une charpente provisoire qu'on a enlevée à mesure que la maçonnerie s'élevait. (Voir, pour les détails concernant la construction de l'enveloppe en tôle et son étrésillonnement, la pl. 96, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8.)

Le défaut d'espace nous oblige à abréger cette description, pour laquelle nous renvoyons à la note insérée au *Bulletin* de 1856 et citée au commencement de cet article ainsi qu'aux *Annales des ponts et chaussées* (1), qui ont publié sur cette partie des travaux un article spécial. Nous n'aurons donc pas à revenir sur la partie provisoire de l'enveloppe agissant comme batardeau et sur la manière dont on a procédé à son démontage. Voyons maintenant comment on a opéré l'échouage de l'enveloppe générale immédiatement après le draguage de la fouille. On comprend qu'il fallait la monter à l'avance, afin de la tenir prête à être échouée au moment opportun.

(1) Voir 5e cahier, 3e série (septembre et octobre 1856), page 282.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On a construit une charpente sur deux bateaux qu'on a ensuite réunis par un plancher provisoire (voir pl. 96, fig. 9, 10 et 11). Sur ce plancher on a monté la zone inférieure de l'enveloppe dont toutes les pièces, tôles et cornières, avaient été préparées à l'avance sur le chantier, puis on a supporté cette zone au moyen de câbles en fil de fer, engagés, à leur partie inférieure, dans une croupière fixée à l'enveloppe et, à la partie supérieure, dans les anneaux de verrins dont les noix ou écrous reposaient sur le plancher de la charpente montée sur les bateaux. On a alors soulevé la zone construite et enlevé le plancher provisoire qui la supportait. La zone se trouvant ainsi suspendue entre les bateaux, on l'a fait descendre à l'aide des verrins, et à mesure qu'elle s'immergeait, à l'aide d'échafauds volants, on a successivement monté les anneaux composant les deux autres zones. On a ainsi construit l'enveloppe sur toute sa hauteur, et à la fin de cette opération, elle se trouvait immergée d'environ 6 mètres. Une fois le draguage terminé, on a fait arriver les bateaux jusqu'au lieu d'échouage, on les a amarrés de manière à faire correspondre les axes de l'enveloppe avec ceux de la pile à construire, et, en quelques heures, on est parvenu, à l'aide des verrins, à faire descendre l'enveloppe jusqu'au gravier où elle devait toucher. Enfin, l'échouage terminé, on a procédé, avec la drague à main, au dévasement de la fouille, et immédiatement après on a opéré le coulage du béton.

Prix de revient. — Le poids de l'enveloppe en tôle a été de,

Pour la partie définitive.	63299^{k},85
Pour la partie provisoire.	6577 ,15
Ensemble.	69877 ,00

Le prix des tôles à l'usine étant variable, il n'en est parlé que pour mémoire; quant à ceux de la façon, du montage et de l'échouage, ils sont établis comme suit :

Façon au kilogramme.	0 ,200
Montage *id.*	0 ,186
Échouage *id.*	0 ,003
Total.	0 ,389

M. Pluyette ramène ce total à 0^{f},35, en faisant remarquer que la façon doit être inférieure au chiffre porté plus haut, si elle a lieu à l'usine au lieu de se faire au chantier, où l'outillage n'avait pu être établi dans de bonnes conditions.

Abstraction faite des prix des tôles, la dépense totale de l'enveloppe a donc été de $69877 \times 0{,}389 = 27182^{fr},15$.

L'étrésillonnement a coûté 2,500 fr., et, quant aux dépenses d'épuisement, elles se sont élevées à 1,500 fr. environ, somme très-peu élevée comparativement à celle que nécessite l'emploi des batardeaux.

2° *Pont mobile pour le coulage du béton.*

Les fouilles étant faites avant le coulage du béton, on a construit une enceinte composée de pieux espacés de 1^{m},50 à 2 mètres, moisés à leur partie supérieure, et de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

palplanches entre les pieux. C'est dans cette enceinte qu'il s'agissait de couler le béton. Voici les dispositions qui ont été prises pour cette opération : des semelles ont été posées sur les moises des files de pieux d'amont et d'aval écartées d'environ 20 mètres, et sur ces semelles on a posé un cours de rails sur lesquels devait se mouvoir un pont dont la portée était l'écartement des files de pieux. Ce pont était composé de deux fermes reposant, à leurs extrémités, sur des traverses portant les coussinets des essieux de deux roues de waggons ; ces fermes étaient, en outre, reliées entre elles, à leurs extrémités, par des châssis qui fermaient le pont; à leur partie supérieure, des traverses maintenaient l'écartement des fermes; des contre-fiches extérieures, assemblées aux traverses supérieures, maintenaient la verticalité des fermes. Sur les traverses supérieures était un plancher. Ainsi, dans sa description générale, le pont était mobile sur deux cours de rails disposés suivant la longueur de la fouille à bétonner, la circulation se faisait au-dessous du pont, et l'espace entre les fermes qui le portaient était complétement libre.

A l'intérieur du pont, entre les fermes qui en formaient les têtes, un cours de rails était porté sur chaque ferme par des corbeaux. Un chariot muni de quatre petites roues pouvait ainsi se mouvoir librement entre les extrémités du pont. Ce chariot portait un treuil auquel était suspendue, par une chaîne, une caisse à bétonner dont la forme était celle d'un demi-cylindre droit, se séparant en deux parties, suivant l'arête inférieure horizontale. Deux chariots furent ainsi placés à l'intérieur du pont, et enfin à chaque extrémité du pont fut placée une bétonnière ou machine à fabriquer le béton.

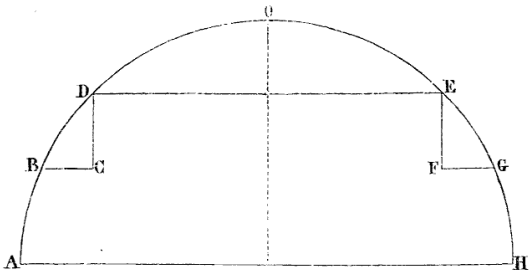
On opérait la manœuvre de la manière suivante : le dosage des matériaux composant le béton se faisait à terre sur l'atelier; puis on les mélangeait et on transportait ensuite ce mélange sur le pont à la bouche de chaque bétonnière. Une trappe placée à la partie inférieure de la bétonnière permettait de remplir la caisse; celle-ci contenait environ $1^{m},25$ cube; lorsqu'elle était pleine, on l'amenait par le chariot intérieur jusqu'au point où le béton devait être échoué. La fouille était ainsi bétonnée très-régulièrement par bandes transversales, chaque bande correspondant au déplacement du pont. Avec un pont ainsi construit et bien servi on peut couler 200 mètres cubes dans une journée d'été.

3° *Cintres.*

Les cintres du viaduc n'offrant aucune difficulté, il n'est donc nécessaire de parler que de ceux du pont. La principale difficulté que présentaient les grandes voûtes, à part la solution théorique des épaisseurs, était de trouver un cintre à la fois assez solide pour supporter, pendant la construction, la voûte et les voies de service supérieures, et assez léger pour pouvoir être descendu pour l'opération du décintrement, après l'achèvement des voûtes. Il fallait, de plus, que la forme donnée aux fermes permît de les mettre au levage sans moyens exceptionnels. On conçoit, en effet, qu'il n'était, pour ainsi dire, pas possible de mettre au levage, sans points d'appui supérieurs, des fermes de 25 mètres de flèche et de 50 mètres de portée, et encore moins de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

faire descendre d'une manière régulière et sûre sept fermes de cette dimension pour opérer le décintrement. Voici comment la difficulté a été résolue : les cintres sont divisés en deux parties, comme le montre cette figure représentant la disposition géné-



rale; l'une fixe, l'autre mobile. La partie fixe, qui a pour contours **A B C D E F G H**, fournit des points d'appui pour les échafaudages de la voie de service supérieure. La partie mobile se compose d'un segment de cercle **D O E** et de deux triangles mixtilignes **B C D** et **E F G**; elle forme ainsi un périmètre qui seul est destiné à être décintré.

La partie fixe repose sur des palées espacées de **5** à **6** mètres et élevées jusqu'à une hauteur de **7** mètres environ au-dessus de l'étiage. Au-dessus des palées et dans leur plan sont des poutres de $1^{m},20$ de hauteur, composées de quatre pièces superposées, destinées à répartir les pressions sur les pieux des palées. Les palées et ces poutres sont maintenues verticales par des croix de Saint-André. Les cintres des voûtes extrêmes, dans lesquels il a fallu ménager des passes marinières, contiennent, au-dessus de ces poutres et dans le sens des palées, d'autres poutres de $2^{m},90$ de hauteur totale formées de pièces assemblées; au-dessus de ces poutres sont les fermes de **6** mètres de hauteur, qui, pour les cintres des arches placées dans l'île, descendent jusqu'aux pièces superposées qui répartissent la pression sur les palées; au-dessus de ces fermes règne un plancher. Les figures **1** et **2** de la planche **95** font suffisamment comprendre ces dispositions générales. Les parties mobiles ou, du moins, destinées à être mises en mouvement forment des segments rigides qui ne sont pas susceptibles d'être déformés par les charges qu'ils portent pendant la construction. Des billes placées entre les planchers et les segments les supportent; les vaux sont rendus solidaires sur le périmètre des segments pour éviter la déformation pendant la construction. Une autre précaution contre cette déformation des cintres a encore été prise; elle consistait à faire la voûte d'abord sur le tiers de son épaisseur; on a ainsi obtenu une première voûte qui soulagea les cintres, en portant une grande partie du poids de la deuxième voûte complétant les deux tiers restant à faire de l'épaisseur définitive. Ces cintres étaient, en outre, contre-ventés pour résister à l'action des grands vents.

4° *Appareil rotatoire à hélice pour le décintrement des arches.*

Les figures **7**, **8**, **9**, **10** et **11** de la planche **94** représentent le modèle des appareils employés par M. Pluyette au décintrement des arches du viaduc et du pont. L'abais-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sement vertical des cintres est produit par le mouvement circulaire d'un cylindre vertical terminé, à sa partie supérieure, par une surface dont la génératrice est celle de la vis à filet carré.

Sous les poinçons des fermes (fig. 7) règne une semelle parallèle à l'axe de la voûte; sous cette semelle est fixée une crapaudine, dont les joues sont évidées à leur partie inférieure pour former les collets de l'essieu d'une roulette, qui repose sur la surface gauche de la vis de l'appareil rotatoire.

L'appareil rotatoire se compose d'un plateau circulaire en fonte (fig. 7, 8 et 10), muni d'un rebord qui le dépasse en dessous; sur le plateau est une nervure cylindrique verticale sur laquelle porte en son milieu la surface gauche de la vis. Six nervures verticales dirigées dans le sens des rayons complètent la solidarité du plateau circulaire inférieur, de la surface gauche et de la nervure cylindrique verticale.

Le mouvement circulaire de cette pièce est facilité par trois galets (fig. 9, 10 et 11) placés dans des cages venues à la fonte avec la plate-forme inférieure, laquelle est fixée au plancher par trois oreilles.

La manœuvre se fait en introduisant des leviers coudés dans des ouvertures (fig. 7 et 10), ménagées à cet effet à la base de la nervure cylindrique verticale. Voici comment on a opéré :

On a d'abord posé les appareils et serré autant que possible, puis on a mis un coin entre la roulette et la vis; on a ensuite enlevé les billes qui supportaient le cintre pendant la construction et on a disposé sous les semelles quelques coins. Au moment de l'opération, on a réglé les coins de manière à limiter à l'avance la course verticale des cintres; puis on a fait mouvoir les appareils. Les dimensions adoptées sont telles que le mouvement vertical est le dixième du mouvement circulaire de la vis, de sorte qu'à des espaces de 2, 3, 4 centimètres parcourus par l'appareil rotatoire tournant sur ses galets correspondent des abaissements de 2, 3, 4 millimètres des cintres dans le sens vertical. On peut régler à volonté la marche des appareils par les leviers seuls, et suspendre à volonté tout mouvement. On a mis une heure un quart pour décintrer une arche de 50 mètres.

Huit appareils ont suffi pour le décintrement de chaque arche du viaduc. Pour les arches du pont, il en a fallu quarante-neuf, dont trente-trois pour le segment mobile de la partie supérieure du cintre et seize pour les triangles mixtilignes.

Chaque appareil, pesant, dans son ensemble, 170^{k},94, a coûté 96 fr. 37 c. On en a construit cinquante qui ont suffi au décintrement des quatre arches du pont et des trente arches du viaduc.

5° *Dispositions des chantiers.*

Le service du chantier était fait au moyen de voies de fer. Jusqu'à l'achèvement de la ligne entre Noisy-le-Sec et Nogent, une voie provisoire à pentes fortes avait été établie pour l'arrivage, sur waggons, des pierres de taille de la vallée de la Meuse, chargées aux stations de Commercy et de Lérouville. Une grue placée aux abords de la station de Nogent permettait de charger les matériaux sur des waggons bas spéciale-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ment affectés au service du chantier, au moyen desquels les pierres étaient distribuées, pour le viaduc, au droit du lieu d'emploi, et, pour le pont, sur un chantier spécial. Les meulières, le sable et le ciment étaient déposés près des rives de la Marne et dans l'île. En amont était, sur la rive droite, un grand chantier de bois. Des exploitations de sable et de gravier étaient organisées sur les deux rives de la Marne. Le plan général du chantier (voir pl. 96, fig. 12) indique ces divers emplacements ainsi que les hangars à chaux, les manéges à mortier, les magasins, les bureaux de la surveillance, etc. Des voies de fer desservaient les divers dépôts et amenaient tous les matériaux aux deux machines élévatoires établies à proximité des culées du pont en aval. Ces machines amenaient les matériaux sur une plate-forme supérieure, où deux plaques tournantes les distribuaient, à volonté, sur deux voies placées dans la longueur du pont. Un cours de rails, placé à chaque tête de l'ouvrage, formait une large voie sur laquelle se mouvaient des chariots ou ponts mobiles (voir pl. 95, fig. 5 et 6) construits dans le même principe que les chariots à couler le béton dont la description a été donnée plus haut. Les matériaux étaient amenés sous les chariots; ils étaient alors suspendus à un treuil porté par un petit chariot se mouvant sur le grand et au moyen duquel ils étaient amenés et descendus dans le vide compris entre les deux voies du pont. Ces dispositions sont faciles à comprendre d'après les dessins.

LÉGENDE DES PLANCHES 94, 95, 96 CONCERNANT LE VIADUC DE NOGENT.

Planche 94. Viaduc. — Appareil rotatoire à hélice pour le décintrement des arches.

Fig. 1. Vue générale du viaduc.

Fig. 2. Plan de l'ouvrage avant la pose des rails.

Les piles-culées, contre-forts, etc., et tous les principaux détails extérieurs de la construction, sont assez clairement indiqués sur le dessin pour qu'il soit inutile de les désigner par des lettres.

Fig. 3. Coupe longitudinale partielle du pont commençant à la pile-culée de la rive gauche.

Fig. 4. Coupe transversale faite suivant X Y de la figure 3.

A, B, C, D sont les quatre étages des voûtes de décharge.

On voit que les axes de ces voûtes sont perpendiculaires aux axes des arches du pont et que les pieds-droits se trouvent disposés suivant quatre lignes verticales placées sous les rails *a*, *b*, *c*, *d* des deux voies.

Fig. 5. Coupe longitudinale partielle du viaduc indiquant une pile simple *p* et une pile-culée *q*.

Fig. 6. Coupe transversale suivant U V de la figure 5.

E, E, petites voûtes de décharge dont les axes sont parallèles aux axes des arches du viaduc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

r, regards pour pénétrer dans les voûtes de décharge du pont et du viaduc (fig. 3, 4, 5, 6).

O, O (fig. 3 et 5), ouvertures destinées à laisser passer des cordes pour supporter des échafaudages volants lorsqu'il y aura des réparations à faire aux voûtes.

Fig. 7. Élévation de l'appareil rotatoire à hélice ayant servi au décintrement des arches du pont et du viaduc.

Fig. 8. Plan de l'appareil suivant la ligne *x y* de la figure 7.

Fig. 9. Plan de la plate-forme, l'hélice enlevée.

Fig. 10. Coupe de l'appareil suivant la ligne I, II de la figure 8.

Fig. 11. Plan d'un galet et de sa cage représentés au 1/4 d'exécution.

M, poinçon des fermes.

S, semelle parallèle à l'axe de la voûte.

t, crapaudine dont les joues forment les collets de l'essieu de la roulette R.

R, roulette reposant sur la surface gauche *v v v* de l'appareil rotatoire.

P, plateau circulaire de l'appareil rotatoire portant la surface gauche de la vis *v v v*

Q, plate-forme inférieure fixée au plancher par trois oreilles H, H, H.

i, *i*, *i*, galets placés dans les cages de la plate-forme Q et servant à faciliter le mouvement circulaire de l'appareil rotatoire.

o, *o*, ouvertures pour introduire dans l'appareil les leviers coudés à l'aide desquels on opère la manœuvre.

Planche 95. *Charpente des cintres. — Chariot ou pont mobile pour la distribution des matériaux.*

Fig. 1. Vue partielle du pont en construction et de l'ensemble de la charpente, représentant les deux arches situées à gauche et à droite de la pile en rivière.

La ligne A B en traits interrompus qui va d'une rive à l'autre représente la ligne d'étiage.

En H H, sous l'arche de la rive droite, la charpente est évidée de manière à laisser une passe marinière.

Fig. 2. Coupe transversale d'un cintre du pont.

En P est un espace libre réservé pour l'établissement d'un petit pont de service.

Fig. 3. Vue partielle du viaduc en construction et de sa charpente, représentant les deux arches contiguës au pont sur la rive droite.

L est une petite locomobile servant au montage des matériaux.

Fig. 4. Coupe transversale du viaduc passant par la flèche d'une voûte.

Fig. 5. Vue du pont mobile avec chariot supérieur dans un plan perpendiculaire à l'axe de la voie.

Fig. 6. Coupe suivant X Y de la figure 5.

V, V, waggons de service de la voie.

R, R, pont mobile ou chariot inférieur.

n, *n*, rails pour le chariot supérieur. La position de la voie du chariot supérieur est indiquée figure 2 par la ligne ponctuée *g h*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Planche 96. *Détails concernant l'enveloppe en tôle et son échouage. — Dispositions générales des chantiers.*

Fig. 1. Élévation générale de l'enveloppe en tôle parallèle à l'axe des voûtes du pont.

Fig. 2. Projection horizontale de l'enveloppe et de son fruit et coupes à des hauteurs différentes donnant la position des tirants qui relient les faces planes parallèles dans chaque zone. La partie gauche A B C est le plan, vu en dessus, de la moitié de l'enveloppe; la partie droite se compose de la coupe D E faite suivant *a b* et de la coupe G H suivant *c d* de la figure 1.

Le grand axe de l'enveloppe, à sa partie supérieure, est de $21^{m},75$, dont 5 mètres à chaque extrémité pour le rayon des circonférences de raccord. Le petit axe est de 10 mètres. Le fruit général des trois zones réunies est de 1/15 sur la hauteur totale qui est de 9 mètres.

Fig. 3. Coupe suivant *x y* de la figure 2 avec naissance des deux voûtes qui s'appuient sur la pile.

Fig. 4. Tirant dans la zone inférieure correspondante à la partie bétonnée où il reste noyé.

Fig. 5. Tirant de la partie intermédiaire de l'enveloppe correspondante à la maçonnerie où il reste noyé comme ceux de la zone inférieure.

Fig. 6. Plan suivant *u v* de la figure 5.

Les fig. 7 et 8 représentent l'étrésillonnement de la partie plane de l'enveloppe pendant la construction.

Fig. 7. Coupe longitudinale suivant *z w* de la figure 2.

Fig. 8. Coupe transversale suivant *x y* de la figure 2.

Fig. 9. Plan de la charpente montée sur deux bateaux jumeaux pour l'échouage de l'enveloppe en tôle.

Fig. 10. Coupe longitudinale de la charpente selon *m n* de la figure 9.

Fig. 11. Coupe transversale de la même charpente suivant *r s* de la figure 9.

Fig. 12. Plan général des divers chantiers, avec indication des voies de fer établies provisoirement pour le service. Nous n'indiquerons, dans cette légende, que ce qui n'aura pas été inscrit sur le dessin dans le but de ne pas trop le charger d'écritures.

La série de numéros 1 à 35 désigne les 35 piles et culées du viaduc et du pont.

g g, grue pour le déchargement des matériaux sur les voies de service.

Les voies de service sont indiquées en traits pleins accentués.

F, dépôt de pierres.

I, magasins à chaux.

h h, magasins divers et forge.

m, *m*, écuries et fenil.

n, *n*, cantines.

p, bureau du conducteur principal des travaux.

P, bureau de la compagnie.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Q, atelier de charpente.
R, dépôt de bois de charpente.
l, *l*, *l*, maisons des surveillants et magasins pour le matériel.
q, *q*, magasin et bureau de l'entrepreneur.
t, *t*, *t*, bassins à chaux et manéges à mortier.
S, S, S, S, passerelles et ponts de service. (M.)

DRAINAGE.

OBSTRUCTION DES TUYAUX DE DRAINAGE; PAR M. HERVÉ MANGON, *ingénieur des ponts et chaussées.*

Dans certains sols, les eaux de drainage laissent déposer plus ou moins rapidement des matières solides, qui forment dans les tuyaux des obstructions, s'opposent à l'écoulement des liquides et ne tardent pas à rendre inutiles les travaux exécutés.

Ces accidents sont les plus graves que l'on puisse rencontrer dans les travaux de drainage ; s'il n'était pas possible de les prévenir, on devrait renoncer complétement à l'assainissement, à l'aide de tuyaux, des terrains où ils se présentent.

Ces terrains sont heureusement peu nombreux et ne forment qu'une exception assez rare ; cependant il est très-important de pouvoir les drainer, car aucune autre espèce de sol n'éprouve, par suite d'un assainissement bien fait, une transformation plus complète, et ne permet de réaliser en peu de temps une plus-value aussi considérable.

Les obstructions formées dans les tuyaux par le dépôt chimique de substances dissoutes d'abord dans les eaux de drainage sont de deux natures différentes : les unes sont principalement formées de *carbonate de chaux;* les autres contiennent une forte proportion d'*oxyde de fer,* et présentent une teinte ocreuse qui leur a fait donner le nom de dépôts *ferrugineux.*

Je vais indiquer successivement le résultat de mes études sur ces deux classes d'obstructions, et les moyens très-simples à l'aide desquels je parviens à empêcher leur formation dans les tuyaux de drainage.

Obstructions calcaires. — Les eaux de sources que l'on rencontre dans les bas-fonds des terrains calcaires renferment quelquefois une assez forte proportion de carbonate de chaux pour être *incrustantes,* c'est-à-dire qu'elles laissent déposer, par leur exposition à l'air, une plus ou moins forte proportion de sels calcaires.

Le même phénomène se produit dans les tuyaux de drainage; leur section diminue rapidement, ne tarde pas à devenir insuffisante pour donner passage aux eaux qu'ils doivent écouler, et bientôt on perd le fruit d'un drainage établi à grands frais.

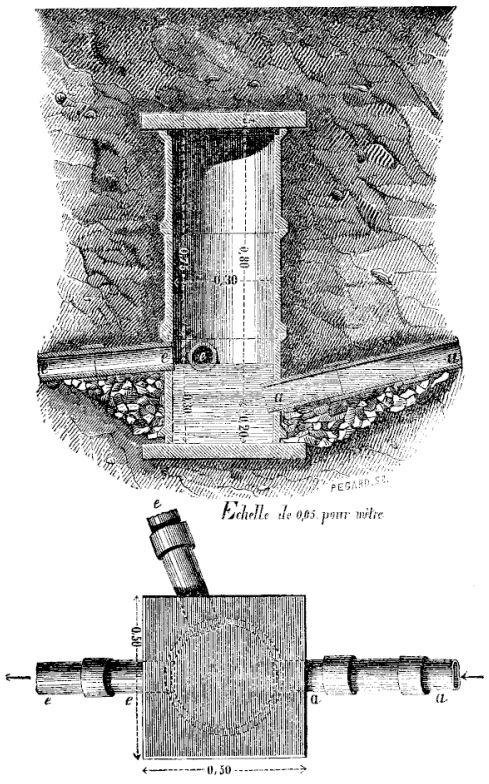
Les eaux, ainsi chargées de carbonate de chaux, ne le dissolvent qu'à la faveur du gaz acide carbonique qu'elles renferment; elles restent limpides tant que ce gaz ne se dégage pas. Le dépôt calcaire se produit seulement quand la quantité d'acide carbo-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nique n'est plus en rapport avec la proportion de sels calcaires que renferment les eaux. Il suffit alors, pour empêcher la formation des obstructions calcaires dans les drains, de s'opposer au dégagement de l'acide carbonique de l'eau qui coule dans les tuyaux. On y parvient facilement en interceptant la communication des tuyaux avec l'air extérieur. L'atmosphère limitée des conduits souterrains ne tarde pas à renfermer une proportion d'acide carbonique en rapport avec le volume de ce gaz dissous dans l'eau. Celui-ci ne tend plus alors à se dégager, l'eau chargée de calcaire conserve sa limpidité, et l'écoulement peut avoir lieu, sans inconvénient, d'une manière indéfinie.

Rien de plus facile que de réaliser en pratique les conditions que l'on vient d'indiquer.

Il suffit de placer un regard *pneumatique* à quelques mètres en amont de la bouche de décharge, et, s'il y a lieu, aux points de réunion des maîtres-drains les plus importants.



Échelle de 0,05 pour mètre

Ces regards pneumatiques, ainsi que le montre le croquis ci-joint, sont construits comme les regards ordinaires, avec deux ou trois gros tuyaux à emboîtement posés verticalement sur une pierre plate ou sur une large tuile, et recouverts de la même manière. Un petit enrochement, maçonné au besoin, est placé à la base de ces regards; les tuyaux qui y aboutissent en plus ou moins grand nombre sont solidement posés, et quelquefois entourés de maçonnerie, pour éviter tout déplacement. Mais, contrairement à ce qui a lieu pour les regards ordinaires, le tuyau d'arrivée *a a*, dont on augmente la pente sur une certaine longueur, débouche à quelques centimètres au-dessous du tuyau d'écoulement *e e*. A l'aide de cet artifice, les tuyaux de drainage sont séparés de l'air extérieur, et la condition désirée se trouve exactement remplie.

Obstructions ferrugineuses. — Les obstructions ferrugineuses sont formées de dépôts très-abondants, boueux ou gélatineux, plus ou moins consistants; leur teinte va-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rie du rouge-brun foncé au jaune ocreux terne. Quand les dépôts se forment dans une eau tranquille, on voit apparaître, à la surface, des pellicules irisées que la moindre agitation précipite au fond du liquide. Ces dépôts bouchent rapidement les tuyaux sur une plus ou moins grande longueur, et arrêtent complétement l'écoulement des drains. Les eaux où se forment ces dépôts se rencontrent surtout dans les terrains riches en oxydes ou en sulfure de fer, dans les marais proprement dits, dans les sols tourbeux et dans les terres exposées aux infiltrations venant de bois placés à un niveau plus élevé. Les produits désignés sous les noms d'*acides crénique* et *apocrénique* jouent certainement un rôle important dans la production de ces dépôts ; leur étude, purement chimique, mérite de fixer l'attention, et je me propose de l'entreprendre aussitôt qu'une circonstance favorable me permettra de recueillir, dans des conditions convenables à cet examen, une masse suffisante de ces matières. Quant à présent, les faits suivants suffiront au point de vue pratique.

La composition des dépôts est nécessairement assez variable; elle dépend, sans doute, de la nature du sol traversé par les eaux. D'un autre côté, les dépôts sont presque toujours mélangés mécaniquement en proportions indéterminées, mais souvent considérables, d'argile, de sable fin, de détritus végétaux, etc. Pour donner une idée des différences qui existent d'un échantillon à l'autre, nous rapporterons les trois analyses suivantes :

	I.	II.	III.
Sable fin et argile insolubles dans l'acide chlorhydrique.	17.00	29.75	76.75
Alumine.	3.67	3.75	5.75
Oxyde de fer.	37.67	49.70	4.75
Carbonate de chaux.	6.33	8.48	3.66
— de magnésie.	0.00	3.24	1.14
Eau combinée, substances non dosées et matières organiques combustibles, non compris l'azote.	34.67	3.07	7.55
Azote.	0.66	2.01	0.40
	100.00	100.00	100.00

Le produit I a été recueilli aux environs de Cassel (Nord), il a été desséché à l'air; les deux autres produits ont été desséchés, avant l'analyse, à une température de 80° environ.

L'échantillon II a été recueilli aux environs d'Arras, et enfin le produit III vient d'Hénonville (Oise). On a fait bouillir 100 parties de ces produits avec de la potasse ; le réactif a dissous, pour 100,

	II.	III.
Silice.	7.63	5.35
Alumine.	traces.	2.15
	7.63	7.50

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les résidus solubles dans l'acide, lavés, puis repris par la potasse, ont été plus attaqués que les premiers; on a obtenu, en dissolution,

	II.	III.
Silice.	7.85	7.85
Alumine.	traces.	1.75
	7.85	9.60

Un dépôt analogue, recueilli à Drayton-Manor et analysé par M. Philips, de Londres, lui a fourni :

Silice et alumine avec trace de chaux.	49.20
Peroxyde de fer.	27.80
Matière organique.	23.00
	100.00

Il serait difficile, comme je l'ai dit en commençant, de tirer de ces chiffres, sans une étude plus détaillée, des renseignements bien utiles. Il n'en est pas de même des faits suivants, dont on appréciera facilement tout l'intérêt pratique.

Lorsqu'on recueille un dépôt récent, et l'eau même au sein de laquelle il se forme, il suffit de jeter le tout sur un filtre pour obtenir un liquide parfaitement clair. Ce liquide, renfermé dans des flacons entièrement remplis et bien bouchés, ou bien placé dans une atmosphère dépourvue d'oxygène, conserve indéfiniment sa transparence. Exposé à l'action de l'oxygène pur ou de l'air atmosphérique, il se trouble, au contraire, en quelques instants, et laisse déposer la matière ocreuse qui forme la base des obstructions qui nous occupent.

On débarrasse facilement de ce liquide, par quelques lavages à l'eau pure, le dépôt recueilli dans les drains ou dans les fossés de décharge. Par son exposition à l'air sa teinte devient de plus en plus rougeâtre. Lorsqu'elle paraît ne plus varier, après quelques heures, si on introduit ce dépôt dans un flacon bien bouché, on voit la teinte rougeâtre repasser peu à peu au brun foncé presque noir. Après quelques semaines, il suffit de jeter ce produit sur un filtre pour obtenir de nouveau un liquide clair, mais qui se trouble rapidement à l'air, en laissant déposer le produit ocreux dont j'ai déjà parlé. En même temps le dépôt laissé sur le filtre reprend la teinte rougeâtre qu'il présentait au moment où on l'a renfermé dans le flacon. La même série d'observations peut se reproduire un certain nombre de fois sur le même échantillon. Le produit en question présente donc ce double caractère, de devenir *insoluble* par son *oxydation*, et de pouvoir se *réduire*, quand on l'abandonne à lui-même, de manière à redevenir en partie soluble.

Si on introduit 3 ou 4 centimètres cubes de précipité ocreux récemment recueilli et imbibé de l'eau au milieu de laquelle il se formait dans une éprouvette remplie d'oxygène renversée sur la cuve à mercure, l'absorption du gaz est d'abord très-rapide, puis se ralentit peu à peu et finit par s'arrêter. Pendant les huit premiers jours de l'une de mes expériences, 14 centimètres cubes de gaz ont été absorbés, tandis que 5 centimètres cubes seulement ont disparu dans les treize jours suivants. La masse

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

était alors complétement rougeâtre, et, jetée sur un filtre, donnait un liquide clair et ne renfermait, en dissolution, aucun produit remarquable.

Le liquide qui imprègne les précipités récents renferme des proportions variables de substances précipitables par l'action de l'air. Nous en avons obtenu jusqu'à $0^{g},80$ par litre, bien que déjà l'action de l'oxygène en eût fait précipiter une partie. En général, on en trouve $0^{g},25$ à $0^{g},50$ par litre, ce qui suffit, en raison de la légèreté du produit et de sa consistance gélatineuse, pour obstruer rapidement les tuyaux.

Des faits qui précèdent, et qu'il est inutile de décrire plus minutieusement, il résulte

1° Que les eaux qui produisent les obstructions ferrugineuses dans les tuyaux de drainage conservent leur limpidité et ne donnent lieu à aucun dépôt quand elles sont mises à l'abri de l'oxygène de l'air;

2° Que le dépôt récemment formé peut exercer sur lui-même une action réduisante qui le fait, en grande partie, repasser à l'état soluble.

De ces deux faits il est facile de conclure que les regards pneumatiques semblables à ceux décrits en parlant des obstructions calcaires préviendront également la formation des dépôts ocreux dans les tuyaux de drainage. Dans le second cas, le regard, au lieu d'empêcher la déperdition de l'acide carbonique, comme dans le premier cas, empêchera la rentrée de l'oxygène de l'air. Si un peu de ce gaz arrive aux tuyaux pendant les grandes sécheresses ou avec l'eau des premières pluies, il pourra se former, accidentellement il est vrai, quelques dépôts; mais ils réagiront sur eux-mêmes après avoir absorbé l'oxygène contenu dans l'air des tuyaux, ne tarderont pas à repasser en partie à l'état soluble, et seront facilement entraînés par le mouvement de l'eau dans les drains pendant la saison pluvieuse.

Il est inutile d'ajouter que les drains établis dans les terrains où peuvent se produire des obstructions ferrugineuses doivent être exécutés avec plus de soin encore que partout ailleurs. Le remplissage des tranchées doit surtout appeler l'attention. Il faut choisir la partie du sol la plus argileuse pour la placer sur les tuyaux, l'émietter complétement et pilonner cette première couche de terre.

Le composé qui forme la base des incrustations ferrugineuses des tuyaux de drainage se rencontre en grande quantité dans les terrains où se produisent les accidents dont on vient de parler. On le trouve également, mais en très-faible proportion, dans beaucoup d'autres sols. Il joue probablement un rôle important dans les phénomènes de la végétation. Il n'est pas impossible, en effet, que ce soit dans cet état particulier de combinaison que le fer s'introduit dans les tissus des plantes. Il est très-probable, d'ailleurs, qu'il se forme de l'ammoniaque pendant l'oxydation de cette substance, comme il s'en produit lorsque le fer se rouille dans l'air humide. Les expériences que je poursuis à ce sujet pourront, je l'espère, mettre hors de doute cette réaction si intéressante pour l'agriculture.

Les chimistes qui ont parlé des obstructions ferrugineuses des drains supposaient, avec raison, que ces dépôts étaient dus à l'oxydation de sels de protoxyde de fer. On pensait, en général, qu'ils se formaient par la précipitation d'une certaine quantité

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de carbonate de peroxyde de fer, produit au sein de la terre par l'action de matières organiques sur le protoxyde de fer et tenu en dissolution dans l'eau par un excès d'acide carbonique. La solubilité du carbonate de protoxyde de fer est insuffisante pour expliquer l'abondance de certains dépôts. Personne, d'ailleurs, n'avait démontré directement l'absorption de l'oxygène et n'avait observé la réduction spontanée du produit qui assure complétement le succès des regards pneumatiques dont je viens d'indiquer l'emploi pour prévenir les obstructions ocreuses dans les tuyaux de drainage, et que ne sauraient remplacer les moyens précédemment indiqués pour le même objet. (*Journal d'agriculture pratique*, 1856.)

FALSIFICATION DES ENGRAIS.

EXTRAIT D'UN ARTICLE DU MONITEUR DE LA CÔTE-D'OR CONCERNANT UNE CONDAMNATION EN MATIÈRE DE FRAUDE COMMERCIALE.

A mesure que l'industrie avance dans la voie des progrès, elle a malheureusement à constater l'extension d'une coupable sophistication des produits fabriqués, sophistication devenant plus dangereuse en ce que le niveau des connaissances, qui s'élève sans cesse, lui offre, pour se produire, des formes plus nombreuses et mieux déguisées. La justice, s'aidant des lumières de la science, se livre, sans doute, à bien des investigations qui ne restent pas toujours infructueuses, mais elle ne peut soulever tous les voiles, et le hasard vient souvent lui révéler un coupable là même où l'autorité d'un nom et d'une position sociale lui aurait plutôt inspiré le respect et commandé, au besoin, aide et protection.

Nous en trouvons un exemple dans un procès scandaleux qui a sévèrement frappé un industriel distingué de Dijon, que ses titres de juge sortant du tribunal de commerce, membre de la chambre de commerce et censeur de la succursale de la banque de France, devaient mettre à l'abri de tout soupçon. Voici les faits relatés par le *Moniteur de la Côte-d'Or* du 5 janvier 1857.

M. Paul Thenard, membre de la Société, ayant eu, en 1855, l'occasion de se servir du noir animal provenant d'une raffinerie qui, après l'avoir employé pour décolorer ses sucres, le révivifiait pour le vendre aux agriculteurs, et en ayant été satisfait (il contenait une proportion de 50 pour 100 de phosphate de chaux), acheta de confiance, en 1856, une nouvelle quantité de ce même engrais. L'ouvrier chargé de le répandre, s'apercevant d'une différence de qualité, en prévint aussitôt M. Paul Thenard, qui, sur cet indice, soumit la matière à une analyse et n'y trouva plus qu'une proportion minime de 12 pour 100 de phosphate de chaux.

En présence d'une déloyauté aussi flagrante, M. Paul Thenard pensa porter plainte, mais auparavant il voulut prendre conseil de son père, M. le baron Thenard, et de M. Dumas, sénateur, qui lui adressèrent les lettres suivantes :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Lettre de M. le baron Thenard.

« Tu me demandes mon avis sur la question de savoir si tu dois poursuivre le fa-
« bricant qui t'a vendu du noir animal auquel il avait mêlé beaucoup de matières
« étrangères. Tu me dis qu'il est juge au tribunal de commerce et que le procès cau-
« sera un grand scandale.

« Tu ne saurais hésiter un seul instant; tu dois poursuivre. La qualité du fraudeur,
« ta réputation d'homme intègre, ton honneur l'exigent.

« Si le fraudeur était un homme ordinaire, j'inclinerais peut-être à l'indulgence.
« Mais c'est un juge au tribunal de commerce; il est, par cela même, doublement
« coupable. S'il trompe ses clients dans les produits qu'il leur vend, on est autorisé à
« croire qu'il sera capable de se laisser gagner dans les jugements qu'il rendra; il est
« donc impardonnable. La loi doit l'atteindre et le juge le condamner.

« Supposons maintenant que tu sois assez faible pour ne pas poursuivre : tu feras
« un acte condamnable aux yeux de la loi, et le public ne manquera pas de dire que
« c'est parce qu'il est dans une haute position que tu n'as pas fait de poursuites et
« que tu n'aurais pas manqué d'en faire dans le cas contraire. On ira probablement
« plus loin, et l'on dira que tu as reçu de l'argent pour garder le silence. Ta réputa-
« tion et ton honneur seront donc attaqués.

« Il est un autre motif encore qui t'oblige à poursuivre. Rappelle-toi ce que j'ai dit
« en 1844, comme Président du Jury, dans le discours que j'ai eu l'honneur d'adres-
« ser au Roi en présence des industriels les plus distingués. Je n'ai pas craint de
« stigmatiser les fraudeurs dans les termes les plus énergiques, et mes paroles ont été
« applaudies; relis-les, et je suis convaincu que tu n'hésiteras plus dans le parti à
« prendre.

« Il faut que les transactions soient honnêtes, la prospérité de notre industrie
« l'exige impérieusement. Poursuivons donc toutes les fraudes, petites comme grandes;
« poursuivons-les surtout lorsqu'elles sont commises par ceux-mêmes à qui la loi con-
« fie le soin de les juger. Ils sont *infiniment* coupables, rien ne saurait les absoudre,
« et, selon moi, on serait inexcusable si on leur faisait grâce.

« *Baron* THENARD. »

Lettre de M. Dumas.

« Vous me dites qu'on vous a fourni du noir animal ne contenant que 10 à 12
« pour 100 de phosphate de chaux et qu'il en a été vendu de tel à d'autres agricul-
« teurs, et vous auriez hésité à dénoncer un tel méfait! Vous auriez manqué à tous
« vos devoirs de savant et d'honnête homme.

« S'il est une fraude qui doive plus qu'aucune autre inspirer la sévérité du législa-
« teur et du magistrat, c'est celle, à coup sûr, qui s'attaque à toutes les espérances du
« laboureur.

« Qui n'est indigné contre ces actes de haine ou de vengeance qui consistent à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« couper de jeunes arbres, à fouler des récoltes? Qui n'est prêt à sévir contre les « fraudeurs qui vendent de la graine de pavot pour de la graine de ver à soie et ruinent ainsi le pauvre éleveur?

« Comment garder quelque ménagement pour un commerçant qui exposerait le « fermier à perdre ses labours, ses semences, tout le travail et tout l'espoir de son « année?

« Les faits que vous m'exposez étant donnés, vous avez fait ce que vous aviez à « faire, ce que vous deviez faire. Je n'ai pas changé d'avis depuis que j'ai signé le « rapport que vous trouverez à la fin du dernier volume des travaux de l'assemblée « législative.

« DUMAS. »

Après des conseils donnés de si haut, toute hésitation devait disparaître. M. Paul Thenard porta plainte.

La justice, saisie de cette affaire, ne tarda pas à acquérir des preuves irrécusables de la fraude. De l'aveu même de l'ouvrier chargé de révivifier le noir animal, on sut que le fabricant achetait du noir végétal qu'il mélangeait ensuite à l'engrais véritable avant de le livrer à l'acheteur.

Le dénoûment de cette affaire scandaleuse a été un jugement par lequel le tribunal de police correctionnelle a condamné le coupable à quatre mois de prison, 200 fr. d'amende, 1,000 fr. de dommages et intérêts et un an de contrainte par corps.

(M.)

CHIMIE INDUSTRIELLE.

SUR LA SAPONIFICATION DES CORPS GRAS PAR LES OXYDES ANHYDRES; PAR M. J. PELOUZE.

On admet généralement que la saponification des corps gras ne saurait s'accomplir sans la présence de l'eau.

Les expériences suivantes prouvent que cette opinion n'est pas rigoureusement exacte, et que les oxydes métalliques anhydres sont aptes à former des savons tout aussi bien que les mêmes bases hydratées ou mêlées à l'eau.

Le corps gras que j'ai le plus souvent employé est le suif; mais j'ai aussi opéré sur les huiles, et mes résultats peuvent être considérés comme s'appliquant aux diverses classes des corps gras neutres.

La chaux anhydre mêlée au suif en détermine vers 250 degrés la saponification complète. Le savon calcaire décomposé par un acide donne une quantité d'acide gras représentant 95 à 96 pour 100 du poids du suif soumis à l'expérience.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ces acides gras m'ont paru en tout point identiques avec ceux retirés du suif par M. Chevreul.

Le même savon cède à l'eau de la glycérine mêlée avec une très petite quantité d'un sel calcaire formé par un acide soluble dans l'eau dont je n'ai pas déterminé la nature.

Pendant la réaction, il se dégage du mélange de matière grasse et de chaux anhydre une fumée blanche d'une odeur de sucre brûlé, dans laquelle on distingue aussi celle de l'acétone.

Ces vapeurs, dont le poids n'excède pas, en général, 2 à 3 pour 100 de celui du suif, ont été condensées; on y a trouvé de l'eau, de l'acétone et de la glycérine.

Il suffit de 10 parties de chaux anhydre pour en saponifier complétement 100 de suif; avec 12 ou 14, la saponification se produit avec une facilité beaucoup plus grande.

Lorsqu'on opère sur une quantité considérable de mélange, il devient très-difficile, même en retirant la masse du feu quand le thermomètre qui sert d'agitateur marque 250 ou 260 degrés, d'empêcher que l'action ne devienne très-tumultueuse. Le mélange se boursoufle, répand des fumées excessivement épaisses, la température s'élève rapidement, et la décomposition prend le caractère d'une destruction ordinaire par le feu. Il ne reste plus qu'une masse noire carbonisée.

La baryte et la strontiane anhydres effectuent la saponification du suif et des huiles comme la chaux.

L'oxyde de plomb lui-même détermine d'une manière très-nette le même mode de décomposition des corps gras.

Il est très-facile, en élevant graduellement la température d'un mélange de massicot ou de litharge et de suif, de produire un savon de plomb dont l'acide azotique faible extrait des acides margarique, stéarique et oléique ordinaires, dont le poids s'élève, comme avec la chaux, à 95 et 96 pour 100 du poids du suif.

La formation des acides gras avec le suif et les oxydes métalliques anhydres est un fait nouveau et intéressant, mais qui ne change rien, je me hâte de le dire, à la théorie de la saponification de M. Chevreul, ni aux expériences si nombreuses et si précises sur lesquelles elle s'appuie. En effet, M. Chevreul, en démontrant que dans l'acte de saponification les éléments de l'eau se fixent sur la glycérine et sur les acides gras, a envisagé ces acides non pas dans leurs sels, mais seulement dans leur état de liberté, c'est-à-dire après qu'ils avaient été éliminés des savons, opération pendant laquelle on sait que les acides se combinent avec l'eau. J'ajouterai même que, loin de modifier les vues de M. Chevreul, mes expériences leur donnent en quelque sorte un nouvel appui.

En effet, lorsqu'on saponifie le suif par l'oxyde de calcium, si les acides anhydres qu'on peut supposer tout formés dans la matière grasse sont respectés entièrement, il n'en est pas de même de la glycérine. Le suif perd 2 pour 100 au moins de son poids, et on ne peut attribuer cette perte qu'à une décomposition correspondante de la glycérine.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En résumé, si la saponification par les bases anhydres est complète eu égard aux acides gras, elle indique, relativement à la glycérine, un ordre de phénomènes plus compliqué.

Les acides anhydres saponifient aussi les corps gras neutres à une température élevée; mais l'action est lente, difficile et incomplète.

On a fait passer pendant plusieurs heures un courant de gaz acide chlorhydrique sec dans du suif entretenu à 250 degrés. Il s'est produit des vapeurs abondantes de chlorhydrine dont la découverte récente est due à M. Berthelot. Le résidu a cédé aux alcalis la moitié environ de son poids d'acides gras. Une partie considérable de suif n'était pas saponifiée; elle était mêlée à des matières colorantes qui n'ont pas été examinées. J'avais pensé d'abord que la fabrication des bougies stéariques pourrait tirer quelque parti des observations précédentes, en ce sens que la saponification du suif se fait beaucoup plus rapidement avec la chaux anhydre que par les procédés ordinaires, et qu'elle exige d'ailleurs moins de chaux et subséquemment moins d'acide sulfurique pour la décomposition du savon; mais j'ai bientôt trouvé dans la chaux éteinte ou monohydratée une autre modification aux procédés actuels bien préférable à la précédente, et qui est appelée, si je ne me trompe, à rendre quelque service à la belle industrie dont il s'agit.

La chaux provenant de la cuisson de la pierre à chaux, éteinte par l'eau à la manière ordinaire, mêlée au suif dans la proportion de 10 à 12 pour 100, en détermine entre 210 et 225 degrés la saponification complète.

La glycérine reste intimement mêlée avec le savon calcaire. Celui-ci est blanc, amorphe, demi-transparent, presque incolore; il cède à l'eau de la glycérine. Les acides chlorhydrique et sulfurique faibles en séparent des acides gras qui représentent encore 96 pour 100 du poids du suif soumis à l'expérience.

En opérant sur 1 kilogramme de suif et 120 grammes de chaux monohydratée en poudre fine, et en maintenant le mélange vers 215 et 220 degrés, la saponification est terminée en moins d'une heure; elle n'exige que quelques minutes, si on porte rapidement la température à 250 degrés.

Lorsqu'on force un peu la proportion de chaux éteinte et qu'on l'élève à 150 gram. par kilogramme de suif, la saponification s'effectue avec beaucoup plus de facilité encore. Ce dernier savon est plus dur, plus blanc, plus facile à pulvériser que celui fait avec moins de chaux ; les acides en séparent des acides gras d'une grande blancheur et d'une grande pureté.

Exécutée à la manière ordinaire, c'est-à-dire avec un lait de chaux à la température de l'ébullition du mélange, la saponification d'une pareille quantité de suif n'exige pas moins de vingt à trente heures. Il y a plus, pour l'effectuer d'une manière complète dans cette dernière condition, il serait nécessaire d'employer une plus forte proportion de chaux.

Dans les usines, la saponification par le lait de chaux dure ordinairement une journée entière.

La saponification si facile, si prompte, si complète du suif par la chaux éteinte ne

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

peut manquer d'exciter l'attention des fabricants de bougies; dans tous les cas, elle pourra être utilisée dans l'enseignement.

Dans un précédent travail, j'ai fait voir que la saponification des huiles dans une dissolution alcoolique de potasse ou de soude s'effectuait en peu d'instants. Aujourd'hui on pourra supprimer l'intervention de l'alcool et saponifier en quelques minutes le suif ou une huile par la chaux monohydratée, et rendre témoins les auditeurs d'un cours d'une saponification entière, car le professeur pourra leur montrer non-seulement les acides gras, mais encore la glycérine provenant de cette opération. (*Académie des sciences*, 1856.)

CHIMIE MÉTALLURGIQUE.

FABRICATION INDUSTRIELLE DE L'ALUMINIUM ; PAR MM. SAINTE-CLAIRE-DEVILLE, ROUSSEAU ET MORIN.

Au mois d'octobre 1856, M. Dumas a présenté à l'Académie des sciences quelques kilogrammes d'aluminium métallique obtenu par MM. H. Sainte-Claire-Deville, Rousseau et Morin à l'aide de procédés manufacturiers.

Ces procédés, dit-il, ont été depuis un an l'objet d'études persévérantes ; ils ont reçu successivement les perfectionnements nécessaires pour sortir du domaine de la science, entrer dans celui de l'industrie et abandonner complétement l'exécution du travail à de simples ouvriers. Aujourd'hui, après une pratique de quelques mois, comme je m'en suis assuré par moi-même, les procédés, sans exiger aucune modification essentielle, ayant cependant continué à fonctionner sans trouble, il semble que, pour la préparation de l'aluminium métallique, la science ait joué son rôle et que celui de l'industrie commence.

Les moyens qu'on met actuellement en usage diffèrent peu, en apparence, de ceux qui ont été employés à l'origine des recherches dont l'aluminium est devenu l'objet ; il faut toujours préparer du chlorure d'aluminium et le décomposer par le sodium pour mettre l'aluminium à nu.

Mais les méthodes à l'aide desquelles on obtient ces deux matières et les appareils où on les fait réagir l'une sur l'autre ont reçu, sous l'empire de la nécessité, les modifications nécessaires pour passer de la pratique du laboratoire à celle de l'atelier.

Quand l'alumine est extraite de l'alun ammoniacal, on le décompose dans un fourneau à réverbère, et cette substance demeure alors dans un état parfaitement approprié à sa conversion en chlorure.

On s'est assuré que ce chlorure pouvait être produit par l'emploi direct du kaolin ou même de l'argile, celle de Dreux par exemple.

Ce n'est pas tout : le chlorure d'aluminium étant difficile à manier en grand, parce que, après avoir été formé en vapeur, il se condense brusquement en cristaux neigeux, il fallait le recueillir dans des chambres et le détacher mécaniquement de leurs

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

parois : ce qui amenait 1° perte de chlorure, la condensation étant incomplète; 2° danger pour les ouvriers exposés à en respirer les vapeurs; 3° surcroît de la dépense à cause de la discontinuité des opérations.

En soumettant à l'action du chlore, non plus de l'alumine et du charbon, mais un mélange d'alumine, de sel marin et de charbon, on a obtenu un chlorure double d'aluminium et de sodium volatil et liquéfiable, coulant comme de l'eau et se figeant à froid.

Sa préparation est continue; elle marche avec simplicité et régularité comme une distillation; elle n'exige d'autres soins que ceux que rend nécessaires la production du chlore, le renouvellement du mélange à décomposer et le remplacement, à l'extrémité du réfrigérant, des pots en terre où se forment les pains de chlorure double qui y coule en filet continu.

L'opération a donc pris le caractère manufacturier.

Il en est de même de l'extraction du sodium. J'ai vu ce métal, préparé par le procédé de MM. Gay-Lussac et Thenard, coté à 7 francs le gramme, il y a quelque vingt ans. Comme il en faut au moins 3 kilogrammes pour en produire 1 d'aluminium, il en aurait coûté alors de ce chef 21,000 francs pour son extraction. Aujourd'hui les frais d'extraction du sodium ne dépassent guère 7 francs par kilogramme. Cette extraction, plus facile que celle du phosphore, comparable à celle du zinc, s'effectue avec une simplicité qui étonne, à juste titre, tous ceux qui assistent pour la première fois à l'opération et qui ont conservé le souvenir des difficultés qu'elle offrait jadis. En agissant sur un mélange de carbonate de soude, de charbon et de craie, la réaction est si complète, que le rendement réel en sodium est d'accord avec celui que le calcul indique, et si facile, que l'on peut remplacer par des tuyaux de poêle lutés les bouteilles en fer d'un prix élevé qu'on emploie encore ordinairement.

Enfin, après bien des essais coûteux et pénibles, on s'est arrêté à l'emploi du four à réverbère, pour faire agir l'un sur l'autre le sodium et le chlorure double. Rien n'est plus curieux à coup sûr et rien n'est plus digne d'être mis sous les yeux de notre respectable confrère M. Thenard, que de voir charger à la pelle, dans un four à réverbère incandescent, un mélange de sodium en morceaux et de chlorure double, et de constater que la réaction entre ces deux corps, qui ne s'établit qu'après quelque temps, est assez tranquille pour qu'on puisse l'effectuer sans péril sur une grande échelle.

Elle laisse de l'aluminium en plaques, en globules ou en poudre : on le sépare du sel marin soit mécaniquement, soit par l'action de l'eau.

Le prix de revient de l'aluminium ainsi produit, s'il n'était pas grevé par des frais accidentels, serait au-dessous de 100 francs le kilogramme; il est facile de le constater sur les comptes de la fabrication. En effet, produite par l'alun ammoniacal, l'alumine est trop chère; l'acide chlorhydrique coûte, à Paris, beaucoup plus qu'il ne vaut en réalité pris sur les lieux de production; le carbonate de soude est dans le même cas.

Le droit sur le sel marin pèse sur le prix de revient de l'aluminium de trois ma-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nières différentes, car il élève le prix du carbonate de soude nécessaire à la production du sodium, celui de l'acide chlorhydrique employé pour la production du chlore, enfin celui du sel marin lui-même qui entre dans le chlorure double.

A la vérité, dans le travail en grand, on retrouverait, sauf les pertes inévitables, dans les produits retirés du fourneau à réverbère une quantité de sel marin correspondante à celle qu'on fait entrer dans le chlorure double et à celle d'où provient le sodium lui-même.

Pour le moment, dans l'usine expérimentale dont j'analyse les opérations, toutes ces améliorations de détail qui affaibliraient le prix de revient n'étant pas praticables, il faut bien s'attendre à voir le prix de l'aluminium demeurer quelque temps encore plus élevé qu'il ne devrait l'être.

Mais la production de ce métal s'opère aujourd'hui par des procédés simples, réguliers, qui n'exigent plus l'œil du chimiste, et qu'un ouvrier suffit à conduire. L'usine produit 2 kilogrammes d'aluminium par jour et pourrait accroître ce chiffre à volonté en multipliant le nombre de ces appareils. Dans ces circonstances, M. H. Sainte-Claire-Deville, jugeant sa tâche accomplie, est prêt à livrer aux mains de l'industrie les procédés qu'il a imaginés. (*Académie des sciences*, 1856.)

BREVETS D'INVENTION.

PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS DANS LA TEINTURE OU LE LUSTRAGE DES PEAUX DE PELLETERIE; PAR M. BUSSIÈRE.

La première opération consiste à fouler les peaux, comme à l'ordinaire, dans le but de les assouplir, et non de les écharner; car il est préférable, dans ce procédé, de ne leur faire subir l'écharnage que comme dernière opération, ainsi qu'on le verra dans la suite.

Après avoir été foulées, puis dégraissées par les procédés usuels, on en réunit les bords, soit par une couture, soit par le collage, de manière à en former une sorte de manchon clos à ses deux extrémités; de sorte que, le poil étant en dessus, la chair de la peau se trouve à l'abri de l'action de la teinture, puisqu'elle forme la surface intérieure. On comprend tout d'abord que ce premier perfectionnement pourrait, jusqu'à un certain point, être employé concurremment avec les moyens ordinaires de lustrage, s'il n'y avait à craindre la transpiration de la couleur par les pores du cuir, qui ordinairement, dans les peaux de pelleterie, est excessivement mince.

Dans cet état, on lustre comme à l'ordinaire la pointe du poil, qui, on le sait, forme une sorte de couche supérieure en jarre, tandis que le dessous est fin et soyeux, presque semblable à un duvet.

Supposons que la pointe du poil ait été teinte avec une couleur marron, le poil de dessous devra être d'une couleur plus claire, soit, par exemple, noisette : c'est alors que, au moyen de la brosse, on applique sur les poils cette teinture en assez grande quantité pour pouvoir colorer entièrement leur partie inférieure.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cela fait, on procède au lustrage de la partie basique des poils par l'emploi d'un agitateur. A cet effet, l'inventeur a employé, à titre d'essai et comme application nouvelle de cet appareil, le tonneau hérissé de chevilles à son intérieur, dont on se sert quelquefois pour le dégraissage des peaux, et dans lequel il a placé les peaux en l'état précité, dans le but, nouveau et spécial, de faire arriver ainsi graduellement la matière tinctoriale de la surface du poil à sa racine. On conçoit que, comme ce tonneau tourne sur un axe, la teinture gagne graduellement les poils du dessous jusqu'à leur base, sans atteindre le cuir, qui, d'un côté comme de l'autre, et principalement du côté de la chair, reste parfaitement intact, c'est-à-dire entièrement blanc.

Lorsque, d'après l'expérience, on est assuré que la matière tinctoriale a pénétré jusqu'à la racine des poils inférieurs et lustré le duvet qui les entoure, on procède à l'écharnage du cuir. On comprend maintenant que cette absence d'écharnage, dès le début, a eu pour objet d'empêcher la transpiration de la couleur sur le côté de la chair.

Un des avantages résultant de ce mode de lustrage des peaux, c'est que la chair du cuir se trouve entièrement à l'abri de l'action de la teinture. On sait que, les peaux de pelleterie étant excessivement minces, la moindre goutte de matière tinctoriale les endommage; aussi emploie-t-on les couleurs à froid dans le lustrage ordinaire par immersion, moyen qui brûle un peu moins le cuir que si l'on employait des couleurs à chaud. Mais, au moyen du procédé nouveau, on peut faire usage de couleurs à chaud, surtout à l'égard du jarre, c'est-à-dire des pointes du poil, dont le brillant et la rudesse nécessitent l'emploi d'un mordant plus prononcé que pour le dessous, qui est soyeux. (*Description des brevets*, tome XXI, page 250.)

CALORIFÈRE SERVANT A FIXER LE PONÇAGE DES DESSINS POUR BRODERIES; PAR MM. SCHREIDER ET SCHERER.

Les dessins sur tissus destinés à être brodés sont faits, comme à l'ordinaire, à l'aide d'un papier sur lequel on a tracé le dessin à broder ; on a aussi piqué à l'aiguille tous ses contours. On applique ce papier sur le tissu, en le maintenant bien tendu; après quoi, on frotte sur sa surface une poncette en feutre, que l'on a préalablement imprégnée d'une gomme colorée. Après deux ou trois frottages, la gomme passe à travers les piqûres, s'attache au tissu et marque le dessin à broder; mais, dans cet état, le tissu ne pourrait être livré à la brodeuse, et il faut fixer cette gomme, qui n'est encore qu'à l'état de poudre. Cette opération est très-délicate, attendu qu'on est obligé de la faire à l'aide de fers chauds que l'on applique sur toutes les parties poncées. Deux graves inconvénients résultent de ce fixage, savoir :

1° Lorsque l'on emploie le fer trop chaud, il détériore les tissus à un tel point qu'il ne serait pas possible de les livrer au commerce.

2° L'emploi du fer trop froid ne peut communiquer à la gomme assez de chaleur

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pour la faire fondre et la fixer assez solidement au tissu; si ce tissu est livré dans cet état à la brodeuse, le dessin s'efface par le froissement des mains, et dans ce cas on est obligé de le refaire, ce qui constitue une perte réelle pour le négociant.

Ayant remarqué qu'une chaleur de 100 degrés n'était pas capable de détériorer le tissu, puisque tous les lessivages se font à la température de l'eau bouillante, MM. Schreider et Scherer ont construit un calorifère à eau bouillante, d'une capacité suffisante pour introduire une certaine quantité d'échantillons.

L'appareil se compose de deux cylindres creux en métal, dont l'un, plus petit, est disposé dans le grand. Ces cylindres, parfaitement lutés ensemble, sont placés sur un poêle qui envoie sa flamme au dessous du plus grand et chauffe l'eau qui est dans le double fond; cette eau, à son tour, communique une chaleur égale dans la capacité intérieure, laquelle est fermée par une porte mobile.

Lorsqu'on aura disposé et poncé les tissus, on les placera dans la capacité intérieure, et fermant la porte, on poussera le feu jusqu'à ce que la fusion de la gomme ait lieu.

Par ce système de calorifère à l'eau chaude, on conçoit qu'on pourra pousser le feu autant qu'il sera possible, sans pouvoir communiquer au cylindre intérieur, par conséquent au tissu, une chaleur plus élevée que celle de l'eau bouillante. (***Brevets d'invention***, tome XXI, page 262.)

PROCÉDÉ DE COLORATION-ÉMAIL SUR PAPIERS, TISSUS, BOIS, ETC.; PAR M. DANIEL.

L'invention consiste essentiellement dans l'application, sur papier-porcelaine ou papier-carte, sur toile, soie, peau ou tissu quelconque, et sur bois, d'un procédé de coloration-émail.

Le procédé présente, en outre, cette particularité, de permettre d'arriver au résultat sans l'emploi de la chaleur.

Qu'il s'agisse, par exemple, d'un bouquet devant présenter les nuances de bronze, bleu et vert, et la coloration devant avoir l'aspect et la transparence de l'émail de bijouterie.

Le papier-carte, estampé à blanc, reçoit un premier apprêt ainsi composé :

Parties égales de gomme arabique, sucre et eau fondus ensemble au bain-marie.

On broie à froid, dans ce mélange, un douzième environ de jaune de chrome, par rapport au volume de la mixtion.

On étend à froid, avec un pinceau, ladite mixtion sur tout le relief du sujet estampé à blanc sur papier-carte ou porcelaine.

Lorsque le bouquet a reçu cet apprêt, on étend, sur toute sa surface, de l'or en poudre, avec un tampon de ouate.

On a ainsi, sur tout le relief, un fond or servant d'assise à la coloration-émail, pour remplacer l'or de l'objet de bijouterie à émailler.

Cependant on peut obtenir ce fond or sur toute la saillie du bouquet par l'application d'une feuille d'or avec l'apprêt ordinaire.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La base du procédé est de constituer une teinte de fond or sur le dessin du papier, de la toile, du bois, etc., pour simuler, à travers la transparence de la coloration-émail, le fond d'or réel de l'objet de bijouterie.

Dans cet état, on broie du bleu avec un peu d'essence, et on y ajoute du vernis blanc à l'essence; puis on étend cette couleur bleue sur les parties qui doivent avoir cette nuance sur le bouquet.

Dans la pose au pinceau de cette couleur, il faut suivre les règles de l'art du coloriste, c'est-à-dire que certaines parties plus foncées du bleu reçoivent plusieurs couches, afin d'obtenir les tons convenables.

Pour les nuances vertes, on broie du vert-de-gris cristallisé avec un peu d'essence; on y ajoute du vernis à l'essence, et on étend cette couleur au pinceau sur toutes les parties qui doivent avoir cette nuance. Quelle que soit, d'ailleurs, la teinte à étendre au pinceau sur les parties préparées du sujet, la couleur sera broyée avec de l'essence, puis mêlée avec du vernis à essence avant de l'appliquer; mais, après la coloration, il n'y a plus de vernis.

Si maintenant on laisse sécher quelques heures à l'air libre le bouquet, toute la partie colorée séchera et présentera la transparence et l'aspect d'un émail. (***Brevets d'invention***, tome **XXI**, page **251**.)

NOUVEAU SYSTÈME DE GRAVURE REMPLAÇANT LE MÉTAL PAR DE LA GUTTA-PERCHA DANS L'IMPRESSION SUR ÉTOFFES; PAR MM. MICHELET ET RAYÉ.

Pour obtenir des formes en gutta-percha ou en caoutchouc propres à l'impression des étoffes, des papiers peints, etc., les inventeurs procèdent de différentes manières, suivant la finesse du dessin à exécuter, les dispositions qu'il affecte et l'emploi auquel il est destiné; voici trois manières différentes :

1° On grave, à la manière ordinaire, le dessin sur bois de poirier; on coule sur cette gravure du métal extrêmement fusible, et on obtient ainsi une matière représentant le dessin en creux.

2° On fixe une feuille de carton disposée à cet effet sur un morceau de bois, et on grave alors sur carton comme on grave sur bois, en ayant soin de graver en creux ce qu'on veut obtenir en relief.

3° On grave sur bois de tilleul debout au moyen d'une machine d'origine anglaise et connue sous le nom de *machine à brûler;* on coule sur ce tilleul du métal fusible, et on obtient un relief du dessin à exécuter.

Ce relief en métal, rectifié et nettoyé, est ensuite décapé dans l'acide sulfurique étendu d'eau, puis exposé à l'action de la pile de Volta, après avoir été verni sur toutes ses surfaces autres que celle où est ménagé le relief.

Au bout de deux jours, la pile a déposé sur la partie non vernie une couche de cuivre d'une épaisseur de 3 millimètres environ. MM. Michelet et Rayé opèrent alors

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la séparation des deux métaux par la fusion, qui s'opère pour le métal fusible à 100° environ, et ils enchâssent dans du plomb la matrice en cuivre, pour lui donner une résistance suffisante.

On voit que ces trois moyens concourent au même but, qui est d'obtenir une représentation en creux du dessin dont on veut avoir aussi la gravure en relief.

L'emploi de la matrice en carton, la moins coûteuse, n'est utile que pour les formes larges et sans parties trop détaillées.

La matrice en métal fusible s'applique aux dessins ordinaires.

La matrice en cuivre est applicable aux dessins les plus délicats.

Comme on imprime sur étoffes et sur papiers au moyen de planches et au moyen de cylindres, les matrices employées par les inventeurs représentent des surfaces planes ou des sections de cercle, suivant qu'elles sont destinées à l'un ou à l'autre de ces deux moyens.

La matrice obtenue, il y a deux manières pour produire le relief.

On dissout la gutta-percha, le caoutchouc ou des composés de ces matières dans un des dissolvants connus, sulfure de carbone, huile de naphte, etc., et on coule dans la matrice. On enlève, après quelques heures, le cliché ainsi coulé, et on le durcit dans l'acide sulfurique pur ou étendu d'eau, mais chauffé de 37 à 50 degrés centigrades.

On ramollit à l'eau bouillante la gutta-percha ou le caoutchouc, et on place la matière ramollie sous une presse, ainsi que la matrice; la pression force la matière à prendre l'empreinte exacte de cette matrice.

Le cliché est enlevé après complet refroidissement.

Les presses sont planes ou cylindriques, suivant qu'on opère avec des matrices planes ou cylindriques.

Le cliché obtenu par l'un ou par l'autre moyen est collé, à l'aide de la gomme laque, sur une planche ou un cylindre en bois, et est dès lors propre à l'impression.

Les matrices en carton sont enduites d'un vernis à la gomme laque, qui les protége contre l'humidité de la matière à laquelle elles servent de moules.

Suivant les auteurs, les avantages de cette invention sont :

1° Une économie résultant de la faculté qu'on a de tirer un aussi grand nombre de clichés que l'on veut sur une même matière, ce qui permet de graver seulement la partie du dessin strictement nécessaire;

2° La propriété que possèdent la gutta-percha et le caoutchouc de mieux prendre la couleur que le bois et le métal. (***Brevets d'invention***, tome XXIII.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 7 janvier 1857.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — MM. *Roques* et *Daney*, à Bordeaux, adressent, par l'entremise de M. de la Colonge, capitaine d'artillerie, à Saint-Médard (Gironde), une notice sur un appareil fumivore de leur invention. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Thomas Jones*, rue Coquillière, 30, présente un appareil de télégraphie électrique imprimant les signes en couleur. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

MM. *Cabanes* et *Rolland*, minotiers, à Bordeaux, soumettent à l'examen de la Société deux nouveaux appareils qui, selon eux, réalisent à la fois, dans la fabrication des farines, une économie de temps, d'espace, de force et de matière. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

M. *H. F. de Saint-Hilaire*, ancien commissaire de marine, à Passy, propose deux nouveaux systèmes de sondage, qu'il regarde comme exempts des inconvénients qu'a présentés le forage des puits artésiens de Grenelle et de Passy. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Levret* aîné, membre de la Société, avenue de Saint-Denis, 23, à Passy, dépose sur le bureau le premier et le second volume de son cours de sciences nautiques. (Remercîments.)

M. *Lannes*, fabricant de coutellerie, rue du Temple, 120, annonce qu'il est en mesure, aujourd'hui, de fabriquer, avec les aciers français, des tranchets d'aussi bonne qualité que ceux des autres établissements et au prix réduit de 6 francs la douzaine, ce qui les rend abordables au commerce de gros. Il en adresse plusieurs échantillons en exprimant le désir de les soumettre à une commission. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

MM. *Lefranc* et *comp.*, rue Neuve-des-Mathurins, 58, exploitant les procédés de M. *E. F. Adam* pour combattre l'incrustation des chaudières, adressent de nombreux certificats constatant l'efficacité de ces procédés sur lesquels ils appellent l'attention de la Société. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Gallois* (*Juliani*), rue de Cléry, 98, soumet un procédé qui consiste à composer, à l'aide de combinaisons de chiffres, des dessins d'une grande variété. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Hamet*, pharmacien, à Aubervilliers (Seine), soumet un nouveau système de correction des températures des liquides dont on veut connaître la pesanteur spécifique à l'aide de l'aréomètre. (Renvoi au même comité.)

M. *Girault*, docteur en médecine, à Anzain (Loir-et-Cher), rappelant le paquet cacheté qu'il a déposé sur le bureau en 1852, informe le Conseil que ce paquet renferme des détails sur les vertus médicales du *plantain*, qu'il se proposait alors de cultiver en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

grand pour le substituer au sulfate de quinine. En soumettant ses travaux à la Société, M. Girault exprime le désir de prendre part au concours ouvert pour la culture en grand des plantes utiles aux arts et à l'industrie. (Renvoi aux comités des arts chimiques et d'agriculture.)

M. *Gagnage*, au Petit-Montrouge, chaussée du Maine, 93, dépose un paquet cacheté, portant pour inscription *Fabrication des ciments*.

MM. *Ser*, cité Trévise, 1, et *Desnos*, boulevard Saint-Martin, 29, ingénieurs civils, soumettent, par l'intermédiaire de M. *Faure*, membre du Conseil, un appareil de chauffage pour appartements, qu'ils présentent comme exempt des inconvénients reprochés aux appareils ordinaires, tels qu'insuffisance de rayonnement, perte de chaleur entraînée par les gaz chauds, appel d'air froid trop considérable par la grande ouverture du foyer, etc. (Renvoi au comité des arts économiques.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Baude* lit un rapport sur un appareil à descendre les fûts, appliqué à la gare aux marchandises de Bercy, par M. *Roux*, chef de service au chemin de fer de Paris à Lyon.

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin* avec un dessin de l'appareil. (Adopté.)

Au nom du même comité, M. *Combes* donne lecture des deux rapports suivants :

1° Rapport sur le frein automoteur pour chemin de fer inventé par M. Guérin;

2° Rapport sur deux nouveaux dynamomètres présentés par M. *Clair*.

Ces deux rapports, ainsi que les dessins des appareils, seront insérés au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. *Levret* entretient de nouveau le Conseil de l'importante question du doublage des navires. (Un extrait de la communication sera inséré au *Bulletin*.)

M. *Laignel* présente plusieurs considérations sur son système de courbes à petit rayon applicable aux chemins de fer.

Le Conseil se forme en comité secret.

Séance du 21 janvier 1857.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Aureau* (Henri), rue de l'Arbre-Sec, 14, annonce qu'il a découvert un nouveau moyen de retailler les limes sans les soumettre au recuit, et il propose à la Société de lui livrer son secret moyennant une indemnité proportionnée au mérite de sa découverte. (Renvoi au comité compétent.)

M. *P. H. Boutigny* (d'Évreux), membre de la Société, dépose un exemplaire de la 3e édition de son ouvrage ayant pour titre : *Études sur les corps à l'état sphéroïdal*, etc. (Remercîments.)

M. *Crestin* (Léon), rue des Filles-du-Calvaire, 29, adresse une réclamation de priorité au sujet du système télégraphique employé par M. Bonelli pour prévenir les chocs sur les chemins de fer. M. Crestin prétend avoir inventé antérieurement un appareil semblable à celui de M. Bonelli et l'avoir fait breveter le 12 octobre 1854. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Levret* aîné, membre de la Société, dépose de nouveaux spécimens du cuivrage galvanique de M. Oudry, parmi lesquels le buste de feu M. Vauvilliers, l'un des vice-Présidents du Conseil, dont il fait hommage à la Société. (Remercîments.)

MM. *Auguste Perdonnet*, ancien élève de l'école polytechnique, et *Camille Polonceau*, ingénieur en chef, régisseur du matériel et de la traction du chemin de fer d'Orléans, membres de la Société, adressent les deux premières livraisons du *Nouveau portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer*. (Remercîments.)

M. *Tiget*, barrière de Fontainebleau, route de Choisy, 33, adresse, par l'intermédiaire de M. *Hervé Mangon*, membre du Conseil, des tuyaux de drainage et des briques cuits par un procédé économique nouveau. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

MM. *Haussoullier* et *Ch. Cogniet*, fabricants d'huiles pour machines et de blanc de baleine, aux Batignolles, rue Notre-Dame, 6, sollicitent, en leurs noms et en celui de M. *Laurot*, leur associé, l'examen de leurs procédés d'épuration qu'ils exploitent. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

MM. *Durand* père et fils, à Pugieu, arrondissement de Belley (Ain), annoncent qu'ils ont fait la découverte d'une chenille jouissant de la même propriété que le ver à soie et formant son cocon en plein champ, soit sur des mélèzes, soit sur des pins; ils ajoutent qu'ils ont obtenu des échantillons de soie qu'ils ont fait carder, et demandent à la Société de récompenser leur découverte. (Renvoi au comité d'agriculture auquel M. Alcan est prié de s'adjoindre.)

M. *Thellier-Verrier*, négociant, à Lille (Nord), envoie un mémoire concernant une nouvelle espèce de peinture faite au moyen des pierres dures et de toute espèce de terre et d'argile calcinées avec le silicate de potasse liquide. Suivant l'inventeur, cette composition rend ininflammables le bois et les tissus qui en sont enduits, et elle permet la suppression du blanc de céruse dans la peinture. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

M. le docteur *Antic*, à Amiens, exprime le désir de soumettre à l'examen d'une commission un nouveau procédé de panification au sujet duquel il a adressé, le 10 de ce mois, une communication à M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. (Renvoi aux mêmes comités.)

MM. *Denis* et *Larcher*, rue des Fossés-Montmartre, 7, présentent de nouvelles chaufferettes formées d'un sac en caoutchouc dans la double enveloppe duquel on introduit une certaine quantité d'eau chaude. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Blancheton*, consul de France à Bahia, demande à être compris parmi les membres honoraires correspondants de la Société. (Renvoi à l'examen du Bureau.)

M. *Gagnage*, au Petit-Montrouge, chaussée du Maine, 93, dépose un paquet cacheté portant pour suscription : *Description d'un procédé de fabrication de granit artificiel.* (Accepté.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Avant la lecture des rapports, M. *Michelin*, au nom du trésorier, fait connaître la situation de la caisse.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au nom du comité des arts chimiques, M. *Jacquelain* lit un rapport sur l'enduit fabriqué par M. *Fritz-Sollier* pour l'imperméabilisation des tissus.

M. le rapporteur propose d'insérer au *Bulletin* le rapport et les dessins relatifs à cette fabrication. (Adopté.)

Au nom du même comité, M. *Barral* donne lecture des deux rapports suivants :

1° Rapport sur les communications de M. *Isidore Pierre* relatives aux engrais de mer;

2° Rapport sur la fabrique d'engrais de M. *Derrien*, à Nantes.

Ces deux rapports seront insérés au *Bulletin*.

Au nom du comité d'agriculture, M. *Hervé Mangon* lit un rapport sur la baratte de M. *Stewart*.

M. le rapporteur propose l'insertion, au *Bulletin*, du rapport accompagné du dessin de l'appareil. (Adopté.)

Au nom du comité des arts économiques, M. *Herpin* lit un rapport sur le gruau d'avoine ou gruelline fabriqué par MM. *Grenier de Rameru* et comp., à Torpes, près Besançon.

Sur la proposition de M. le Président et de plusieurs membres, le rapport est renvoyé au même comité, auquel s'adjoindra le comité des arts chimiques, pour procéder aux mêmes analyses que celles qui avaient été faites à Besançon et qui n'avaient pas été l'objet d'une vérification.

Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Silbermann* donne lecture d'un rapport sur le comparateur et la machine à diviser présentés par M. *Perreaux*.

Le rapport ainsi que le dessin de la machine Perreaux seront insérés au *Bulletin*.

Au nom du même comité réuni à celui des arts économiques, M. *Lissajous* lit un rapport sur le piano à sons prolongés de M. *Gaudonnet*.

Le rapport, accompagné d'un dessin, sera inséré au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. le Président dépose sur le bureau, au nom de S. Ex. le Maréchal Vaillant, Ministre de la guerre, un mémoire accompagné de planches et renfermant des observations très-intéressantes sur l'agriculture, recueillies par M. *Bourlier*, pharmacien aide-major, dans un voyage d'exploration en Asie Mineure.

(Renvoi au comité d'agriculture et à la commission du *Bulletin*.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans les séances des 7 et 21 janvier 1857, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 2e semestre 1856. — Nos 25, 26. — 1er semestre 1857. — Nos 1 et 2.

Annales du commerce extérieur. Novembre 1856.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Novembre 1856.— 2e volume.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire rédigée par M. l'abbé Moigno. Livr. 25. — 9e volume. — Liv. 1, 2. — 10e volume.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'agriculture. N° 1.— T. XII.

Journal d'agriculture pratique, rédigé par M. Barral. N° 1. — T. VII.— 4e série.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. — Décembre 1856. — T. VIII. — 5e série.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Décembre 1856. — T. XII.

Journal des fabricants de papier, par M. Louis Piette. Décembre 1856. — 3e année.

La Lumière, revue de la photographie. N° 52.— 6e année.— Nos 1, 2.— 7e année.

L'Invention, journal publié par M. Gardissal. Janvier. — 12e année.

Société des ingénieurs civils. Séance du 5 décembre 1856.

Bulletin de la Société française de photographie. Décembre 1856. — 2e année.

Mémoire sur la conservation du blé, par M. Herpin Brochure in-8.

Le Technologiste, revu par MM. Malepeyre et Vasserot. Janvier 1857.—18e année.

Revue générale d'architecture, par M. César Daly. Nos 7, 8. — 14e vol.

Bulletin du Musée de l'industrie, par M. Jobard. Novembre 1856. — T. XXX.

Journal d'agriculture de la Côte-d'Or. Septembre et octobre 1856.—T. Ier.—3e série.

Société d'horticulture de Saint-Germain-en-Laye. 5e liv. — T. Ier.

L'Apiculteur praticien, par M. Hamet. Janvier 1857.

Patent office report Washington. — 1854. — Mechanical. 2 vol. — Agriculture. 1 vol.

Brevets d'invention. T. LXXXV. (Deux exemplaires.)

Brevets d'invention (pris sous le régime de la loi de 1844). T. XXII et XXIII. (Deux exemplaires.)

Catalogue des brevets. 1855. — 1 vol. in-12.

Nouveau portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer, par MM. Auguste Perdonnet et Camille Polonceau. 1re et 2e liv. — Texte et planches.

Catalogue des ouvrages anglais et américains de la bibliothèque impériale des ponts et chaussées. Brochure in-4.

Étude sur la concessibilité des minières dans le Berry. Brochure in-8.

Exposition universelle (colonie du cap de Bonne-Espérance). Brochure in-8.

Revue de l'instruction publique. Nos 39, 40, 41, 42.

Allgmeine zeitung, von L. Forster. Cahiers VIII et IX.

Études sur les corps à l'état sphéroïdal, par M. Boutigny (d'Évreux). 1 vol. in-8. — 1856. — 3e édit.

Les insectes, par M. Ed. Gand. Brochure in-8.

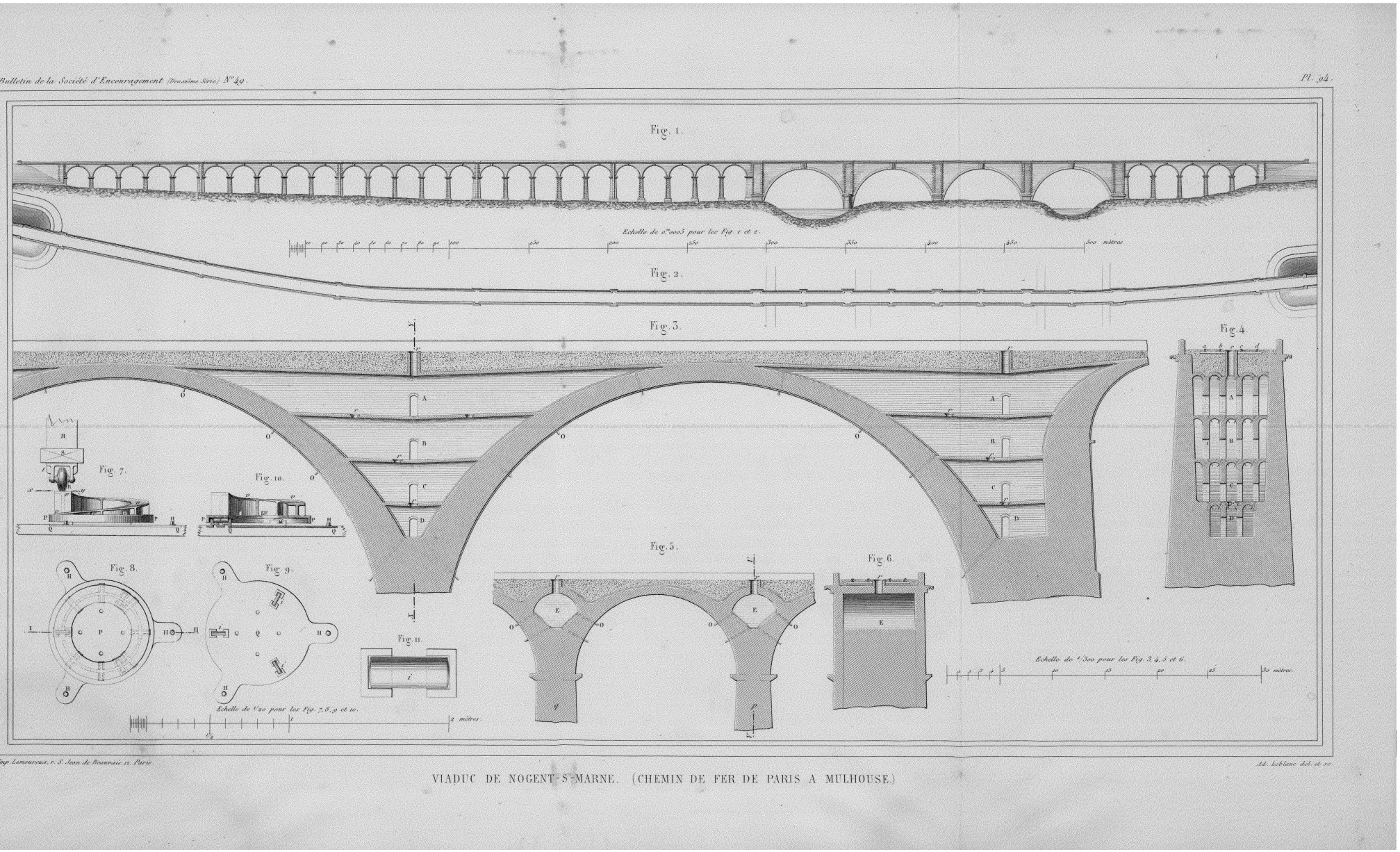
L'Industrie, journal des chemins de fer. Nos 52, 5e année, et 1, 2, 3 de la 6e année.

Le luth français. N° 1. — 2e année.

Revista de obras publicas. N° 1. — 4e année.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

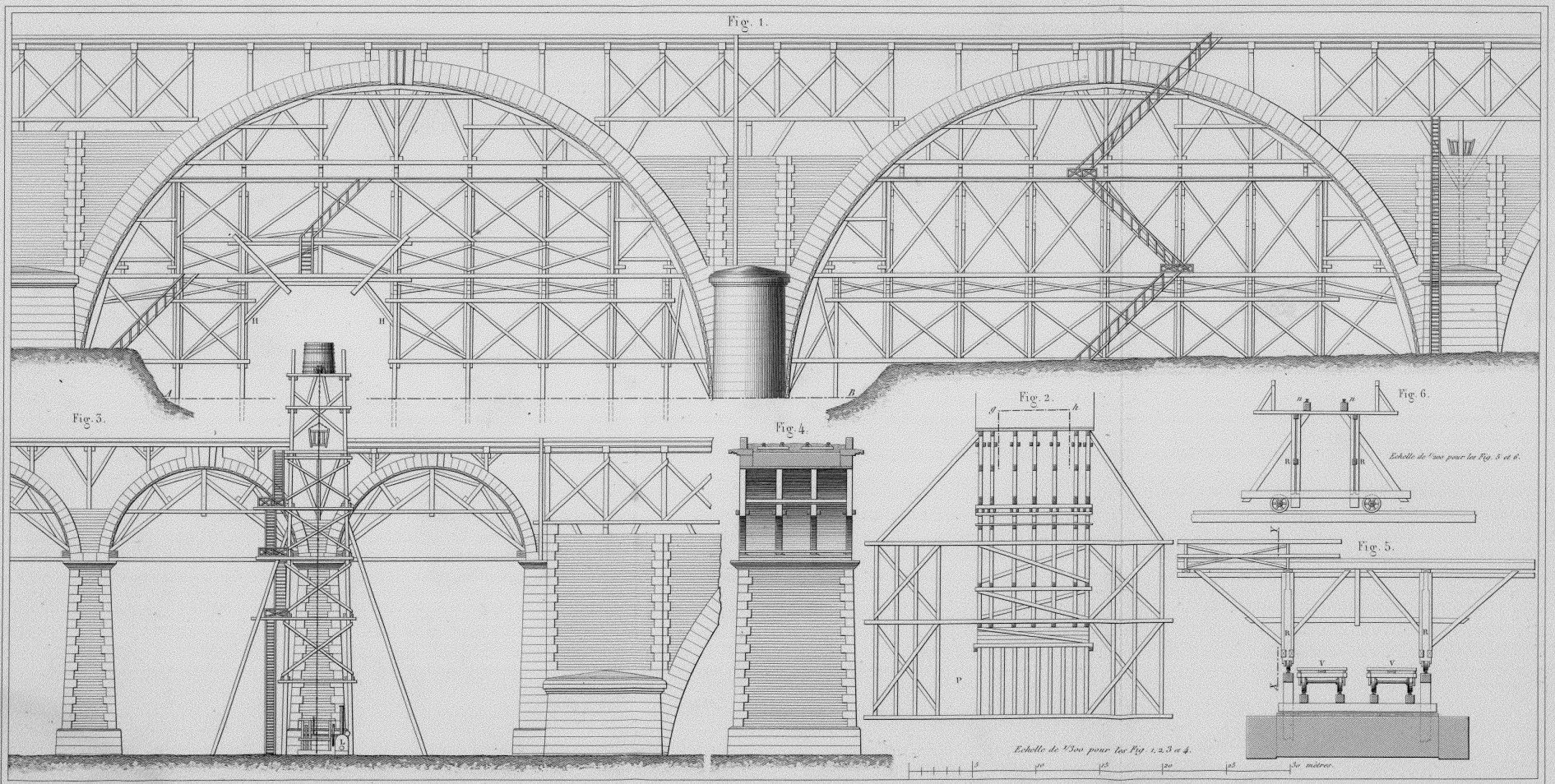


Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais 12, Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

VIADUC DE NOGENT-S-MARNE. (CHEMIN DE FER DE PARIS A MULHOUSE.)

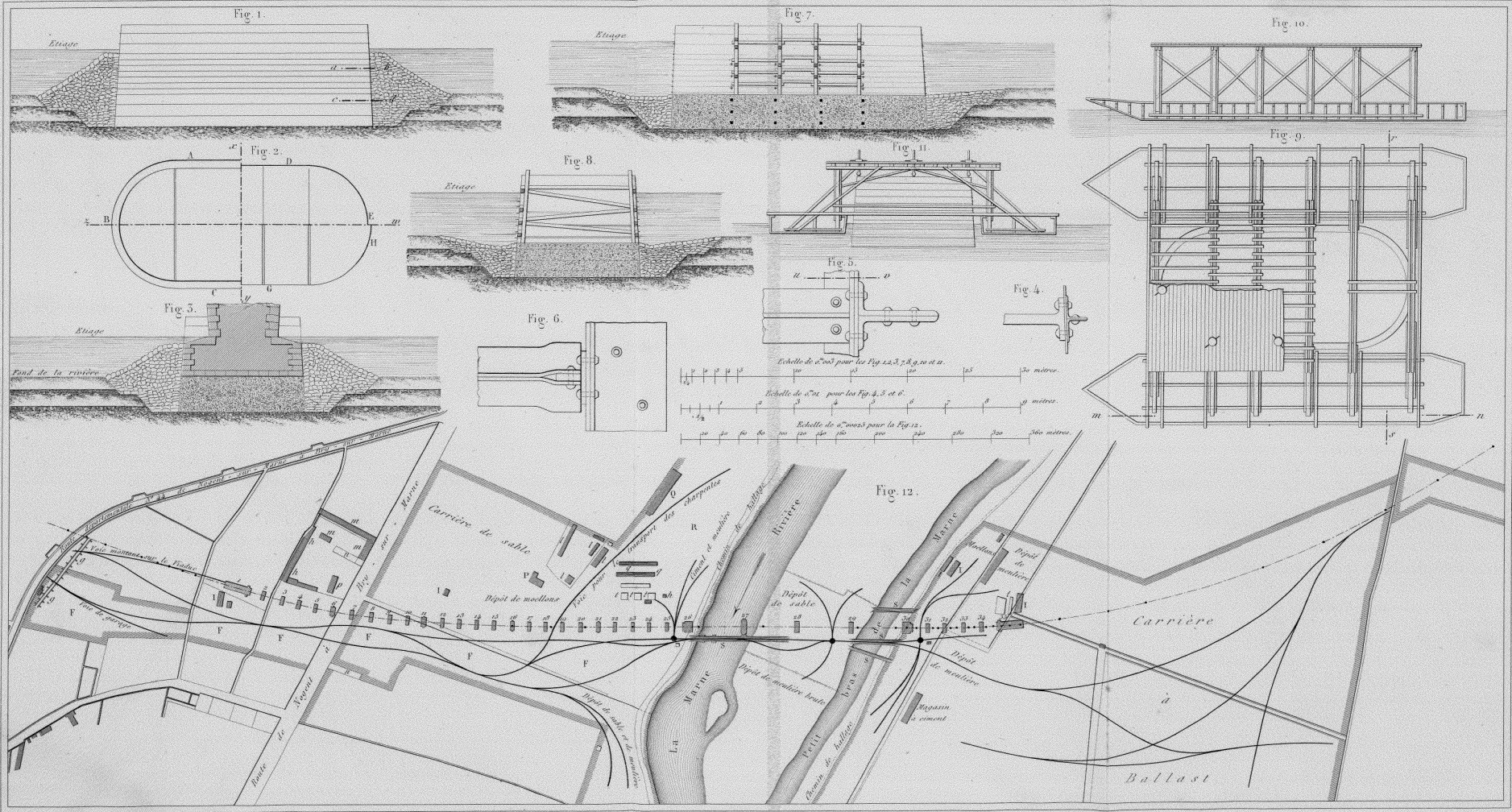
Droits reservés au Cnam et à ses partenaires



VIADUC DE NOGENT-S-MARNE. (CHEMIN DE FER DE PARIS A MULHOUSE.)

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

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, 12, Paris.

Ad. Leblanc. del. et sc.

VIADUC DE NOGENT-S-MARNE. (CHEMIN DE FER DE PARIS A MULHOUSE.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

56e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — FÉVRIER 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

CUIVRAGE GALVANIQUE.

RAPPORT *fait par* M. SILBERMANN, *au nom des comités réunis des arts économiques et chimiques, sur les procédés de* CUIVRAGE GALVANIQUE *de* M. OUDRY, *fabricant, à Auteuil, près Paris.*

Depuis 1773, époque à laquelle Baumé nous fait déjà connaître le moyen de dorer le cuivre, le fer et l'acier, jusqu'à nos jours, tous les procédés proposés pour déposer avec adhérence un métal sur un autre métal, ou sur un alliage, se réduisent à cinq méthodes bien distinctes, savoir :

1° L'amalgamation ;

2° Le frottement avec le concours d'un sel métallique associé à des sels composés d'un acide organique ;

3° L'immersion d'un métal précipitant dans une solution du sel que doit métalliser sa surface ;

4° L'immersion semblable, mais d'un métal préalablement accouplé à un autre ;

5° L'immersion du métal précipitant dans le liquide qui doit le métalliser avec le concours de la pile.

Mais le mode de cuivrage de la fonte communiqué à votre Société par M. Oudry, se rattachant à la dernière de ces opérations, votre rapporteur a dû borner ses recherches à l'examen des publications antérieures qui pouvaient avoir quelque analogie avec cette invention.

Or, de tous les documents français consultés par nous et relatifs seulement aux bateaux, au doublage des navires, au cuivrage de la fonte ou du fer, aux

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

moyens de prévenir leur oxydation en les recouvrant de cuivre par voie électro-chimique, aucun ne nous a présenté la moindre ressemblance avec l'idée fondamentale qui a servi de point de départ à l'industrie dont nous avons maintenant à vous entretenir.

L'observateur attentif et qui redoute la précipitation dans l'étude des phénomènes moléculaires ne tarde pas à se convaincre qu'il existe une grande différence, quant à l'exécution et quant aux résultats, dans le cuivrage du fer et dans celui de la fonte.

En effet, le premier de ces produits, toujours plus homogène que la fonte, à cause de la faible proportion de carbone qu'il renferme, se décape très-uniformément par les acides, tandis que la fonte emprisonne toujours entre les aspérités granulaires de sa texture, et quoi qu'on fasse, une certaine quantité du bain métallisant.

Il résulte de là que le fer, bien brillanté par un bon décapage et cuivré à faible épaisseur, ne repousse pas; la fonte, au contraire, cuivrée dans les mêmes conditions, ne tarde pas à se couvrir de rouille qui se fait jour à travers le cuivre plus ou moins feutré dont elle a été recouverte.

C'est, au point de vue industriel, un grave inconvénient, car la fonte d'ornement, si recherchée dans les constructions à cause de la modicité de son prix, demande, dans ce cas, à être cuivrée sous une plus grande épaisseur, si l'on veut arrêter les progrès de l'oxydation qu'elle éprouve au point de contact des deux métaux.

Mais alors ces fontes cuivrées sont d'un prix plus élevé, et jusqu'à présent on est forcé d'en venir à leur préservation par des peintures qu'il faut renouveler tous les deux ou trois ans, réparations fort onéreuses quand on compare leur valeur et leur durée à celles du cuivrage.

Si le cuivrage de M. Oudry, à la rigueur, ne peut convenir aux statues dont les dimensions mathématiques et la finesse de ciselure ou d'ornement font de l'objet moulé une œuvre d'art et de précision, il demeure néanmoins évident que ce mode pourra provoquer, dans le moulage de la fonte, de plus grands soins, et, par suite, un plus grand emploi de ces produits, tout en contribuant à perfectionner le travail artistique.

Toutes les difficultés que nous venons de signaler disparaissent, si, comme le pratique industriellement M. Oudry, on enduit, par immersion, la pièce en fonte d'un vernis très-fluide et promptement siccatif, avant de la soumettre au cuivrage électro-chimique.

Ici une objection pourra être hasardée; toutefois votre rapporteur la considère sans valeur aux yeux des personnes qui ont pu suivre les progrès de la galvanoplastie.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On a, dira-t-on, fait usage depuis longtemps d'un enduit sur le verre, la porcelaine, le bois et tous les corps solides non métalliques, lorsqu'il s'est agi d'obtenir des surfaces qui devaient recevoir de la plombagine et conduire l'électricité.

Mais, dans l'industrie de M. Oudry, il y a quelque chose de plus.

L'enduit produit plusieurs effets utiles que personne, avant lui, n'avait signalés.

1° Il dispense du décapage de la fonte, opération longue, minutieuse, souvent incertaine et toujours dispendieuse quand on veut avoir un dépôt cuivreux soigné.

2° Il supprime le bain de cyanure, indispensable pour la première immersion qui précède celle dans le sulfate de cuivre.

3° Il rend la surface de la fonte brute plus unie, ce qui favorise singulièrement la pureté du dépôt de cuivre sur la pièce brillantée par le vernis.

4° Il s'oppose, par son interposition entre la fonte et le cuivre, à la formation d'un élément galvanique, résultat d'une certaine importance, puisque l'érosion de la coque des navires par l'eau de mer s'en trouve retardée, lors même que la couche de cuivre et d'enduit aurait été accidentellement déchirée jusqu'à la tôle.

Ceci bien compris, revenons à notre sujet.

Lorsque les pièces ont reçu l'enduit convenable, on les porte à l'étuve. Au bout d'une heure elles sont prêtes à recevoir la plombagine, pour les rendre conductrices de l'électricité. On les suspend ensuite dans le bain de sulfate de cuivre, puis on les fait communiquer avec le zinc, qui constitue alors l'un des éléments de la pile, tandis que les pièces à cuivrer représentent le deuxième élément.

Dans ce mode de cuivrage appelé *procédé direct*, les pièces à cuivrer, et le zinc placé dans son vase poreux, plongent dans le bain de sulfate de cuivre convenablement saturé.

Faisons remarquer, toutefois, que le vase poreux destiné à contenir l'eau acidulée n'est autre chose qu'un sac en toile à voile forte, à mailles serrées, du genre de ceux dont M. Edmond Becquerel s'était déjà servi.

C'est par suite de l'impossibilité de faire fabriquer à bas prix de très-grands vases poreux que M. Oudry s'est décidé à faire usage de sac de $1^{m},20$ de hauteur sur 15 centimètres de diamètre. Le zinc qui doit s'y loger est une simple lame de la hauteur du sac, et roulée bord à bord sous forme de tuyau. Pour éviter, en outre, les incrustations cuivreuses et pour tendre le sac, on glisse entre celui-ci et le zinc un cylindre à claire-voie en osier. Il va sans

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dire que la toile est assez serrée pour empêcher l'écoulement de l'eau acidulée du sac dans le bain de sulfate.

L'usine de M. Oudry possède un grand nombre de cuves de toutes dimensions et assez profondes pour y recevoir des candélabres de 4 à 5 mètres de long. Alors, suivant la nécessité, on distribue régulièrement le nombre convenable de vases poreux, afin de mieux répartir l'électricité.

Au sortir du bain, la pièce est lavée, séchée, puis soumise à l'action d'agents convenables pour lui donner le ton de bronze ou de vert antique.

Voici les prix de revient comparés du kilogramme de cuivre déposé par le procédé direct et par les deux bains, tel que l'établit M. Oudry.

La pile à élément direct exige :

4 kilog. sulfate de cuivre à 1f,15.	4f,60	
1 kilog. zinc à 0 ,80.	0 ,80	
Enduit, déchet et main-d'œuvre.	0 ,35	
Amalgame et eau acidulée.	0 ,10	
Frais généraux, 20 pour 100.	1 ,17	
Prix de 1 kilog. de cuivre déposé.	7f,02	

La pile de Bunzen avec anode en cuivre rouge exige en outre :

4k,500 acide azotique à 0f,52.	2 ,35	
Donc 1 kilog. de cuivre déposé coûte.	9f,37	
Ajoutons pour décapage par 1 kilog. de fonte. . . .	0f,30	0f,60
Pour gratte-bossage avant, pendant et après. . . .	0 ,10	
Pour cuivrage au bain de cyanure.	0 ,20	

Or dans le cuivrage des clous de navires la masse de cuivre déposée se calcule ainsi qu'il suit : 1 clou pèse 140 grammes, donc 37 pèseront 5k,180, et, d'après le prix du travail préliminaire par kilogramme, la préparation des 37 clous coûtera : $5^{k},180 \times 0,60 = 3^{f},10$.

De plus, chaque clou recevant 27 gram. de cuivre, les 37 clous recevront $27 \times 37 = 999$, soit 1 kilog. de cuivre. Le kilog. de cuivre déposé par les deux bains coûtera donc 12,47, tandis qu'il revient à 7f,02 par le cuivrage à l'enduit.

Ce mode de cuivrage si simple a déjà fourni des résultats assez satisfaisants pour décider les marchands de fonte à faire des commandes qui nécessitent de nouveaux agrandissements dans l'usine de M. Oudry.

Vos deux comités ont, d'ailleurs, pu reconnaître par eux-mêmes la diversité des applications de ce mode de cuivrage, au nombre desquelles nous citerons, pour le moment, des chaises et canapés de jardin, des lits en fer et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

poulies de manœuvre servant à bord des navires, des lanternes à gaz avec leurs colonnes, des poteaux indicateurs pour le bois de Boulogne, des pieds de lampe pour cheminée, etc.

Comme application toute récente, nous indiquerons les chevilles en bois cuivré, destinées à remplacer celles en bois dans le lavage et le blanchissage du coton.

M. Oudry est, en outre, chargé de cuivrer les deux fontaines en fonte qui se trouvent dans les Champs-Élysées.

Le problème de cuivrage économique de la fonte et du fer sur de très-grandes surfaces étant, d'après M. Oudry, résolu et d'une exécution facile, cet inventeur se propose, en outre, de cuivrer d'un seul jet la coque en fer des navires. A cet effet, des expériences se préparent en France et en Angleterre, et, dès qu'il aura obtenu des résultats dignes de fixer l'attention de la Société, il se fera un devoir de les communiquer au Conseil.

D'après ce qui précède, vos comités réunis vous proposent :

1° De remercier M. Oudry de son intéressante communication, en l'exhortant à persévérer dans la voie qu'il s'est ouverte ;

2° D'insérer en entier dans votre *Bulletin* le présent rapport avec le dessin explicatif.

Signé SILBERMANN, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 15 *octobre* 1856.

LÉGENDE DE LA PLANCHE 97 CONCERNANT LES PROCÉDÉS DE CUIVRAGE GALVANIQUE DE M. OUDRY.

Fig. 1. Section horizontale d'une des cuves à bain garnie d'une partie des éléments qui la composent, les autres étant enlevés pour l'intelligence de la figure.

Ces cuves sont placées les unes à la suite des autres sur deux lignes parallèles au grand axe de l'atelier.

Fig. 2. Section verticale suivant X Y de la figure 1.

Fig. 3 et 4. Détails.

Au-dessus des deux lignes de cuves et dans l'axe de chacune d'elles est un chemin de fer A A servant, à l'aide d'un petit chariot, à faire parcourir la longueur de l'atelier aux pièces de grand poids soumises au cuivrage.

B, petit chariot roulant sur le chemin de fer A A.

M, treuil à encliquetage destiné à faire manœuvrer le chariot B pour amener au-dessus des cuves les pièces qu'il supporte. Il y en a un semblable aux deux extrémités de chaque chemin de fer.

C, moufles servant à immerger dans les bains et à en sortir les pièces amenées par le chariot B.

D D, modèle des cuves en bois remplies de sulfate de cuivre en dissolution saturée.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Elles sont au nombre de trente ayant des capacités diverses; la plus grande a 6 mètres de longueur, $2^m,50$ de largeur et 3 mètres de profondeur.

K, candélabre en fonte, suspendu au chariot B et prêt à être immergé pour être soumis au cuivrage.

K′, K″, candélabres à demi cuivrés et que l'on retourne bout par bout pour terminer l'opération.

E, E, E, etc., vases en terre poreuse ou sacs en toile à voile garnis intérieurement d'une feuille de zinc **Z** roulée en cylindre. On voit, fig. 3, à une échelle plus grande, le plan d'un de ces vases poreux.

s, s, s, supports isolants en verre, établis sur le pourtour des cuves et sur lesquels reposent les tringles *t* qui soutiennent, au moyen de fils, les pièces à cuivrer pendant leur immersion dans le bain. La fig. 4 montre l'un de ces supports en élévation.

r, ruban en cuivre (fig. 3) établissant la communication entre tous les vases poreux d'une même cuve.

t, tringles en cuivre ou en laiton reliées par une pince au ruban *r*.

p, p, pinces simples ou doubles reliant le ruban *r* aux vases poreux ainsi qu'aux tringles *t*.

ARTS MECANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. CH. LABOULAYE, *au nom du comité des arts mécaniques, sur plusieurs* APPAREILS A ÉCRIRE A L'USAGE DES AVEUGLES.

Les procédés d'impression pour les livres servant à l'usage des aveugles sont aujourd'hui fixés, depuis que l'usage a fait reconnaître la supériorité incontestable des caractères à points, suivant la méthode de M. Barbier. Il était, en effet, naturel que le système le plus favorable au toucher l'emportât sur tout autre; que les formes variées des lettres ordinaires ne pussent soutenir la comparaison avec un nombre plus ou moins grand de points saillants disposés d'une manière variable.

Si les moyens de communiquer avec les aveugles et, par suite, de les instruire ont été bien améliorés, il n'en est pas de même, ou plutôt ce n'est que dans ces dernières années qu'on s'est occupé des moyens de mettre les aveugles en communication avec les voyants. Certes cette question est d'un bien moindre intérêt que la précédente; toutefois c'est évidemment une œuvre digne de sympathie que de fournir à un aveugle le moyen de transmettre ses pensées, d'écrire, par exemple, à sa famille. Déjà la Société a manifesté à plusieurs reprises l'intérêt qu'elle portait à de semblables recher-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ches, toute sa sympathie pour les efforts tentés pour soulager le sort des personnes privées de la vue ; plusieurs rapports sur des appareils tendant à ce but vous ont été lus, l'un de notre collègue M. Jomard sur un appareil de M. Saint-Léger, un autre de notre regrettable confrère M. Olivier, et un dernier de M. Benoît sur l'appareil de M. Foucault.

Les divers appareils sur lesquels nous voulons aujourd'hui appeler l'attention de la Société reposent sur un même moyen, l'emploi du papier à décalquer pour tracer un trait à l'aide d'une pression. Nous appelons l'attention de nos collègues du comité des arts chimiques sur ce papier qui se fabrique déjà assez bien aujourd'hui, et qui, en s'améliorant encore, verra, sans doute, étendre encore ses applications, aux télégraphes électriques imprimeurs par exemple.

Les propriétés de ce papier de ne pas salir le papier blanc sur lequel il est appliqué et cependant de laisser un trait net après une pression, de pouvoir servir assez longtemps étant admises, passons en revue les divers appareils qui sont soumis à la Société.

Appareil pour écrire à l'aide d'une pointe, dit écritoire Bruno.

L'appareil dit *écritoire Bruno* est destiné aux aveugles qui savent écrire, notamment aux personnes qui ne sont pas aveugles de naissance et ont appris à écrire avant de perdre la vue. Il se compose essentiellement d'un cadre plan qui porte le papier sur lequel on veut écrire recouvert du papier à décalquer. Deux côtés de ce cadre portent des entailles équidistantes qui servent à fixer un petit rectangle en fil de fer qui descend d'un cran par une simple rotation autour d'un de ses longs côtés.

Au côté inférieur s'accroche une petite plaque qui s'applique sur le papier et peut glisser tout le long de la ligne indiquée pour ce côté. Dans le milieu de cette plaque est pratiquée une ouverture assez grande dans laquelle passe une pointe servant à tracer les lettres.

Cette pointe est réunie à la plaque par un moyen très-simple et très-ingénieux ; il consiste dans l'emploi d'une petite bride en caoutchouc fixée des deux côtés de l'ouverture. Cette bride permet d'entraîner la plaque quand on trace les caractères à la pointe, et aussi, par son élasticité, de tracer les queues des lettres longues. Enfin cette élasticité ramène la pointe à une position constante lorsqu'on n'exerce plus aucune traction, de manière à permettre d'écrire parfaitement en ligne droite.

Si l'on ajoute que cet appareil ne coûte que 20 fr., on aura, je pense, prouvé que rien de plus simple que l'appareil de M. Bruno ne pouvait être

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

combiné pour l'usage des aveugles sachant écrire, pour leur permettre de se mettre en rapport avec les voyants (1).

Appareil pour écrire avec des caractères d'imprimerie de ***M. Massé, de Tours.***

Cet appareil, qui n'exige pas que l'aveugle ait appris à former ses lettres, repose sur l'emploi de caractères d'imprimerie pour décalquer immédiatement la lettre; il a été inventé par M. Massé, de Tours. Ce n'est qu'après avoir malheureusement perdu la vue qu'il a inventé son ingénieux appareil dont il se sert chaque jour. Nous mettons sous les yeux du Conseil la lettre qu'il a écrite, il y a déjà longtemps, à votre rapporteur, en lui offrant l'appareil dont celui-ci est heureux d'enrichir les collections de la Société.

Cet appareil se compose d'un plateau sur lequel se pose le papier à lettres recouvert de papier à décalquer. Les bords de ce plateau sont percés de trous équidistants qui reçoivent des pointes appartenant à une pièce mobile qui, placée successivement dans les trous, pourra servir à tracer des lignes également espacées.

Dans la partie supérieure de cette pièce mobile sont placés des caractères d'imprimerie correspondant aux diverses lettres de l'alphabet, avec l'indication en caractères à points devant chaque case pour faciliter à l'aveugle le moyen de les reconnaître.

Le cadre qui vient se placer dans les trous successifs pour former chaque ligne porte deux coulisseaux mobiles qui servent à imprimer les lettres dans un espacement parfaitement régulier, problème dont la solution n'était pas sans difficulté et qui est résolu ici d'une manière extrêmement élégante. Ces coulisseaux pouvant se fixer par de petits taquets, si on fixe celui de gauche, on imprimera un caractère en l'appuyant dans la rainure pratiquée à sa face de droite. Avant de le retirer, on appuiera contre le caractère le coulisseau de droite et on l'arrêtera ; retirant alors le caractère, on appliquera le coulisseau de gauche contre celui de droite, et on le fixera. Tout sera disposé pour l'impression d'un autre caractère, et le coulisseau aura progressé exactement de l'épaisseur du caractère d'imprimerie employé en premier, c'est-à-dire que les types successifs seront dans un écart parfaitement régulier.

---

(1) Le papier à décalquer peut être supprimé et cet appareil encore simplifié, en remplaçant le papier ordinaire par une espèce de papier-porcelaine au blanc de zinc que l'on trouve aujourd'hui dans le commerce. Une pointe en cuivre rouge trace des lignes parfaitement noires sur ce papier, par l'effet de la décomposition qui se produit au contact. Nous croyons que ce papier peut se produire assez économiquement. (*Note du rapporteur.*)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'appareil de M. Massé montre, à notre avis, chez son auteur, une entente remarquable des moyens les plus propres à atteindre, par les ressources de la mécanique, un but déterminé. Nous espérons que, lors de la distribution des médailles, la Société pourra donner un témoignage d'intérêt aux intéressants travaux de M. Massé.

Appareil permettant aux aveugles d'écrire la musique, par M. Colard-Vienot.

Cet appareil sert également soit à imprimer la musique en relief, soit avec le papier à décalquer; on peut dire qu'il n'est plus aujourd'hui à l'état d'essai. L'inventeur nous a montré une composition musicale de la personne aveugle pour laquelle il a combiné son appareil et qui, douée d'une organisation musicale remarquable, veut arriver à faire exécuter et publier ses compositions. Le but à atteindre était certainement bien digne d'intérêt, et nous allons voir que c'est en complétant, sous beaucoup de rapports, les systèmes que nous venons de décrire et qu'il ne connaissait pas, en employant des moyens mécaniques bien appropriés, que l'auteur, M. Colard-Vienot, horloger à Villeneuve-sur-Yonne, a heureusement résolu le problème.

Le châssis mobile qui sert à guider la main pour imprimer les caractères de musique est guidé par une double crémaillère que fait mouvoir un axe garni de deux pignons et mis en mouvement par une petite manivelle. Sur cet axe est montée une roue à chevilles qui met en mouvement un faux cliquet muni d'un ressort qui donne un bruit pour chaque passage d'une dent. Or l'intervalle parcouru par la crémaillère pour un mouvement angulaire de la manivelle correspondant au passage de deux dents est exactement égal à l'intervalle des deux portées. C'est dans cette ingénieuse disposition qui fait connaître à la personne qui écrit la musique sur quelle ligne elle opère, comme un petit curseur à cliquet lui permet de mesurer l'intervalle correspondant à chaque note, que réside vraiment la solution du problème que l'inventeur s'était proposé, comme on l'entrevoit facilement d'après ce qui précède. Nous allons le faire bien sentir en indiquant la manière d'opérer pour imprimer.

On commence par imprimer les portées à l'aide d'un petit outil à cinq roulettes que l'on fait glisser sur le châssis, ramenant à l'origine le petit curseur garni d'un cliquet (qu'il faut relever) pour ramener à l'origine le guide de l'outil.

Pour imprimer ensuite une note, il faudra faire avancer le châssis d'un nombre de dents en rapport avec la position que la note doit occuper, puis

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

faire avancer le guide-note d'une dent du petit cliquet avant de procéder à l'impression d'une autre note.

Nous passons sous silence bien des dispositions de détail utiles au travail, comme l'emploi d'une bande divisée placée latéralement pour reconnaître, par le toucher, la progression du châssis, moyens suggérés par l'usage, et même plusieurs perfectionnements projetés par l'auteur pour assurer la précision des mouvements et la durée de l'appareil. Nous dirons seulement qu'il n'est pas douteux qu'il permet, avec une attention suffisante et à l'aide d'un petit nombre de signes, de tracer de la musique, non pas écrite avec une très-grande élégance, mais à laquelle il ne manque rien d'essentiel.

Nous vous proposons, messieurs,

1° De féliciter MM. Bruno, Massé et Colard-Vienot du bon résultat de leurs efforts;

2° D'insérer le présent rapport au *Bulletin* avec le dessin des trois appareils.

Signé Ch. Laboulaye, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 29 *octobre* 1856.

DESCRIPTION DES APPAREILS A ÉCRIRE A L'USAGE DES AVEUGLES, REPRÉSENTÉS PLANCHE 98.

Appareil dit écritoire Bruno.

Fig. 1. Vue de l'appareil.

Fig. 2. Coupe suivant la ligne *x y* de la figure 1.

a b c d, cadre rectangulaire fermé en dessous par une planchette H, qui s'ouvre à charnière et sur laquelle on place le papier recouvert d'une feuille à décalquer.

e e, *f f* sont deux espèces de crémaillères parallèles, dont les entailles équidistantes sont disposées de telle sorte que celles du râtelier *e e* et leurs correspondantes du râtelier *f f* forment des lignes parallèles entre elles et aux côtés *a b*, *c d* du cadre.

r r, anneau rectangulaire en fil de fer, placé horizontalement et maintenu dans cette position par les dents symétriques qu'il embrasse. Les longs côtés de cet anneau reposent donc au fond de quatre entailles des crémaillères, ce qui leur permet de faire saillie sur la planchette H, et par conséquent sur le papier.

i, petite plaque de cuivre en contact avec le papier et se recourbant en forme de crochet pour saisir le côté inférieur de l'anneau *r r*, le long duquel elle peut glisser facilement.

Cette petite plaque est munie, comme le montre la figure 1, d'une fenêtre carrée destinée à recevoir la pointe de l'outil qui sert à écrire.

P, manche de l'outil qui sert à écrire; il est garni, à son extrémité, d'une pointe qui vient se placer au milieu de la fenêtre de la plaque *i*, où elle est retenue par une bride en caoutchouc assujettie de chaque côté de la plaque par deux petites vis *o*, *o*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On comprend qu'à l'aide de cette disposition les caractères que l'on tracera avec la pointe seront toujours situés à peu près sur la même ligne, car le caoutchouc tendra toujours à ramener à la même hauteur la main qui aura tracé, soit en haut, soit en bas, la boucle ou la queue d'une lettre longue.

L'aveugle n'a donc qu'à procéder à deux opérations que le contact seul rend faciles. D'abord il place le rectangle *r r* en haut de la page, c'est-à-dire en haut des crémaillères *e e*, *f f*; il accroche la plaque de cuivre *i* au côté inférieur du rectangle et contre la crémaillère *e e*, et, comme le manche P et sa pointe suivent toujours la plaque à laquelle la bride en caoutchouc les retient, il n'a plus qu'à écrire sans se préoccuper de la plaque qui l'accompagne tout en guidant sa main. Arrivé contre la crémaillère *f f*, ce qu'il sent facilement, il enlève la plaque *i*, fait tourner le rectangle *r r* autour de son côté inférieur, et le côté supérieur venant tout naturellement se placer dans les entailles suivantes, il accroche alors la plaque comme il l'a fait précédemment, et ainsi de suite jusqu'au bas, où sa main arrive après avoir facilement écrit des lignes dont l'écartement est égal à celui des longs côtés du rectangle *r r*.

Les côtés du cadre *a b c d*, faisant saillie, sont munis intérieurement d'une rainure destinée à recevoir une planchette qu'il suffit de glisser pour fermer l'appareil comme une boîte.

Appareil de M. Massé, de Tours.

Fig. 3. Vue de l'appareil.

Fig. 4. Coupe selon la ligne *x y* de la figure 3.

A B C D, planchette sur laquelle on place la feuille à écrire munie de son papier à décalquer.

a a, *b b*, liteaux placés à gauche et à droite sur les montants en chêne de la planchette A B C D. Ils sont attachés par des charnières en *a* et en *b*, de manière à pouvoir s'ouvrir pour recevoir le papier et se rabattre ensuite sur ses bords pour l'assurer dans une position fixe. Un petit trou qu'ils portent en dessous, à l'extrémité opposée aux charnières, rencontre, en se rabattant, une pointe *i* (fig. 4) placée en face sur la planchette et destinée à empêcher tout mouvement dans le sens horizontal. Enfin des crochets situés du même côté que la pointe *i* permettent d'obtenir une fixité complète.

E E, casier à deux rangs de cases, dans lesquelles sont placés les caractères servant à imprimer; devant chaque case, des points en relief, disposés suivant la méthode connue (voir fig. 3), indiquent à l'aveugle le caractère correspondant qu'il doit choisir.

F F, traverse parallèle au casier E E dont elle est séparée par les deux coulisseaux G, G′.

Le casier E E et la traverse F F portent, en regard l'un de l'autre, deux rainures longitudinales dans lesquelles sont retenus les coulisseaux G, G′ au moyen de languettes qui leur permettent de glisser le long du casier.

H, H sont deux joues ou accotoirs qui relient le casier EE et la traverse F F. Ils sont

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

à cheval, au moyen d'une gorge, sur les liteaux *a a*, *b b*, en sorte que le casier et la traverse, ne formant qu'une seule pièce, peuvent se mouvoir du haut en bas de la planchette A B C D en entraînant avec eux les coulisseaux. C'est à l'aide de ce mouvement qu'on trace les lignes ou différentes hauteurs auxquelles on doit imprimer. Les liteaux *a a*, *b b* sont garnis, comme le montre la figure 3, de trous équidistants et symétriquement placés, servant à arrêter, à hauteur convenable, les accotoirs H, H qui, à cet effet, sont munis d'une pointe venant se loger dans les trous.

G, G′, coulisseaux maintenus, comme il a été dit plus haut, entre le casier E E et la traverse F F. Ils portent des pattes mobiles ou taquets *t*, *t′*, qu'il suffit de tourner dans un sens parallèle aux accotoirs H, H pour les maintenir dans une position fixe. En outre, ils sont munis, chacun, d'un tenon et d'une entaille (voir fig. 3) situés de part et d'autre de la patte mobile et disposés de telle sorte que le tenon de gauche du coulisseau G′ puisse entrer dans l'entaille de droite du coulisseau G. Cela posé, voici la manière dont l'aveugle opère :

Il commence par fixer le coulisseau G contre l'accotoir H situé sur le côté gauche du casier, c'est-à-dire au commencement de la ligne (le coulisseau G′ est, pour le moment, écarté) ; il prend dans la case convenable le poinçon qui porte la première lettre du mot à imprimer, il l'insère dans l'entaille du coulisseau et l'imprime en pressant dessus avec le doigt ; puis il rapproche le coulisseau G′ et le fixe de manière que son tenon appuie contre le caractère d'impression. Cela fait, il retire le caractère pour le remettre en place, ouvre la patte *t* et fait marcher le coulisseau G jusqu'à ce que le tenon du coulisseau G′ se loge au fond de l'entaille correspondante. En fixant maintenant le coulisseau G, on comprend qu'il aura progressé exactement de l'épaisseur du caractère, et en écartant le coulisseau G′, il n'y a plus qu'à continuer à imprimer de la même manière jusqu'à la fin de la ligne, ce dont l'opérateur s'apercevant facilement, il fera glisser les accotoirs H, H sur les liteaux *a a*, *b b* jusqu'à ce que leurs pointes rencontrent les trous suivants, et tout sera disposé pour imprimer sur une nouvelle ligne.

v v est un casier supplémentaire placé au bas de la planchette.

Appareil de M. Colard-Vienot.

La figure 5 est une vue de l'appareil placé sur une table.

A B C D, cadre ou châssis en fer monté à charnière en A et en B sur une tablette en chêne P de même dimension. On n'a qu'à ouvrir le cadre pour placer sur la tablette la feuille sur laquelle on doit opérer à l'aide du papier à décalquer; le poids de ce cadre, ainsi que celui d'une pièce de cuivre E F dite *parallélogramme*, suffit pour maintenir le papier.

E F, parallélogramme dont l'un des longs côtés porte une crémaillère à rochet *a a*, construite de telle sorte que chaque dent représente la distance d'une lettre à une autre, ou d'une note de musique à celle qui la suit. Il est à cheval sur le cadre A B C D et peut se mouvoir de haut en bas et réciproquement.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

G, curseur mobile entre les deux longs côtés du parallélogramme E F et chargé de servir de guide aux caractères d'impression qu'on place dans la fenêtre O.

Ce curseur se meut à la main en allant de gauche à droite, et sa marche est régularisée par un petit cliquet *q*, dont le passage sur chaque dent de la crémaillère *a a* produit un bruit qui permet à l'aveugle de juger de l'espace parcouru. Lorsqu'il est arrivé au bout du parallélogramme, il suffit, pour le ramener au point de départ, de dégager le cliquet de la cremaillère, ce qui se fait en pressant sur le talon.

H, casier où sont disposés les poinçons qui portent les notes et caractères d'impression ainsi que tous les signes nécessaires; le cadre du dessin n'a permis de représenter qu'une partie de ce casier. Chaque poinçon est muni du signe conventionnel en relief qui permet à l'aveugle de distinguer le caractère dont il a besoin.

Le casier H et la tablette P sont fixés sur une même planchette.

J, J, crémaillères disposées à droite et à gauche de l'appareil et pouvant glisser dans une rainure le long de la tablette P. Elles portent chacune un petit chevalet *b b* qui reçoit de part et d'autre le parallélogramme E F terminé à cet effet, à ses deux extrémités, par deux plaques latérales munies de deux échancrures.

c c, axe commandé par une petite manivelle M et faisant mouvoir, à l'aide de deux pignons, les crémaillères J, J, et par conséquent le parallélogramme E F portant son curseur G. Il suffit de tourner la manivelle dans un sens ou dans un autre pour faire descendre ou monter le parallélogramme sur toute la surface du papier.

R, roue à chevilles calée sur l'axe *c c* et mettant en mouvement un faux cliquet *i* qui frappe sur un ressort d'acier *k*.

n n, bande de cuivre vissée sur le côté gauche du châssis A B C D; c'est un indicateur où sont marquées en relief six portées de musique entre lesquelles sont, en outre, placées les petites lignes supplémentaires qui servent à la notation des notes pour les octaves du haut et du bas. On verra tout à l'heure pourquoi les cinq lignes composant chaque portée sont de dimensions différentes.

Un petit index en cuivre *f*, fixé au parallélogramme E F, monte et descend avec lui en longeant l'indicateur *n n*, et, par la position qu'il prend soit en face d'une ligne, soit en face d'un interligne, l'aveugle peut toujours, au toucher, se rendre compte de l'endroit de la portée où il doit placer sa note.

Lorsqu'on tourne la manivelle M, le ressort *k* fait entendre un bruit au passage de chaque dent des crémaillères J, J. Le mécanisme est disposé de telle sorte, que, pour aller d'une ligne à une autre de la portée de musique, il faut avancer de deux dents, et par conséquent entendre deux chocs, tandis que le passage d'une seule dent accompagné d'un seul choc conduit à un interligne; au reste, les indications données par les chocs du faux cliquet correspondent toujours aux positions de l'index *f* qui sert de contrôle. On comprend donc que l'aveugle pourra se rendre compte du nombre de notes qu'il voudra parcourir en montant ou en descendant la gamme par le nombre de chocs qu'il produira en tournant la manivelle M.

Voyons maintenant comment on écrit la musique.

Supposons le papier placé sur la tablette P, on commence, au moyen de la ma-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nivelle **M**, par amener l'index *f* contre la troisième ligne de la première portée marquée sur l'indicateur *n n*. Cette ligne sert de départ pour opérer, et c'est pour la rendre plus facile à trouver que l'inventeur lui a donné plus de longueur qu'aux autres, comme le montre la figure. Cela fait, on prend dans le casier un poinçon de cuivre qui porte cinq petites roulettes ou plutôt un petit cylindre mobile garni de cinq nervures circulaires également espacées et représentant la portée, on met ce poinçon dans le curseur **G**, et, en appuyant suffisamment dessus, on fait parcourir d'un seul trait au curseur toute la longueur du parallélogramme E F; la portée se trouve ainsi imprimée et l'on n'a plus qu'à ramener le curseur à son point de départ.

Nous ne parlons pas de l'accolade qui commence toute ligne de musique; elle se fait sans toucher au curseur et de la même manière que les barres de mesure dont il sera question plus loin.

Pour écrire la clef, on avance le curseur d'une dent, on prend le poinçon qui porte la clef voulue; on la met dans le curseur et on appuie.

Pour marquer la mesure, il faut avancer encore d'une dent et agir de même si c'est pour la mesure à quatre temps, qu'on désigne par un C placé sur la troisième ligne. Mais, s'il s'agit d'une mesure indiquée par une fraction, au moyen de la manivelle on remonte le parallélogramme d'une dent pour écrire le numérateur et on le redescend de deux dents pour le dénominateur; de cette manière, les deux chiffres sont inscrits, dans les interlignes, au-dessus et au-dessous de la ligne médiane de la portée.

Ces détails suffisent pour faire comprendre que, pour un caractère quelconque à imprimer (signe ou note), il faut toujours faire marcher horizontalement le curseur d'une dent et remonter ou abaisser convenablement le parallélogramme, en suivant les indications de l'index et en comptant les chocs du ressort *k* de manière à se placer soit sur la ligne, soit sur l'interligne convenable de la portée.

La mesure écrite, il s'agit de tracer la barre qui la termine. Pour cela, on se place comme en commençant, sur la troisième ligne de la portée de l'indicateur, et on prend un poinçon de cuivre plus étroit que celui qui sert à imprimer la portée et qui ne possède qu'une seule roulette; on l'introduit dans le curseur G et, en lui faisant parcourir la fenêtre O dans toute sa hauteur, la barre se trouve tracée. Si cette barre doit embrasser plusieurs portées à la fois, on laisse le poinçon dans le curseur et, tout en continuant à appuyer dessus, on descend le parallélogramme de manière à placer successivement l'index sur la ligne médiane des autres portées que la barre de mesure doit embrasser. La roulette de ce poinçon n'a pas sa nervure placée au milieu de l'axe de rotation, en sorte qu'on n'aura qu'à la retourner pour tracer une seconde barre parallèle et contiguë à la première, comme cela est nécessaire pour les mesures de reprise et de fin d'un morceau.

Quelle que soit la portée sur laquelle on écrive, il faut toujours avoir soin, pour les barres de mesure, pour les clefs et, en général, pour tous les signes de notation musicale qui s'indiquent sur la troisième ligne, de ramener le parallélogramme dans la position qui met son index en regard de la ligne médiane de la portée de l'indicateur.

Afin d'éviter à l'opérateur de placer les caractères dans un sens renversé, presque

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tous les poinçons présentent une échancrure sur leur tranche; c'est un repère qu'on doit toujours sentir sous le pouce en imprimant. Les poinçons qui portent les notes sont les seuls qui n'aient pas ce repère; car on sait que les notes, suivant la position qu'elles occupent sur la portée, ont la queue tournée tantôt en haut et tantôt en bas.

Il n'y a que quatre poinçons pour toutes les valeurs de notes, mais chacun d'eux porte une valeur à chaque extrémité.

Ainsi, sur l'un, il y a, d'un côté, la ronde et, de l'autre, la blanche;

sur l'autre.	la noire.	la croche;
sur le troisième.	la double croche. . .	la triple croche;
sur le quatrième.	la quadruple croche. .	la petite note d'agrément.

Nous avons vu comment on imprime une note; mais s'il s'agit de plusieurs notes placées l'une au-dessus de l'autre sur une même ligne verticale et constituant ce qu'on appelle un accord plaqué, on imprimera à la manière ordinaire la première de ces notes soit du dessus, soit du dessous de l'accord, on descendra ou montera le parallélogramme en laissant le poinçon dans le curseur jusqu'aux lignes ou interlignes où les autres notes devront être placées, et, blanches ou noires, les notes auront leurs queues confondues en une seule. S'il s'agit de croches, on prendra la noire pour toutes les notes, excepté pour la première ou la dernière, qui devra être la croche et imposera ainsi sa valeur à toutes les autres par suite de la confusion de toutes les queues en une seule. Il en est de même pour les autres valeurs de notes dans les accords plaqués. Le même artifice sert, avec le signe du demi-soupir, à imprimer le quart, le huitième, etc., de soupir.

Pour toutes les nuances à indiquer on trouve, dans le casier, des poinçons portant les signes qui les représentent.

Lorsque la musique de plusieurs portées doit être jouée à la fois, comme cela arrive pour le piano et pour le chant qu'il est chargé d'accompagner, les notes des trois portées doivent se correspondre; or, pour arriver à cette correspondance, il faut se rappeler à quelle dent de la crémaillère à rochet on a inscrit la note du chant, et descendre le parallélogramme sur les autres portées et dans les situations de lignes convenables sans changer la position du curseur qu'on a soin, chaque fois, de munir du poinçon convenable. Le même procédé est à suivre pour inscrire les paroles sous les notes du chant.

Nous avons donné toutes les indications susceptibles d'être décrites; mais on comprend que, pour l'appareil de M. Colard-Vienot, qui est le plus complet des trois, il faille une plus longue étude pour arriver à s'en servir utilement. Avec un peu d'habitude un aveugle peut opérer rapidement, et nous en avons eu la preuve dans l'expérience publique qui a eu lieu à la Société dans sa séance du 26 novembre 1856 (1). (M.)

(1) Voir *Bulletin* de 1856, tome III, 2e série, page 798.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

INSTRUMENTS DE LABORATOIRE.

RAPPORT *fait par* M. A. CHEVALLIER, *au nom du comité des arts chimiques, sur le* CHALUMEAU A JET CONTINU *de* M. S. DE LUCA.

Messieurs, votre comité des arts chimiques a reçu de vous la mission d'examiner le chalumeau de M. S. de Luca; je viens, en son nom, vous rendre compte de cet examen.

On sait que les chalumeaux ordinaires consistent en un tube recourbé à angle droit et conique à son intérieur; ou bien ils se composent de plusieurs pièces qui peuvent se séparer, c'est-à-dire d'un tube conique allongé dont la partie plus large sert d'embouchure, et dont la partie étroite est engagée dans un réservoir cylindrique qui sert à la fois comme réservoir d'air et comme condensateur de l'humidité envoyée par le souffle; sur l'un des côtés de ce cylindre se trouve un petit ajustage dans lequel s'engage, à frottement dur et à angle droit, un tube conique qui porte à son extrémité une pointe en platine percée d'un trou plus ou moins grand.

Avec les chalumeaux usités, il est indispensable de produire un jet continu et régulier, en expulsant l'air contenu dans la bouche par l'action seule des muscles des joues, sans faire aucun effort de la poitrine. Pour renouveler cet air dans la bouche, il faut respirer successivement par le nez, ce qui est facile avec un peu d'habitude, mais ce qu'il n'est pas donné à tout le monde de faire sans inconvénient, et ce qui devient difficile, sinon impossible, aux personnes les mieux constituées, quand l'opération doit se prolonger.

Pour rendre abordable à tout le monde cet instrument, auquel l'analyse chimique et les arts sont redevables de si grands services, M. de Luca a cherché à le disposer de manière à rendre le courant d'air continu, sans exiger de l'opérateur un effort spécial ou un apprentissage prolongé. Pour cela, l'auteur interpose entre le grand tube conique et le récipient cylindrique une boule en caoutchouc vulcanisé munie, à l'intérieur, d'une soupape qui se ferme du dedans au dehors et qui est placée à l'extrémité du tube-embouchure. Cette soupape, qui permet l'entrée de l'air, en empêche la sortie par le tube adducteur. Comprimé à la fois par le souffle et la boule en caoutchouc qui tend à reprendre son volume primitif, l'air s'échappe régulièrement et d'une manière continue à l'extrémité de la pointe du chalumeau, sans qu'il soit nécessaire de souffler constamment, comme cela se pratique dans le chalumeau ordinaire.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On peut donc, à l'aide de cet artifice, entretenir la flamme du chalumeau pendant des heures entières sans éprouver de fatigue et sans imposer une gêne quelconque à la marche normale de la respiration. Avec la modification proposée, le réservoir cylindrique du chalumeau ordinaire cesse de devenir indispensable; il est, en effet, avantageusement remplacé par la boule en caoutchouc, qui sert à la fois de réservoir et de condensateur et qui permet de rendre la construction de cet instrument plus économique. La même modification proposée pour le chalumeau pourrait être appliquée pour obtenir d'autres effets dans les arts mécaniques et industriels.

La boule ou poche en caoutchouc se trouve dans le commerce, sous le nom de *pelote à tamponnement*, munie de deux tubes, et se vend à un prix minime d'environ 1 franc. Elle constitue la partie essentielle du chalumeau.

La soupape, tout le monde peut la construire avec des morceaux de peau de gants, ou de toute autre matière, qu'on attache au bout du tube-embouchure.

Conclusions. — Votre comité vous propose : 1° de remercier M. de Luca de sa communication; 2° d'insérer le présent rapport avec un dessin dans le *Bulletin* de la Société.

Signé A. CHEVALLIER, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 26 *novembre* 1856.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DU CHALUMEAU A JET D'AIR CONTINU DE M. DE LUCA, *représenté planche* 98.

La fig. 6 représente le chalumeau à jet d'air continu.

A, porte-embouchure par lequel on insuffle l'air dans le réservoir en caoutchouc B.

Au point *b*, où le réservoir de caoutchouc vient embrancher l'un de ses tubes *t* sur le porte-embouchure, est une petite soupape intérieure empêchant le retour de l'air vers l'embouchure.

B, poche en caoutchouc servant de réservoir d'air, et se reliant à l'injecteur I de l'appareil par un autre tube en caoutchouc *t'*.

I, injecteur conique; il est monté sur un pied P et peut, à l'aide de la vis *v* et d'une articulation placée près de cette vis, prendre différentes positions de hauteur et d'orientation.

M M, planchette sur laquelle est fixé le pied P de l'injecteur.

H, tube porte-lumière placé sur la planchette; il renferme une bougie ou une chandelle, qui est poussée par un ressort intérieur à mesure que la combustion s'opère.

(M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS ÉCONOMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. SILBERMANN, *au nom du comité des arts économiques, sur l'appareil à laver le linge, dit* LAVEUSE MÉNAGÈRE, DE M. LE DOCTEUR BÉNET, *rue Saint-Louis, 97, au Marais.*

En présence des inconvénients graves auxquels peut donner lieu le lavage des linges de pansement, M. le docteur Bénet a cherché un mode de nettoyage qui mît à l'abri de tout danger les personnes qui sont chargées de cette opération. L'appareil qu'il nous a soumis satisfait complétement à cette condition et peut également servir dans tous les cas où il s'agit de laver du linge. Il convient donc très-bien pour le service des ménages, et c'est pour cette raison qu'il a reçu le nom de *laveuse ménagère*. Afin de rendre son appareil aussi commode que possible, l'inventeur y a joint le lessivage; mais le mode de lavage constitue la partie essentielle de l'invention, attendu qu'une bonne lixiviation produite par un moyen quelconque doit toujours suffire.

La laveuse ménagère se compose d'une auge rectangulaire en tôle galvanisée, contenant l'appareil laveur qui consiste en deux batteurs compresseurs entre lesquels on place le linge à laver. Ces deux batteurs sont formés de fortes planches de hêtre de $0^m,45$ de large sur $0^m,80$ de long.

Un des batteurs compresseurs est incliné à 45° et fixé, dans cette position, contre la paroi postérieure de l'auge; l'autre, maintenu entre deux tringles parallèles reliées à leurs deux extrémités par des traverses horizontales, peut tourner autour de la traverse inférieure, dont les deux bouts sont retenus un peu au-dessus du fond de l'auge dans des espèces de crapaudines en cuivre.

La traverse supérieure qui relie les deux tringles est recouverte d'un cylindre en bois, formant une poignée à l'aide de laquelle on manœuvre le compresseur mobile. Les tringles sont, en outre, courbées vers l'opérateur, de manière à mettre la poignée mieux à sa portée et lui rendre la manœuvre plus facile.

L'auge doit contenir de l'eau de lessive savonneuse en quantité suffisante pour laisser tremper le linge. Cette eau est chauffée à la température de 80° par un petit foyer intérieur ou mieux par la chaleur perdue du lixiviateur, et, dans ce dernier cas, le tuyau du foyer de cet appareil secondaire doit passer au fond de l'auge sous le compresseur fixe.

Le linge n'est pas exposé librement à l'action de la compression; pour le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ménager, on le place sur un réseau composé de fortes sangles et disposé de telle sorte que chaque compression permet de le tremper, de le dégager et de le retourner en même temps. Voici la manière dont ce réseau est attaché pour produire des immersions intermittentes : il est maintenu, d'une part, à la tête du compresseur mobile, et, glissant ensuite le long du compresseur fixe, il va, d'autre part, s'accrocher à une corde passant, en haut de l'appareil, sur une poulie et supportant à son autre extrémité un contre-poids qui peut monter et descendre derrière l'auge le long du chevalet qui porte la poulie. Ce contre-poids est en même temps attaché à une courroie qui, passant sur la même poulie, vient s'arrêter sur la poignée du compresseur mobile, où elle est solidement cousue.

On comprend le jeu de cet appareil : supposons les deux compresseurs écartés, celui qui est mobile étant retenu par l'opérateur contre la paroi antérieure de l'auge; dans cette position, le poids est relevé, et par suite le réseau et le linge qu'il supporte baignent dans l'eau; mais, dès qu'on rapproche les compresseurs pour produire le battage, le poids redescend et fait remonter en même temps le réseau et le linge qui, de la sorte, est soumis à la compression. On relève ensuite le compresseur, et le linge est immergé de nouveau, et ainsi de suite ; cette opération est répétée plusieurs fois, en sorte qu'après chaque compression le linge est replongé dans l'eau.

Afin de donner issue à l'eau pendant la compression, chaque compresseur est muni de trous sur toute sa surface; en outre, le compresseur mobile est revêtu, du côté de l'opérateur, d'une toile mobile qui, tout en permettant à l'eau de sortir, l'empêche de produire des éclaboussures.

Le linge doit être mis dans l'appareil au sortir de la lessiveuse qui est contiguë, et, comme il est bouillant, on le saisit avec des béquilles de bois qui permettent de le placer facilement sur le réseau de sangles, sans qu'il soit besoin d'y mettre les mains.

Le lavage terminé, l'opérateur attire à lui le compresseur mobile et le fixe contre la paroi antérieure de l'auge à l'aide d'un crochet, puis il soulève le réseau de sangles par son bord antérieur et vient l'accrocher à un piton placé en dehors de l'auge. De cette manière le linge est sorti de l'eau, et, en soulevant les sangles avec la main, il est facilement déversé dans les corbeilles qu'on lui présente successivement. Cela fait, on n'a plus qu'à le tremper dans l'eau chaude ou froide, et à le sortir pour le laisser égoutter, le tordre, le sécher et le repasser comme à l'ordinaire.

Un ouvrier, donnant soixante coups de compresseur en quatre minutes, peut laver, dans ce court espace de temps, 5 kilog. de linge (pesé sec) ou 30 serviettes, ce qui, par heure, représente 10 à 12 portées, et par journée

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de dix heures 100 portées au moins, c'est-à-dire le lavage de 3,000 serviettes, soit 500 kilog. de linge pesé sec. (Il est entendu que, dans ce calcul, on tient compte des temps de repos.) Ce mode de lavage procure donc à la fois économie de temps et de dépense, et, lorsqu'il est appliqué à du linge dont la manipulation peut offrir quelque danger, il présente une sécurité complète aux ouvriers.

Depuis six mois la laveuse ménagère fonctionne, à titre d'essai, dans plusieurs endroits. M. le docteur Bénet, qui l'utilise presque continuellement pour son propre usage, a reçu, à l'exposition agricole dernière, une mention honorable, seule récompense décernée par le jury à ce genre d'appareils. Votre commission a été à même de juger de son efficacité; des expériences faites sous ses yeux sur du linge très-faible lui ont permis de constater qu'il ne se produisait pas d'altération sensible, et que du linge provenant de petits restaurants était facilement et en peu de temps amené à un état de propreté convenable.

Pour justifier le nom de *ménagère* donné à sa laveuse, l'inventeur énonce qu'elle lave parfaitement le linge sans l'*user;* que le prix d'un appareil capable de laver, par jour, avec le secours d'un seul homme, 3,000 serviettes ou leur équivalent en autre linge pesé sec est de 200 francs; que celui d'un appareil pouvant laver, en quatre minutes, 1 kilog. de linge sec, ce qui représente plus de 100 kilog. par jour, ne coûte que 75 francs.

Nous ne dirons rien de la lessiveuse qui accompagne la laveuse et dont le procédé connu est ici appliqué d'une manière très-commode. Nous ajouterons seulement, en terminant, que l'appareil que nous venons de décrire rappelle, de loin il est vrai, une invention de M. Rouget de Lisle, qui proposait de laver le linge en le soumettant à la pression d'un disque mû par bielle et manivelle.

En résumé, votre commission, ayant reconnu tout ce qu'il y avait de pratique dans l'appareil de M. le docteur Bénet, vous propose de remercier l'inventeur de sa communication, et d'ordonner l'insertion du présent rapport au *Bulletin*, accompagné du dessin et de la légende explicative de la laveuse.

Signé SILBERMANN, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 26 *novembre* 1856.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 99 REPRÉSENTANT L'APPAREIL A LAVER LE LINGE DE M. LE DOCTEUR BÉNET.

Fig. 1. Section verticale de l'appareil, faite par un plan perpendiculaire au grand axe de l'auge.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 2. Coupe de l'appareil suivant un plan vertical passant (fig. 1) par la ligne **X Y** menée perpendiculairement au petit axe de l'auge.

A B C D, auge rectangulaire formée de feuilles de tôle galvanisée assemblées au moyen de cornières : elle porte, sur chacun de ses petits côtés, une cloison ou joue en bois dont l'arête supérieure se profile suivant la ligne *a b c* (fig. 1).

R, robinet de vidange de l'auge.

Dans quelques-uns de ses modèles, l'inventeur a placé, vers la partie supérieure de l'auge, un second robinet dit *robinet de niveau.*

F, foyer intérieur noyé dans l'auge.

P, porte du foyer **F**.

G, tuyau d'appel du foyer. Sa position verticale est assurée par la bride *d* (fig. 2) fixée à la cloison *a b c*.

H, compresseur fixe; **H'**, compresseur mobile. Les figures indiquent que les trous dont ils sont munis sont percés normalement à leur surface et disposés suivant des lignes parallèles.

t t, *t' t'*, tringles en fer entre lesquelles est maintenu le compresseur mobile **H'**. Elles sont recourbées à leur partie supérieure comme le montre la fig. 1.

p p, poignée de manœuvre du compresseur mobile, recouvrant la traverse en fer qui relie, à leur partie supérieure, les tringles *t t*, *t' t'*; cette traverse passe, de part et d'autre, dans des œillets dont sont munies les tringles, et est serrée, à chaque extrémité, par un écrou qui l'empêche de sortir.

o o, axe de rotation du compresseur mobile **H'**.

K, courroie d'attache du compresseur mobile : elle passe sur la poulie **J**, et, descendant derrière l'auge le long du chevalet **N N** qui porte cette poulie, elle supporte, à son extrémité, le contre-poids **M**.

N N, chevalet de la poulie **J**.

S S, réseau de sangles sur lequel on place le linge à laver : il est maintenu, d'une part, en haut du compresseur mobile, et, d'autre part, à une corde qui passe sur la poulie **J** pour se rattacher au même poids **M**.

La figure 1 indique, en traits ponctués, la position du batteur mobile **H'** lorsque l'opérateur l'a amené à lui en le saisissant par la poignée *p p*. Le poids **M** est alors relevé, et le réseau **S S**, ayant glissé le long du compresseur fixe **H**, baigne dans l'eau avec le linge qu'il contient. Pour produire le battage, on repousse le compresseur **H**, et, au moment où il arrive contre le compresseur **H**, le réseau et le linge, relevés par le poids **M** qui redescend, viennent se placer entre eux pour recevoir tout l'effet de la compression. Pour donner plus d'action au battage, le compresseur **H'** est muni, à l'intérieur, d'une masse en fonte dissimulée dans l'épaisseur du bois. Le seul effort à exercer dans l'opération consiste à relever le compresseur, car le poids **M** est à peu près équilibré par la masse de linge.

Pour sortir le linge, l'opérateur attire à lui le compresseur mobile et l'accroche à l'auge par le piton *v;* il soulève ensuite le réseau **S S**, et en verse le contenu dans des corbeilles.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Deux consoles Z sont fixées devant l'auge pour recevoir les corbeilles à linge.

On a vu, dans le rapport, qu'en une journée de dix heures on pouvait laver **3,000** serviettes; or la dépense en combustible pour une telle quantité de linge ne s'élève qu'à **1** franc. (M.)

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. CALLON, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un nouveau système de* REVÊTEMENT *proposé pour le fonçage des puits dans les terrains éboulеux ou aquifères; par* M. RIPARD, *architecte.*

M. Ripard, architecte, a présenté à la Société d'encouragement la description et le modèle en petit d'un nouveau système de boisage désigné par lui sous le nom de *cintres cylindriques imperméables et continus*, système dont l'objet est de faciliter l'exécution des puits dans les terrains sans consistance ou plus ou moins aquifères.

Cette invention a été renvoyée à l'examen du comité des arts mécaniques, qui m'a chargé d'en rendre compte au Conseil.

M. Ripard s'est préoccupé du nombre, malheureusement trop considérable, d'accidents qui ont lieu dans le creusement des puits destinés soit aux usages domestiques, soit à l'exploitation des marnes, minerais d'alluvions, etc., et il a cherché à combiner un système de soutenement composé de pièces toutes préparées à l'avance et dont la pose puisse se faire rapidement et sans hésitation.

Le système proposé consiste en une série de cylindres en bois de 1 mètre à $1^{m},30$ de hauteur, composés, chacun, de pièces de bois debout, assemblées à joints convergents, comme les voussoirs d'une voûte, ou comme les douves d'un tonneau. Toutes ces pièces se terminent, en haut et en bas, par des tenons formant, par leur juxtaposition, des languettes continues. Ces languettes s'assemblent dans des rainures ménagées dans deux couronnes en fer forgé, composées, chacune, de plusieurs segments réunis à recouvrement au moyen de boulons et d'écrous.

Des dispositions (dont la description serait peu intelligible sans l'aide d'une figure et auxquelles nous reprocherons un peu de complication et l'emploi d'un trop grand nombre de pièces détachées) sont prises pour obtenir les résultats suivants :

1° Serrage des douves dans le sens de leur longueur, pour maintenir les languettes dans les rainures correspondantes;

2° Jeu dans l'assemblage des divers segments d'une même couronne, pour

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

serrer les joints verticaux entre les douves, à la demande de la poussée du terrain ;

3° Réunion des cylindres les uns aux autres, soit qu'on les assemble de *bas en haut*, en les descendant au fur et à mesure que le fonçage avance, soit qu'on les assemble de *haut en bas*, en fixant le cylindre supérieur au niveau du sol et suspendant chaque nouveau cylindre au cylindre précédemment mis en place ;

4° Possibilité de démontage partiel de bas en haut, à mesure que le soutenement provisoire est remplacé par une maçonnerie définitive commencée à partir du fond du puits ;

5° Garnissage de l'intervalle vide existant entre les couronnes voisines de deux cylindres consécutifs.

Nous dirons, sur ce dernier point, que le moyen de garnissage employé ne nous paraît pas très-heureux, et qu'il vaudrait mieux, sans doute, n'avoir point d'intervalle à garnir, résultat qu'on obtiendrait au moyen de certaines modifications dans les assemblages, ou en n'employant qu'une seule couronne à double rainure pour opérer la jonction des deux cylindres.

Ces modifications auraient, en outre, l'avantage de retenir mieux, ou *moins imparfaitement*, les eaux que le système indiqué par M. Ripard; car nous ne pouvons partager cette pensée de l'inventeur, que son système pourrait être considéré comme l'équivalent d'un cuvelage ordinaire retenant les eaux.

M. Ripard signale encore l'application de son système à l'établissement de constructions hydrauliques. Ce serait, selon lui, l'équivalent des tuyaux en tôle qui ont été employés dans ces dernières années en Angleterre, avec ou sans l'air comprimé de M. Triger, pour les fondations de plusieurs grands ponts. Mais il nous paraît que, soit sous le rapport de la facilité de l'enfoncement par choc ou par pression, soit sous celui de la possibilité d'employer l'air comprimé, les cylindres en bois de M. Ripard sont loin d'offrir les mêmes ressources que des cylindres en tôle.

Quoi qu'il en soit de ces observations, votre comité des arts mécaniques pense que M. Ripard s'est attaqué à une question intéressante au point de vue de l'humanité, et de nature à lui mériter vos encouragements et votre sympathie.

Si l'appareil, tel qu'il a été décrit par son auteur dans le brevet d'invention qu'il s'est fait délivrer au commencement de cette année, paraît susceptible de recevoir quelques simplifications avantageuses, s'il n'est peut-être pas utilement applicable dans toutes les circonstances indiquées par l'inventeur, il n'est pas douteux qu'il ne doive, dans certains cas, rendre d'utiles services. Ainsi, par exemple, un entrepreneur de puits trouverait probablement, au

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

double point de vue de la rapidité et de la sécurité de son travail, un certain avantage à s'outiller avec le matériel imaginé par M. Ripard.

Déjà l'avantage d'un outillage spécial a été senti par quelques puisatiers. Il est à la connaissance de votre rapporteur que, dans l'arrondissement de Rambouillet (Seine-et-Oise) où de nombreuses marnières sont exploitées, on a commencé à appliquer des procédés spéciaux assez différents d'ailleurs, dans les détails, de ceux qui nous occupent.

Votre comité des arts mécaniques pense donc qu'il y a quelque intérêt à porter à la connaissance du public le système qui vous a été présenté; il me charge d'avoir l'honneur de vous proposer:

1° De remercier M. Ripard de sa communication,

2° D'insérer le présent rapport dans le *Bulletin* (1).

Signé J. CALLON, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 24 décembre 1856.

APPAREILS DE CHAUFFAGE.

RAPPORT *fait par* M. A. MASSON, *au nom du comité des arts économiques, sur un nouveau modèle de* CHEMINÉE *de* M. TOUET-CHAMBOR.

M. Touet-Chambor, demeurant à Paris, rue du Champ-de-Mars, 26, a soumis à l'examen de la Société un nouveau système de cheminée pour laquelle il a pris, le 13 février 1854, un brevet de quinze années.

Après s'être assuré de l'exactitude des avantages annoncés par l'inventeur, votre comité des arts économiques m'a chargé de vous faire connaître les expériences auxquelles il a soumis le nouvel appareil de M. Chambor et de vous exposer ce qu'il a trouvé de nouveau et de remarquable dans cette invention.

Mais, avant l'examen de la cheminée qui fait l'objet de ce rapport, je vous demanderai la permission de présenter quelques considérations sur les conditions auxquelles doit satisfaire un bon système de chauffage.

---

(1) Depuis que ce rapport a été approuvé en séance du Conseil d'administration, l'inventeur s'est efforcé d'apporter à son appareil quelques modifications dans le sens des observations faites par le comité des arts mécaniques. La principale a pour objet la suppression de l'intervalle vide existant entre les couronnes voisines de deux cylindres consécutifs; on y parvient en munissant chacune de ces couronnes d'un rebord affleurant le parement extérieur des cylindres et ayant, en hauteur, la moitié de l'intervalle à garnir.

Ce mode paraît plus simple que le premier adopté par M. Ripard, et diminue le nombre des pièces mobiles. J. C.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On a reconnu, depuis longtemps, que des gaz combustibles et des matières solides échappant à la combustion étaient entraînés dans la fumée et constituaient une très-grande perte de chaleur; il faut, par conséquent, rendre les cheminées fumivores.

Chaque jour, nous éprouvons le besoin de renouveler l'air des appartements sans avoir recours à des courants d'air froid souvent dangereux, dont l'existence nécessaire exige des portes et des fenêtres mal fermées. L'air vicié doit être, à chaque instant, enlevé et remplacé par du gaz pris au dehors et échauffé avant son admission dans les chambres. Une bonne cheminée sera donc toujours associée à un calorifère à air chaud. Enfin nous ne considérerons pas comme économique un système de chauffage qui n'admettra pas toute espèce de combustible.

Les poêles entourés d'une enveloppe qui permet à l'air extérieur de s'échauffer avant son entrée dans la pièce sont de très-bons appareils; mais ils nous privent de la vue du feu, qui exerce sur nous une action dont nous ne pouvons nous rendre compte, mais qui devient un besoin.

On a proposé, pour obtenir une combustion complète et intense, impossible dans les cheminées ordinaires, des systèmes à flamme renversée. M. Péclet, dans son remarquable traité de la chaleur, en a décrit plusieurs; mais, par des causes inconnues, ils n'ont pas été adoptés, et on leur a toujours préféré des cheminées à flamme droite munies de calorifères. Peut-être faut-il attribuer l'insuccès des foyers à flamme renversée à la difficulté de régler le tirage et à une combustion toujours trop active.

Jusqu'à ce que les propriétaires aient fait établir, dans leurs appartements, des cheminées convenables, il faudra pouvoir placer et enlever facilement, sans être tenu à indemnité, les appareils de chauffage appartenant aux locataires.

Depuis longtemps les constructeurs se sont occupés principalement de perfectionner la partie artistique de leurs appareils, d'en augmenter le luxe et le prix, nous laissant désirer des cheminées à bon marché, fonctionnant avec économie de combustible.

Les meilleurs appareils, dit notre honorable confrère M. Péclet (*Traité de la chaleur*, t. II, p. 160), seraient ceux qui renfermeraient à la fois la devanture, les surfaces de chauffe, le tablier et le registre, qui se poseraient dans une cheminée en appliquant les bords de l'appareil contre un cadre fixe posé à demeure dans le chambranle de la cheminée et sur lequel on le maintiendrait par trois ou quatre tourniquets. L'appareil s'enlèverait d'une seule pièce pour le ramonage et se replacerait avec une grande facilité.

Voyons maintenant comment M. Touet-Chambor a rempli les conditions de notre programme.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Son appareil se compose d'une plaque de fonte ou bouclier coudé vers le haut au tiers de sa longueur. Les dimensions du cadre qui l'entoure étant les mêmes pour les châssis des cheminées ordinaires, on peut l'appliquer sur ces derniers sans aucun dérangement. Vers la base de la cheminée et sur la partie verticale, on a ménagé une ouverture grillée au devant de laquelle est le foyer formé d'une simple corbeille de fonte. Derrière la grille glisse une plaque équilibrée par un contre-poids, au moyen de laquelle on peut régler le tirage.

La partie supérieure et inclinée de la cheminée porte deux ouvertures qu'on peut fermer par deux registres qui se meuvent horizontalement. Un cendrier à grille et à tiroir complète tout l'appareil.

Lorsqu'on ferme entièrement les registres supérieurs et qu'on lève la vanne située devant le foyer, la cheminée est à flamme renversée. Il suffit, pour commencer la combustion, d'enflammer devant la grille quelques morceaux de bois ou un peu de copeaux ; le tirage, qu'on peut facilement régler, devient, à volonté, tellement énergique, que le foyer agit comme celui d'une forge.

En limitant à la hauteur du combustible incandescent les dimensions de la grille que la flamme traverse, les gaz provenant de la décomposition du combustible supérieur se rabattent dans le foyer et se mêlent à l'air qui est appelé au-dessus de la corbeille; ils éprouvent une combustion à peu près complète qu'on peut achever en laissant arriver un peu d'air par les ouvertures supérieures : en laissant, au contraire, ces dernières entièrement ou partiellement ouvertes et abaissant le registre situé derrière la grille, on obtient une cheminée à flamme droite qu'on rend plus ou moins active en faisant agir le foyer à flamme renversée.

Ainsi, messieurs, la cheminée qui vous est présentée est à flamme droite ou à flamme renversée, et ces deux modes de combustion se règlent facilement l'un par l'autre ; elle est fumivore et peut brûler toute espèce de combustible sans aucun dégagement de gaz nuisible dans l'appartement.

Nous avons, dans nos expériences, employé du bois, de la tourbe, de la houille sèche et mouillée, du coke et des matières animales, et nous n'avons jamais reconnu la moindre odeur désagréable.

Tel qu'il nous a d'abord été présenté, l'appareil de M. Chambor était incomplet, et mettant à profit nos observations, l'inventeur a ajouté à son système un calorifère qui reçoit l'action de toute la chaleur emportée par la flamme; il économise ainsi la majeure partie de la chaleur dégagée par la combustion en même temps qu'il satisfait à cette condition importante de remplacer l'air vicié par de l'air nouveau et échauffé.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Nous engageons M. Chambor à étudier et à perfectionner son calorifère qui laisse à désirer. La température de l'air y est trop élevée ; dans un bon calorifère, il faut régler l'admission du gaz et son échauffement qui ne doit pas dépasser 50°.

La cheminée Chambor pouvant être entièrement fermée, les chances d'incendie sont considérablement diminuées ; mais cet avantage, signalé par l'inventeur, nous a paru un inconvénient, car il nous a fait craindre des asphyxies. Généralement, la combustion sera promptement arrêtée quand on aura fermé toutes les ouvertures de l'appareil ; cependant il peut exister des combustibles facilement inflammables qui continueront à brûler avec l'air de l'appartement. Nous avons pensé, pour dissiper les craintes, qu'il était utile de ne pouvoir enlever toute issue aux produits de la combustion que dans des cas exceptionnels.

Sur notre invitation, M. Chambor a placé entre les registres supérieurs une traverse horizontale qui limite leur course, mais qu'on pourra, à l'aide d'un bouton, placer verticalement quand il sera nécessaire de les fermer entièrement.

Malgré les tarifs actuels des fontes, la cheminée de M. Chambor est, par son prix modéré, accessible à toutes les bourses.

Votre comité des arts économiques, après avoir soumis à de nombreuses expériences l'appareil que vous l'avez chargé d'examiner, pense que l'invention de M. Chambor est un véritable progrès depuis longtemps désiré dans les appareils de chauffage. Il vous propose de remercier M. Chambor de son intéressante communication, et vous prie de décider l'insertion de ce rapport dans votre *Bulletin* avec la description et le dessin de la nouvelle cheminée.

Signé A. Masson, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 24 *décembre* 1856.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE L'APPAREIL DE CHAUFFAGE TOUET-CHAMBOR *représenté planche* 100.

Figure 1. Vue de face de la cheminée.

Fig. 2. Section verticale, perpendiculaire au grand axe de la grille, et passant par la ligne X Y de la fig. 1.

Fig. 3. Vue de la cheminée par derrière.

Fig. 4. Calorifère placé derrière l'appareil.

A A, cadre ou châssis surmontant une plaque de fonte B, disposée dans un plan pa-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rallèle en retraite, et se raccordant avec lui par trois surfaces inclinées formant les parois supérieure et latérales de la cheminée.

O O, ouvertures rectangulaires pratiquées dans la paroi supérieure, et pouvant être dégagées ou fermées à l'aide de registres C C, lesquels glissent dans des coulisses horizontales et sont munis chacun d'un bouton de manœuvre.

i, orifice elliptique ménagé dans la plaque B, et muni, par devant, d'un grillage *d* composé de barreaux verticaux.

D, registre ou vanne mobile placé derrière la plaque B, et pouvant glisser dans deux coulisses venues de fonte avec cette plaque, de manière à ouvrir ou fermer à volonté l'orifice *i*.

Dans la fig. 1, l'orifice *i* est fermé par la vanne D; dans les fig. 2 et 3, il est à moitié ouvert.

Le mouvement de cette vanne s'opère au moyen d'une chaîne *e* (fig. 2 et 3) à laquelle elle est attachée et qui, passant derrière la cheminée sur une petite poulie *f*, se termine par un contre-poids *q*. Les maillons de cette chaîne sont saisis par les dents d'un pignon *p*, dont l'axe se prolonge au dehors pour porter un bouton de manœuvre *m*.

G, grille mobile à coquille s'accrochant à la plaque B et destinée à recevoir le combustible.

H, garde-feu à jour placé sous la grille du foyer G; il peut être en fonte, en tôle ou en cuivre.

Le fond de ce garde-feu est formé par une grille *g*, recevant les cendres et escarbilles.

Sous cette grille *g* est un cendrier à tiroir dans lequel tamisent les cendres.

Lorsqu'on veut allumer le feu, l'orifice *i* doit être ouvert et, par conséquent, la vanne D levée, tandis que les ouvertures O O restent presque entièrement fermées par les registres C C, qui doivent leur laisser 1 centimètre au plus d'ouverture; le foyer est alors à flamme renversée. Dès que le combustible est bien allumé, on ferme la vanne D, et on ouvre les registres C C; le foyer est dans ce cas à flamme droite. Enfin, lorsqu'on veut activer le tirage, on n'a qu'à ouvrir un peu la vanne et diminuer en même temps la section des ouvertures O O.

On doit avoir soin de ne jamais fermer à la fois la vanne et les deux registres, car, dans ce cas, les gaz produits par la combustion, ne trouvant aucune issue, se répandront dans l'appartement et pourront causer l'asphyxie.

Le calorifère représenté fig. 4 est placé derrière l'appareil comme on le voit fig. 2. La prise d'air se fait en bas par le tuyau M, qui, passant sous le plancher, vient déboucher au dehors. L'air, arrivant par ce tuyau, suit tous les développements du calorifère et s'échauffant, pendant son trajet, aux dépens des gaz chauds qui s'échappent par l'orifice *i*, se répand dans l'appartement par les bouches N N. (M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ENGRAIS.

APPLICATION DES VIDANGES A LA CULTURE.

RAPPORT PRÉSENTÉ A M. LE PRÉFET DE LA SEINE

Par MM. Moll, professeur d'agriculture au Conservatoire impérial;
Mille, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

Compte rendu des essais et des résultats pendant la campagne de 1856.

L'Administration municipale a accordé un crédit de 20,000 fr. pour expérimenter l'application directe des engrais de vidange à la culture, et M. le Préfet, sur la proposition bienveillante de M. Dumas, nous a confié la direction des essais. Il s'agissait de répandre parmi les cultivateurs de la plaine l'usage flamand de l'arrosement au tonneau, d'essayer sur les gazons de la fortification les procédés plus perfectionnés de l'agriculture anglaise, d'établir enfin par comparaison, au dépotoir, quels sont les effets de l'engrais liquide sur les plantes de nature diverse.

Nous venons rendre compte des résultats de la campagne, et nous suivrons l'ordre du programme, c'est-à-dire qu'en parcourant la conduite de Bondy, qui est l'axe de la distribution, nous irons d'abord à l'extrémité, pour visiter les cultures libres que nous avons voulu développer; nous reviendrons examiner, à la fortification, quels changements l'arrosement mécanique a introduits sur le domaine du génie militaire; enfin, au dépotoir, où les études ont été suivies comme dans un laboratoire, nous discuterons les enseignements qui paraissent ressortir de l'application faite à plus de quarante plantes, céréales, légumes, racines, fourrages, plantes industrielles.

I. *Culture libre.*

Pour pénétrer dans les habitudes du cultivateur, il fallut d'abord lui livrer gratuitement, non-seulement l'engrais, mais le tonneau même qui devait servir à arroser son champ. Puis, l'exemple gagnant, les tonneaux devinrent recherchés et rares. On prévint qu'ils seraient retirés et que chacun aurait à se fournir de matériel. Un cultivateur de Sevran, Moreau, eut la hardiesse de commencer. Peu à peu, trente-cinq fermiers de Bondy, Nonneville, Livry, etc., l'imitèrent. Les uns achetèrent de véritables tonneaux d'arrosement; les autres se procurèrent de vieilles futailles, les montèrent sur roues, et y adaptèrent un versoir économique, une simple planche que rencontrait la veine au sortir du robinet. On venait de 10 kilomètres chercher l'engrais à Bondy; mais la distance qui grandissait rendait les transports, par chariots, longs et insuffisants. Un cultivateur de Vaujours, le sieur Penon, imagina un moyen plus puissant et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

plus commode. Il prit une flûte de l'Ourcq, la recouvrit d'un pont, l'enduisit de bitume, et, dans cet état, l'envoya remplir sous le robinet du dépotoir. En une nuit, 40 mètres cubes arrivaient en remonte chez lui. La conduite était ainsi prolongée sur toute la longueur du canal, et l'on pouvait étendre la distribution dans la vallée entière. Aussi, après avoir installé une sorte de fontaine marchande, à Bondy, pour le service des tonneaux sur roues, a-t-on placé sur le canal un robinet-vanne, où viendront les bateaux qui ne doivent plus faire en pure perte le trajet de la Villette à Bondy; il est naturel que la navigation ne commence que là où cesse le refoulement des pompes du dépotoir.

Ce n'est pas tout. Si les liquides peuvent circuler par la conduite ou par bateaux pontés, les solides peuvent être expédiés par chemin de fer. La compagnie Richer mit à cet égard la meilleure volonté à nous aider. On avait déjà envoyé un waggon en Sologne, au domaine impérial de Lamotte-Beuvron. On eut à diriger des waggons en Beauce, sur Toury, pour M. Marchand, maître de poste; sur Etampes, pour un maraîcher. Le chemin d'Orléans se prêtait à nos manœuvres, et accordait aux destinataires le bas tarif de 0 fr. 05 c., tous frais compris. Le chemin de l'Est se comportait de la même manière; la Champagne avait sa part dans les envois. M. Jacquesson de Châlons, habile et hardi, acceptait nos vues, et, pour recevoir les matières que les rails apportaient jusque chez lui, établissait, à ses frais, des citernes et des constructions qui représentent plus de 20,000 fr. de dépenses. Si nous n'étions arrêtés par la difficulté d'avoir un matériel de fûts distinct de celui qui appartient aux entreprises de vidange; si les expéditions à grande distance pouvaient être organisées de manière à diriger immédiatement sur les gares les tonneaux remplis, chaque nuit, dans les divers quartiers de Paris, nous aurions, dès à présent, de fortes commandes à remplir.

Dans l'état actuel des choses, avec les embarras et les résistances que rencontre toujours un changement d'habitudes, nous avons déjà atteint un chiffre de délivrances de 6,000 mètres cubes. Le mouvement a été croissant jusqu'en juillet, il s'est arrêté à l'époque de la moisson, et il ne reprend encore que faiblement en automne, parce que les cultivateurs emploient leurs chevaux aux labours et aux transports de fumiers.

Arrivons maintenant aux résultats utiles.

L'engrais a été répandu, à la dose moyenne de 25^{m3} l'hectare, sur des prairies et des luzernes, des blés plus ou moins souffrants, de l'orge, de l'avoine, des navets, des betteraves et des pommes de terre.

L'application s'est faite par une méthode qui est à noter : par suite de l'absence d'ouvriers sachant et voulant employer le procédé flamand, on se bornait à conduire le tonneau dans les champs, et, arrivé là, on ouvrait le robinet pour arroser les cultures comme on arrose les rues de Paris, méthode simple, mais défectueuse, en ce qu'elle ne permet pas une répartition uniforme de l'engrais, et qu'elle rend difficile, impossible même, la fumure des récoltes ayant atteint un certain degré de développement.

Cependant, comme en Flandre, on a opéré non-seulement sur le sol nu, mais sur des semailles déjà levées; on négligeait de labourer aussitôt après pour recouvrir l'engrais et le mélanger avec la terre; on ne prenait pas la précaution, si générale dans

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

le Nord, de biner, sarcler et butter les plantes, et pourtant les résultats sont remarquables. D'après la déclaration des fermiers eux-mêmes, assez exercés en matière d'estimations semblables, et peu intéressés à exagérer l'efficacité d'un engrais qu'ils auront à payer l'an prochain, l'augmentation des produits a été de **15** à **40** pour **100**, et peut s'évaluer en argent à une moyenne de **150** fr. par hectare.

Ce résultat paraîtra satisfaisant, surtout si on le rapproche des vices de la méthode, de l'inexpérience des cultivateurs, et si l'on réfléchit que l'application n'a été risquée que sur les plus mauvaises terres.

II. *Arrosement des fortifications.*

A la fortification, nous avions besoin des gazons voisins du canal de l'Ourcq, parce qu'ils sont traversés par la conduite de Bondy. Le fermier du génie, nourrisseur à Pantin, ne voulait à aucun prix céder son terrain, tant il était persuadé que l'engrais allait infecter et gâter le sol. L'autorité militaire intervint, et le fermier, menacé de résiliation, consentit à livrer **2** hectares pour le prix de **650** fr.

La disposition mécanique fut simple : elle consista à brancher sur la conduite de Bondy un tuyau de $0^{m},068$, qu'on dirigea suivant l'axe de figure d'un terre-plein de bastion, et suivant le talus intérieur d'une courtine à la suite. A des distances de **40** mètres environ, on plaça les bouches d'arrosage sur lesquelles se vissaient des boyaux en toile, qui alimentaient, à l'extrémité d'une lance, un jet parabolique d'environ **2** litres à la seconde, ou de $7^{m},50$ à l'heure. Comme on dépendait du service spécial de la conduite, on ne pouvait puiser pendant la semaine que de l'engrais pur, il fallait attendre le jour de lavage, le samedi, pour profiter des eaux faibles et obtenir un arrosement ressemblant à la pluie. On voit quelle était la gêne des manœuvres.

Le sol était une terre rapportée, prise en partie dans le fossé, et par conséquent d'une nature variable et assez mauvaise. Cependant, par son ameublissement même, le fonds convenait à la luzerne, qui, semée aussitôt après les travaux, avait réussi presque partout; mais dix ans d'exploitation l'avaient usée, et telle était la pauvreté du sol que les nombreuses clairières n'offraient presque aucune végétation, et que non-seulement le produit menaçait de se réduire à rien, mais que la conservation même des profils militaires était compromise. Il y avait un double intérêt à expérimenter ici l'emploi des vidanges, emploi que le procédé anglais peut seul rendre possible, sur un relief aussi tourmenté que celui de la fortification.

La superficie de **2** hectares fut divisée en bandes que l'on fuma à des doses diverses, pour reconnaître comment la proportion d'engrais agissait sur le rendement.

Dès le mois de mai, les portions arrosées présentèrent l'aspect d'une prairie dont la verdure sombre et vigoureuse contrastait avec la végétation rare et jaune des parties non arrosées. On coupa pour la première fois en juin, et la récolte fut abondante; la deuxième pousse fut frappée par la sécheresse de juillet, et la troisième retardée jusqu'en octobre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au terme de ces alternatives, il reste aujourd'hui sur place un gazon épais; tandis qu'ailleurs l'on ne distingue que des talus maigres et dénudés, il s'est fait ici un herbage, et il semble qu'une simple ligne de profil sépare deux sols, deux climats opposés

Le fermier du génie, frappé lui-même du changement, n'a plus voulu consentir à prolonger la location aux mêmes conditions. Il reconnaît enfin que l'engrais non-seulement produit la quantité, mais n'altère pas la qualité.

Si l'on jette les yeux sur le tableau suivant, on verra, en regard du compte des engrais, les récoltes obtenues sur chacune des parties expérimentées.

Compte des engrais et des produits sur les terrains des fortifications.

INDICATIONS.	Planche n° 1.		Planche n° 2.		Planche n° 3.		Planche n° 4.		Planche n° 5.		Planche n° 6.		Planche n° 7.		OBSERVATIONS.
	arros. m. c.	prod. k.	arros. m. c.	prod. k.	arros. m. c.	prod. k.	arros. m. c.	prod. k.	arros. m. c.	prod. k.	arros. m. c.	prod. k.	arros. m. c.	prod. k.	
1re coupe.	»	2,300	100	3,300	100	3,300	150	6,700	200	7,300	200	7,300	200	8,400	Les produits sont ramenés au poids du fourrage sec par hectare.
2e id....	»	»	»	1,100	100	1,800	100	1,260	150	1,900	200	2,600	300	1,000	
3e id....	»	500	»	550	»	2,000	»	1,000	»	2,100	»	2,600	»	2,900	
TOTAUX.	»	2,800	100	4,950	200	7,100	250	8,960	350	11,300	400	12,500	500	12,300	

On remarque de suite combien les quantités d'engrais dépassent les proportions ordinaires. Les cultivateurs de la plaine n'ont guère employé que 25 ^{m3} par hectare. Dans le Nord, on ne dépasse pas 40 ^{m3}. En Angleterre, les exploitations qui ont adopté la fumure par l'engrais liquide s'arrêtent à 57 ^{m3}; mais ici, les doses partent de 100 ^{m3} et croissent jusqu'à 500 ^{m3}.

D'abord il entrait dans notre système d'expérimentation de pousser les applications d'engrais jusqu'à refus, c'est-à-dire jusqu'au point où l'augmentation de fumure reste sans effet, et l'on peut voir qu'à 400 ^{m3} la limite est atteinte, puisque le produit a cessé de s'élever; de plus, la mauvaise qualité du sol, l'inégalité de la surface et la roideur des talus imposaient l'emploi de grandes masses d'engrais; c'était le seul moyen de pénétrer jusqu'aux racines profondes des vieilles plantes. Et cependant, malgré cette nourriture si forte, la luzerne n'a ressenti qu'un médiocre effet de l'arrosage : ce sont les graminées, venues spontanément dans les clairières nombreuses laissées par les vieux pieds, qui ont constitué en forte proportion les excédants de produits.

Le sol était si compacte, si dur, que, même par les temps humides, l'engrais ne descendait qu'à une faible profondeur; il en eût été autrement, si, comme dans les fermes

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

anglaises, on eût employé le liquide étendu de quatre à dix fois son volume d'eau; mais l'organisation du service ne le permettait pas, et il fallait arroser à l'engrais pur. Le seul correctif apporté à une méthode si défectueuse, quand il s'agit de plantes en pleine végétation, était d'arroser à l'eau pure, le plus tôt possible après l'arrosement à l'engrais. On atténuait ainsi, sans les détruire, les mauvais effets du contact des matières de vidanges, qui, déjà corrosives par elle-mêmes, l'étaient encore davantage par le mélange des sels de zinc ajoutés pour la désinfection. Aussi est-il arrivé plusieurs fois qu'on vit, après un arrosage, la luzerne surtout se tacher, jaunir et même en partie disparaître; une nouvelle végétation la remplaçait, mais seulement plus tard, et sous l'influence d'une humidité persistante. Nos essais auraient probablement mieux réussi sur les terrains sablonneux et légers du front de la fortification; peut-être aussi que, sans nouvel arrosage, des effets plus saillants apparaîtront dans la campagne prochaine, lorsque l'hiver aura brisé la croûte du terrain et fait circuler l'engrais.

Quoi qu'il en soit, nous sommes arrivés à porter à **12,500** kilog. la production de fourrage sec d'un terrain qui, année moyenne, n'en donne pas **3,000**. Le procédé a quadruplé la récolte.

Ainsi, en comptant qu'une tête de gros bétail consomme **4,000** kilog. de foin par an, chaque hectare des gazons militaires, incapable actuellement de nourrir uue seule tête, pourrait aisément en nourrir trois, du jour où l'arrosement à l'engrais liquide aurait été organisé. Si l'on songe que l'ensemble des superficies louées par le génie représente plus de **300** hectares, on arrive à cette conclusion que, bien aménagé, un pareil terrain suffirait aux consommations d'un millier de vaches laitières. Quel accroissement de ressources pour la population parisienne!

III. *Études comparatives au dépotoir.*

Nous pouvions, au dépotoir, disposer d'un terrain de **30** ares répartis entre des bandes qui longent les murs, et un gazon qui forme le motif principal d'un jardin de fleurs. Les bandes furent réservées pour y essayer l'effet de l'arrosement sur les plantes de grande culture, céréales, légumes, plantes commerciales, racines et fourrages. Le gazon dut recevoir des fourrages spéciaux, et notamment le ray-grass d'Italie, herbe avide d'engrais et qui donne d'énormes produits en Angleterre.

Le sol est ici un terrain rapporté, qui offre des variations fréquentes dans des espaces assez restreints. On draina le côté sud qui était déjà à l'état de jardinage et qui, traversé par un égout, avait un collecteur tout prêt. Les autres portions, toutes en remblais de gravois, étaient perméables et n'avaient pas besoin de drainage. Quant à la distribution d'eau et d'engrais, elle se fit, cette fois, de manière à donner une indépendance complète aux arrosages. On établit à $5^{m},50$ au-dessus du sol un réservoir de **10** mètres cubes placé sur la toiture des halles, et l'on y fit aboutir deux branchements : l'un, parti de la conduite de Bondy, et donnant l'engrais pur; l'autre, alimenté par la pompe qui envoie l'eau dans l'établissement. On pouvait ainsi mélanger des quantités déterminées d'eau et d'engrais, et, à défaut du dosage précis des principes fertilisants, on

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

avait, par le dosage des volumes, le titre approximatif des liquides. Du réservoir partait un tuyau de $0^{m},068$ qui circulait le long des plates-bandes, ou à travers les gazons, en alimentant des bouches d'arrosage espacées de 30 à 40 mètres. Les boyaux, comme à la fortification, étaient en toile ; la lance qui répandait la pluie débitait sensiblement 1 litre par seconde ou 4^{m3} par heure. La canalisation une fois établie dans le sous-sol, on divisa les bandes qui régnaient le long des murailles en quarante compartiments de 8 mètres de côté, partagés chacun en deux planches égales : l'une devait être arrosée et l'autre ne pas l'être, de manière à faire apprécier par un contraste d'évidence l'influence de l'engrais; car toutes les autres circonstances, labours, semis, façons et nettoyages, devaient rester les mêmes. Toutes les plantes de grande culture avaient leur place. Ainsi, en partant de l'extrémité nord pour faire le tour du jardin, on trouvait d'abord devant soi les céréales, celles au moins qu'on avait pu semer au printemps, avoine, blé, orge, seigle, maïs, etc.; après venaient les légumes, pois, haricots, fèves et choux; puis les plantes commerciales, lin, chanvre, pavots, colza, auxquelles succédaient les racines, pommes de terre, topinambours, carottes, navets et betteraves. La ligne se terminait par le groupe des fourrages, trèfles blanc et rouge, luzerne et sainfoin. Les plantes potagères, radis, épinards, salades, etc., avaient leurs carrés dans les angles perdus, tandis que le fourrage essentiel à étudier, le ray-grass, occupait un grand espace de 5 ares dans le jardin de fleurs.

Nos essais, tout incomplets qu'ils sont, nous ont déjà fourni des données sur la question neuve des arrosages à l'engrais de vidange.

Sur une terre nue on peut répandre l'engrais pur; il convient de le faire peu de temps avant la semaille, et de donner un léger labour immédiatement après la fumure. A partir de la semaille, et pendant tout le cours de la végétation, les arrosages exigent beaucoup de précautions. Les plantes à tissu lâche ou à tige grêle, telles que les vesces, les lentilles, les haricots, le lin, le chanvre, le pavot, souffrent généralement du contact de l'engrais administré pendant leur développement; elles souffrent d'autant plus que le liquide est plus concentré et que le temps est plus sec et plus chaud. Pour cultiver ces plantes avec succès, il faudra peut-être se borner à fumer fortement le sol avant la semaille et renoncer aux arrosages en cours de végétation. Quand il s'agit de fourrages qui repoussent après le fauchage, trèfle, luzerne, etc., il est préférable de ne les arroser qu'après chaque coupe. Quelle que soit d'ailleurs la plante, dès qu'elle est à moitié de sa croissance, on doit interrompre les arrosages à l'engrais, et, en cas de sécheresse, ne plus travailler qu'à l'eau pure ou à l'eau chargée d'un vingtième d'engrais au plus.

Les récoltes-racines, notamment les betteraves, navets et rutabagas, paraissent seules faire exception à cette règle, et profiter de l'engrais pendant tout le cours de leur végétation, pourvu qu'on ait le soin de régler l'addition de l'eau suivant le degré de chaleur et de siccité de l'atmosphère. Quel que soit du reste le liquide, il convient de biner quelque temps après chaque arrosage, à moins que la plante ne couvre la terre.

Il semble, au premier abord, que les céréales ne s'accommodent pas de l'engrais hu-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

main, car le produit au dépotoir, le seigle excepté, a été moindre dans les parties arrosées que dans les parties non arrosées; et cependant le même engrais a produit d'excellents effets sur les céréales des cultivateurs de Bondy.

En y réfléchissant, on s'aperçoit que ces deux faits ne sont pas contradictoires. Le rendement des carrés non arrosés prouve que le terrain était déjà bien assez riche pour les céréales. La fumure, en augmentant cette richesse, a dépassé le maximum de fertilité que peuvent supporter ces plantes. La preuve en est qu'elles ont versé. Peut-être aussi, les pluies prolongées du commencement de l'été ont-elles grandement contribué au mal, et dans une année plus sèche le résultat eût été différent. On ne peut donc rien conclure de ces faits, et la question reste encore en suspens, excepté pour le *maïs*, dont la tige rigide ne craint pas la verse, et dont le produit sera probablement toujours proportionnel aux fumures.

Quant aux plantes connues dans le commerce sous le nom de farineux (fèves, haricots, pois, lentilles, vesces, etc.), elles ont toutes donné moins dans le terrain arrosé que dans le terrain non arrosé. On peut donc les considérer comme rebelles, sinon à l'engrais lui-même, du moins à l'engrais appliqué pendant la végétation.

Constatons, en revanche, que les plantes potagères, radis, tomates, artichauts, épinards, se sont parfaitement trouvées de l'arrosement; que leur croissance hâtive n'était accompagnée d'aucun goût décelant la nature de la nourriture qu'on leur avait donnée.

Les plantes commerciales présentent d'assez grandes variations : tandis que les pavots et le lin ont donné moins avec l'arrosage que sans arrosage, le chanvre de Piémont et de Chine, la chicorée à café et le colza de printemps ont donné davantage, ce dernier même dans la proportion de 55 à 30. Tout porte à croire que sur le colza d'automne l'engrais appliqué avant la semaille, puis en hiver et au printemps, produirait d'excellents effets.

Ces variations, pour ne pas dire ces anomalies, se reproduisent même dans le groupe des racines et des tubercules. Ainsi, les pommes de terre et les topinambours ont donné moins avec engrais que sans engrais, et la différence sur les rutabagas, quoiqu'en faveur de l'engrais, est si faible, qu'elle ne saurait paraître comme preuve.

Nous avions prévu ce résultat pour les pommes de terre et les topinambours, qui, en effet, présentent ce phénomène, de ne pouvoir supporter un degré trop élevé de fertilité dans le sol, sans que les tiges se développent aux dépens du produit en tubercules. Ce ne sera donc que dans des sols pauvres ou de médiocre fertilité qu'on pourra employer les vidanges pour ces deux récoltes.

En opposition complète avec ces résultats, se place celui donné par les betteraves. Cette plante, la plus importante de toutes les récoltes-racines et dont la culture s'étend de jour en jour davantage, paraît s'accommoder parfaitement de l'engrais de vidange, et ce sont les variétés qui contiennent le plus de matières azotées qui ont le mieux profité des arrosages. Ainsi, pour la jaune des Vertus, le produit s'est élevé de 23 à 56, et, pour le globe jaune, de 28 à 64, tandis qu'il n'a été que de 33 à 54 pour la disette, de 42 à 52 pour la blanche à sucre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Mais, de toutes les récoltes, ce sont les fourrages à faucher qui ont fourni les plus beaux résultats.

A part le sainfoin, qui a manqué tout à fait pour une cause que nous ne connaissons pas encore, tous les autres fourrages, y compris ceux des genres trèfle et luzerne, ont donné des produits qu'on peut appeler magnifiques. Ainsi, le trèfle blanc, qui ordinairement ne peut être que pâturé, a donné, en deux coupes, **30,310** kilog. de fourrage vert. La luzerne, qui, l'année de la semaille, ne pousse jamais assez pour être coupée, a été fauchée trois fois, et a donné **31,500** kilog. de fourrage vert dans la partie fumée, tandis que l'autre ne produisait que **14,650** kilog.

Les fourrages de la famille des graminées, et notamment le ray-grass d'Italie, vont plus loin encore; ce dernier donne **27,640** kilog. de fourrage vert en trois coupes sur la partie non arrosée et **86,260** kilog. en cinq coupes sur la partie arrosée. En réduisant le produit en foin sec (au tiers), on obtient le chiffre énorme de **28,800** kilog., produit ordinaire de **5** à **7** hectares de bons prés naturels.

Ce résultat suffirait seul pour démontrer l'avantage que l'on peut retirer de l'emploi de l'engrais humain appliqué à la production fourragère. La France manque de fourrages et, partant, de bétail, d'engrais et de blé; lui procurer des fourrages, c'est lui procurer tout le reste.

Mais l'accroissement des récoltes serait à peine un avantage si, en fin de compte, on ne devait retirer que des produits de qualité inférieure. De fortes préventions existaient à cet égard. L'herbe, disaient les nourrisseurs, sera infecte comme l'engrais; les vaches la repousseront, ou, si elles l'acceptent, leur santé, leur lait s'en ressentiront. Pour rester maîtres des essais et ne pas avoir à lutter contre le mauvais vouloir des gens prévenus, nous avons acheté, au marché de la Chapelle, une vache ordinaire de nourrisseur. C'était une jeune bête de race flamande, fraîche au lait. Mise aussitôt au régime des herbes arrosées, elle n'a pas hésité un instant à s'en nourrir; quand, quelque temps après, on lui a donné, pendant douze jours, des herbes non arrosées, elle n'a pas semblé faire de différence; en un mot, elle a, depuis quatre mois, consommé les récoltes de la fortification et du jardin; sa santé s'est parfaitement soutenue, et son lait, sa crème, son beurre, goûtés par plus de cent personnes, ont été trouvés excellents. Ce lait, à trois reprises différentes, a été envoyé au laboratoire de l'École des ponts et chaussées, et l'analyse l'a jugé d'une composition parfaitement normale; en outre, on l'a, pendant dix jours, expérimenté dans les hôpitaux de la Salpêtrière et de la Riboissière pour le traitement des malades, et les médecins l'ont reconnu d'une qualité et d'une richesse supérieures.

Le préjugé allait donc à faire rejeter des fourrages qui, transformés par l'alimentation, assureront une abondante production d'excellent laitage.

IV. *Résumé.*

Nos divers essais n'ont eu qu'un seul et même but : introduire aux environs de Paris, et y faire passer dans les habitudes des agriculteurs, l'emploi d'un engrais pré-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cieux, aussi riche que le fumier de ferme, et pourtant délaissé jusqu'à ce jour, par suite du préjugé.

En vue de ce résultat, nous avons engagé un certain nombre de cultivateurs à tenter, suivant la méthode flamande, des essais que nous leur avons rendus aussi faciles et aussi peu dispendieux que possible. Nous avons converti sous leurs yeux, en riches herbages, les maigres gazons des terrains militaires. Nous avons expérimenté sur presque toutes les plantes de la grande culture et de la culture maraîchère l'application de cet engrais. Nous l'avons fait suivant la nouvelle méthode anglaise, admirablement appropriée à la distribution des vidanges, non-seulement parce qu'elle est spéciale pour les engrais liquides, mais encore et surtout parce qu'elle enlève à cette distribution presque tout ce qu'elle a d'embarrassant et de répugnant. Enfin, en étendant le cercle de nos expériences jusqu'aux animaux, nous avons démontré aux plus incrédules que les fourrages obtenus par cet engrais, ne participant en rien de la saveur ou de l'odeur de la fumure, donnaient des produits d'excellente qualité.

Nos études ont absorbé une somme de 20,000 francs ainsi répartie :

Conduite, robinets, bouches d'arrosage..	5,500 fr.
Réservoirs et travaux de maçonnerie.	2,750
Mains-d'œuvre pour labours, binages, arrosages.	7,000
Frais divers pour loyers, semences, voyages, etc.	4,750
TOTAL.	20,000

Le sacrifice de 20,000 fr. libéralement consenti par la Ville a-t-il porté fruit?

Au point de vue économique, nos essais, il faut le dire, sont à peu près de nulle valeur. Ce n'est pas en faisant des avances de matériel à la culture, en cherchant des méthodes et des dosages, en procédant, en un mot, expérimentalement, qu'on peut réaliser des bénéfices ou établir des prix de revient. Il y a plus : les résultats comparatifs, au dépotoir, ont été singulièrement troublés par deux circonstances : l'exiguïté des carrés d'expérience, et l'atmosphère ammoniacale au milieu de laquelle vivaient les plantes. Les surfaces, avec des largeurs de 4 mètres, n'offraient pas des espaces suffisants pour que, dans les arrosages, une partie de la pluie d'engrais n'arrivât sur les bandes, qu'il eût fallu soustraire à son action. En même temps, les plantes à respiration aérienne très-développée pouvaient puiser, dans les vapeurs que le vent poussait hors des halles, une alimentation qui rendait l'arrosage moins utile. La véritable comparaison, celle qui donnera des rendements d'une différence certaine et des prix de revient positifs, l'exemple enfin qui appellera de nombreux imitateurs, ne peut venir que de l'exploitation réelle et sérieuse d'une ferme. Et ce jugement n'est pas le nôtre; il appartient aux esprits élevés qui ont bien voulu s'intéresser à nos travaux.

Néanmoins, des faits essentiels, d'utiles enseignements ont surgi de ces simples essais. Tandis que, d'un côté, nous prouvions avec quel empressement la culture accepterait ce nouvel engrais, si, par des conduites de refoulement, des bateaux pontés, des waggons, on l'amenait à sa portée en lui fournissant les indications nécessaires sur

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

son emploi; d'un autre côté, nous résolvions plusieurs points essentiels de la question complexe des époques, des doses, des proportions d'eau, des arrosages; nous éclairions cette autre question non moins importante des récoltes auxquelles l'engrais convient le mieux; nous établissions les premiers, en France, un spécimen de la nouvelle méthode de fumure liquide par canalisation souterraine; nous démontrions que, grâce à cette méthode et à l'engrais de vidange, on pouvait transformer les 300 hectares de maigres gazons des fortifications en riches herbages, capables de nourrir 1,000 vaches laitières; nous prouvions que l'acte de végétation dénature si complétement cet engrais, qu'aucune odeur, qu'aucune saveur ne se transmettent aux produits; enfin, si nos essais laissent encore des doutes sur la convenance de l'engrais aux céréales, aux farineux et à quelques plantes commerciales, nous avons, du moins, mis hors de doute son efficacité pour les fourrages-racines et surtout pour les fourrages à faucher; car nous sommes arrivés, avec ces plantes, notamment avec le ray-grass d'Italie, à des rendements qui dépassent tout ce qu'on avait obtenu jusqu'à ce jour, même dans les circonstances les plus favorables (28,800 kilogrammes de foin sec par hectare).

Or, le fourrage est ce qui manque le plus en France. Climat et système de culture s'opposent également à l'extension de sa production. Créer autour de chacune de nos grandes cités, grâce à l'emploi bien entendu des vidanges, une zone fourragère alimentant ces cités et les contrées voisines, et devenant elle-même une abondante source de produits animaux, est le moyen le plus sûr d'accroître promptement la production générale du pays, et de la mettre au niveau des besoins de la consommation.

EXTRAIT DU REGISTRE DES ESSAIS DU LABORATOIRE DE L'ÉCOLE DES PONTS ET CHAUSSÉES.

Analyse du lait et du beurre provenant d'une vache nourrie avec les produits des cultures arrosées par les eaux du dépotoir.

1° Le lait examiné a été reçu le 15 octobre 1856 dans la matinée. Il avait une saveur et une odeur très-satisfaisantes. Sa densité, prise à l'aréomètre, était de 1,03 à la température de 18°. Abandonné à lui-même dans une éprouvette graduée, il a donné, après trente-six heures de repos, 14 volumes de crème pour 100 volumes de lait. La séparation n'était pas bien nette.

L'analyse de ce lait a donné les chiffres suivants :

Beurre.	2,97
Sucre de lait.	4,28
Caséum.	5,77
Cendres.	0,85
Eau.	86,13
	100,00

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2° Le beurre reçu en même temps que le lait était d'un beau jaune. Sa saveur était fort bonne.

Traité par l'éther, ce beurre laisse 1,20 pour 100 de résidu insoluble dans ce liquide. Ce résidu lui-même renfermait 0,118 de cendres, soit environ 1/10 de son poids.

Brûlé au contact de l'air, l'échantillon donné laisse 0,32 pour 100 de cendres.

La fabrication et le lavage de ce beurre paraissent convenables. Cependant la proportion d'eau contenue dans la masse était encore un peu trop forte.

Paris, le 17 octobre 1856.

HERVÉ MANGON.

Vu par l'Inspecteur de l'École,
CAVALIER.

EXPLOITATION DES MINES.

DES GITES AURIFÈRES DE LA CALIFORNIE; PAR LE DOCTEUR JOHN B. TRASK.

Sous le titre de *Report on the geology of the coast mountains embracing their agricultural resources and mineral productions*, le docteur John B. Trask a publié, sur l'exploitation de l'or en Californie, en 1854 et 1855, des renseignements intéressants dont M. Delesse, ingénieur, a donné un extrait dans les *Annales des mines* auxquelles nous empruntons les détails suivants.

L'auteur examine les gisements aurifères des montagnes Bleues orientales (*the eastern Blue range*) dont la ligne de démarcation peut être suivie sur une longueur de 136 milles (1). Les usines, dit-il, y sont pourvues de capitaux abondants et sont généralement en voie de prospérité. Cette partie de la Californie est loin des plaines et souvent d'un accès difficile, à cause de son élévation au-dessus de la contrée; aussi a-t-elle demandé, pour le développement de ses trésors, plus de capitaux que ceux qui suffisent dans plusieurs districts de l'ouest; mais, en revanche, ses usines fournissent proportionnellement des quantités d'or plus considérables. Conduite avec intelligence et habileté, l'exploitation de ces mines présente de grandes chances de succès; mais ce succès ne pourra être atteint qu'autant que les travaux ne seront pas entrepris, comme il arrive souvent, par des mineurs isolés ou par des sociétés qui ne disposent que de faibles capitaux.

On peut se faire une idée des dépenses inséparables de l'établissement des *placers*, en examinant les galeries profondes creusées dans les mines. Il y en a peu dont la longueur ne dépasse 300 pieds; plusieurs s'étendent jusqu'à 1,000 et 1,200 pieds

(1) Le mille anglais vaut 1609m,315.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et sont assez larges pour y permettre à un cheval de transporter le minerai jusqu'à l'atelier de lavage ou jusqu'à un chemin de fer.

Dans d'autres parties de la Californie, de nouveaux *placers* sont, depuis quelque temps, exploités d'une manière toute différente. Les travaux ont lieu à ciel ouvert; un large fossé remplace la galerie, et des collines entières sont remuées jusqu'à leur base par des opérations de lavage.

Il y a cinq années seulement qu'on a commencé à exploiter les mines de la Californie sur une grande échelle. Or, la superficie qu'on sait contenir de l'or exploitable est déjà six fois plus grande que celle qu'on connaissait en 1848 et 1849, tandis que le nombre des mineurs qui exploitent l'or maintenant n'atteint pas même le chiffre de 1852. Malgré cela, la valeur de l'or qui a été exporté l'an dernier dépasse d'au moins 9 millions celle de 1852.

Le docteur John Trask divise les districts métallifères en trois régions : 1° la région supérieure ou orientale; 2° la région des *placers* moyens; 3° la région des vallées.

1° *Région supérieure ou orientale.*

Cette région, dont les comtés Placer et El-Dorado occupent le centre, commence à peu près à 25 milles du bord de la plaine et s'étend dans la partie la plus élevée du pays. Sa superficie est d'environ 3,000 milles carrés; les gîtes métallifères en occupent le tiers et comprennent la plus grande partie des mines connues sous le nom de *dry diggins* ou mines sèches. On estime à 20 milles carrés la portion de cette région qui est actuellement en exploitation; c'est donc une proportion de 2 pour 100.

Les *dry diggins* ne constituent pas les seuls gisements aurifères de la région orientale. Il existe aussi des *placers* dans lesquels on a déjà extrait de l'or par des lavages très-imparfaits et qui en ont même fourni des quantités considérables. Ces anciens *placers* sont encore exploitables maintenant, bien que, pendant quelques années, on les ait considérés comme épuisés. La reprise de leur exploitation doit être attribuée aux changements apportés aux anciens procédés et en particulier aux perfectionnements du mode de lavage des sables aurifères. Aujourd'hui, en effet, le mineur de *placers*, tout en traitant une quantité de sable moindre qu'auparavant et sans travailler davantage, n'en retire pas moins la même proportion d'or qu'auparavant.

2° *Région des placers moyens.*

L'auteur comprend sous la dénomination de *placers* moyens la région intermédiaire entre la région orientale et celle des vallées. Située à une distance de 20 milles de la chaîne des montagnes qu'elle suit parallèlement, et distante de 4 milles du bord de la plaine, cette région a une superficie de 6,000 milles carrés.

Là se rencontrent surtout les exploitations superficielles (*surface workings*), qui permettent d'extraire l'or avec moins de travail et de dépense. Quelquefois, cependant, le terrain diluvien (*drift*) contient l'or, et alors on le rencontre à une profondeur qui varie entre 12 et 40 pieds.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

C'est dans cette région que la plupart des compagnies minières de la Californie ont commencé par s'établir. La raison en est facile à comprendre : en effet, dans les *placers* moyens, les compagnies dont les ressources sont restreintes peuvent entreprendre l'exploitation de l'or avec plus de succès et de profit que dans la région orientale où l'exploitation exige beaucoup de travail et des capitaux considérables. C'est donc toujours par les *placers* moyens que commencent les exploitants qui n'ont à leur disposition que des capitaux limités.

Les habitations qu'on rencontre dans cette région sont éparses, et, de même que dans plusieurs autres districts métallurgiques et agricoles, on y aperçoit seulement quelques établissements isolés qui sont souvent distants de plusieurs milles.

Les *placers*, dont le district est parsemé, s'aperçoivent à peine; ils se reconnaissent, pour la plupart, à de petits puits généralement abandonnés. Il arrive fréquemment que d'autres mineurs reprennent l'exploitation de ces puits deux ou trois années après leur percement, et ils en obtiennent encore des résultats très-avantageux, car les mineurs nomades n'ont touché qu'aux parties les plus riches.

On a constaté l'existence de l'or dans presque toutes les parties de la région des *placers* moyens où l'on a pu faire arriver l'eau nécessaire au lavage. L'insuffisance de l'eau est le principal obstacle qui, jusqu'ici, s'est opposé à l'accroissement de la population; la quantité dont on dispose suffit à peine pour les besoins de quatre mois. Aussi n'est-il pas douteux que la population ne vienne à augmenter considérablement si, par quelques travaux, on amène des eaux en quantité suffisante pour l'exploitation.

3° *Région des vallées.*

Les mines des vallées se trouvent au milieu de collines peu élevées; elles s'étendent, du côté de l'ouest, sur une largeur de 3 à 5 milles, et présentent, du nord au sud, une longueur de 250 milles environ. Situées au-dessous des terrasses élevées des plaines, elles sont ouvertes dans un terrain de transport, composé en grande partie de graviers provenant des collines peu élevées qui l'avoisinent. Le gravier des couches inférieures est fin et renferme des grains de quartz mélangés à de petits fragments de roches que l'eau a enlevés à la région des *placers* moyens. Ce gravier est, en général, coloré par l'oxyde de fer auquel il est intimement mélangé, et toutes les couches aurifères, depuis la surface jusqu'à la plus grande profondeur, présentent les mêmes caractères. Les dépôts ont une épaisseur qui varie de 3 à 8 pieds; ils recouvrent du grès, du schiste ardoisier ou de l'argile, et forment les mines les moins profondes et les plus faciles à exploiter de toutes celles de la Californie.

L'auteur fait remarquer que, dans le système actuel de législation, la région des vallées n'est pas, comme dans les autres régions, assujettie au droit de prise de possession. Il en résulte cet inconvénient, que l'occupation des terrains amène sans cesse des collisions entre les agriculteurs et les mineurs.

Dans le principe, on croyait que dans les vallées l'or était limité à de petites éten-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dues. Aussi, lorsqu'on le rencontra sur de grandes surfaces, on pensa que c'était par suite de quelque circonstance exceptionnelle. Cependant, dans ces derniers temps, cette opinion a dû être complétement abandonnée, car des faits nombreux ont mis en évidence les vrais caractères des mines des vallées. Maintenant on admet même que ces mines s'étendent presque autant que celles des régions hautes et moyennes; de plus, on a reconnu que le terrain dans lequel on peut exploiter l'or n'est limité à de petites étendues dans aucune des régions aurifères.

Les compagnies hydrauliques, que la question intéresse d'une manière toute spéciale, ne mettent d'ailleurs pas en doute qu'il ne soit possible d'exploiter l'or dans presque toutes les parties des vallées; car la plupart de ces compagnies ont poussé leurs conduites d'eau jusqu'au pied des collines. En comprenant les autres canaux en voie d'exécution et qui s'étendent au centre et dans le nord des vallées, leur nombre n'est pas moins de 23. Dans les sept comtés les plus métallifères de la Californie, il y a d'ailleurs 109 compagnies qui distribuent l'eau aux mineurs, et encore ne peuvent-elles suffire à toutes les demandes, car la quantité d'eau qu'elles fournissent ne dépasse pas 18 pour 100 des besoins réels.

Ici le docteur John Trask passe en revue les principaux centres d'exploitation de la région des vallées, parmi lesquels il cite le district de Jackson-Ferry, situé le long des limites occidentales du comté de Calaveras, entre les fleuves Tuolumne et Merced, et qui, pendant l'année 1854 seulement, a fourni une quantité d'or représentée par une valeur de plusieurs centaines de mille dollars. En résumé, dit-il, la limite de la région métallifère des vallées est parallèle à la première ligne des collines, et s'en trouve à une distance de 4 milles à l'ouest. On peut être en droit de regarder cette zone, qui forme la région aurifère, comme un pays métallurgique, et on pourrait le soumettre à la même législation que les mines de la région des montagnes.

Salaire du mineur et production.

Des renseignements authentiques permettent d'admettre que le total de la superficie occupée par l'exploitation de l'or ne dépasse pas 400 milles carrés pour toute la Californie; or, comme on estime à 11,000 milles carrés environ la superficie totale des gîtes aurifères, on comprend que les parties exploitées actuellement ne représentent qu'une très-petite fraction de cette vaste étendue.

En 1852, époque à laquelle la production de l'or s'est élevée à 45 millions de dollars, sur une population totale s'élevant, pour les districts miniers, à 143,000 habitants, on estimait à 100,000 le nombre des mineurs occupés à l'exploitation. Ce nombre a considérablement diminué depuis cette époque, car, en 1853, on ne comptait plus que 86,000 mineurs, c'est-à-dire seulement 60 pour 100 du nombre des habitants en 1852. Cette diminution tient à ce qu'une grande quantité d'ouvriers ont abandonné les mines dès 1852 pour se livrer aux travaux agricoles.

En admettant cependant le nombre de 86,000 pour les années 1853 et 1854, et en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

supposant qu'on ait travaillé pendant huit mois de l'année, on arrive aux résultats suivants pour la production et l'exportation de l'or et pour le salaire moyen du mineur.

ANNÉES.	PRODUCTION ET EXPORTATION DE L'OR.	NOMBRE de MINEURS.	SALAIRE ANNUEL MOYEN DU MINEUR.
1852	45,000,000 dollars.	100,000	450 dollars.
1853	56,000,000	86,000	670
1854	61,000,000	86,000	700

On voit, par ce tableau, que le salaire annuel moyen du mineur dépasse celui que gagne un travailleur dans tout autre État de l'Union, et qu'avec une main-d'œuvre moindre le chiffre de production des mines ne s'en est pas moins accru d'une quantité importante.

Filons de quartz aurifère.

L'auteur classe les filons de quartz aurifère en trois groupes parfaitement distincts tant sous le rapport de leur composition minéralogique que sous celui de leur gisement.

1° Le *groupe ancien* s'observe dans l'intérieur de la Californie; il comprend les filons de l'est et du centre qui sont dirigés du nord au sud. Sa formation a eu lieu en même temps que celle des terrains tertiaires, dans lesquels il pénètre sans pourtant les traverser.

2° Le *groupe moyen*, nouvellement reconnu, s'étend dans la direction est-ouest. Sur huit filons quatre coupent les filons anciens, et les quatre autres traversent les schistes du terrain tertiaire.

3° Le *groupe moderne* s'étend depuis les bords de la plaine jusqu'à une distance de 14 milles. La direction des filons de ce groupe forme, avec celle des filons du groupe ancien, un angle de 25° vers l'ouest; elle suit, par conséquent, une ligne allant du nord-nord-ouest au sud-sud-ouest.

Les minerais du premier et du deuxième groupe affectent peu la forme cristalline, comme on le remarque dans ceux du troisième; leur teneur en argent est plus importante; en outre, les filons du deuxième groupe abondent en minerais de plomb.

L'or ne se rencontre jamais en cristaux dans les filons du groupe ancien; le contraire a lieu pour ceux du groupe moyen, où il est associé à de plus grandes quantités

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de minerais de plomb argentifère et de cuivre. L'or obtenu dans les mines de ce groupe contient parfois jusqu'à 5 pour 100 d'argent.

Cette étude étant loin d'être complète, il est très-probable qu'on découvrira encore d'autres groupes de filons aussi importants que les premiers.

Statistique des mines de quartz aurifère.

D'après des documents statistiques réunis sur quatorze des principales exploitations ouvertes dans les filons de quartz aurifère, et dont l'exactitude peut être contrôlée sur les registres des compagnies, on peut établir les chiffres suivants :

Capital employé.	793,000 dollars.
Bénéfice net.	1,483,000
Dépenses.	507,000

A ces quatorze mines il faut en ajouter trente autres, qui ont été en activité pendant l'année 1854 et qui, d'après les données recueillies l'année précédente, possèdent un capital de 334,000 dollars. Quant au produit net et aux dépenses de ces trente mines, on peut admettre qu'elles ont donné 50 pour 100 du capital employé, car, dans cette hypothèse, leur bénéfice est encore beaucoup moins considérable que le précédent. Dans ce cas, on aura, pour le nombre total de ces mines,

Capital employé..	1,127,000 dollars.
Produits bruts (bénéfices et dépenses).. .	2,157,000
Somme totale des capitaux et des produits pour 1854.	3,284,000

On peut estimer, d'après ces chiffres, que le produit brut des mines dans lesquelles on exploite les filons de quartz aurifère se monte à 40 pour 100 du revenu total de la Californie.

Dans les mines dont on vient de parler, le nombre total des personnes employées à l'extraction du minerai et à son traitement métallurgique est de 610; or ce n'est là qu'une faible partie du nombre total d'ouvriers occupés à extraire de l'or en Californie.

En terminant, l'auteur donne le tableau des mines de quartz aurifère situées dans les différents comtés et exploitées en 1855; il montre que la proportion des mines inactives à celles qui sont en activité est seulement de 10 pour 100. Ce tableau en est suivi d'un autre donnant un aperçu des plus importantes compagnies hydrauliques, de l'étendue de leurs travaux et des capitaux qui y ont été consacrés.

Voici le résumé de ces deux tableaux :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

COMTÉS.	NOMBRE de mines.	NOMBRE de compagnies hydrauliques.	LONGUEUR des conduites d'eau en milles.	VALEUR des travaux exécutés pour ces conduites.
				Dollars.
Amidor.	2	15	129	298,000
Calaveras.	13	12	165	307,000
El-Dorado.	10	10	173	380,000
Nevada.	18	27	210	412,000
Placer.	1	11	160	369,000
Sierra.	1	14	137	180,000
Tuolumne.	7	20	185	446,000
Butte.	2	»	»	»
Yuba.	1	»	»	»
Shasta.	2	»	»	»
Siskiyou.	4	»	»	»
Klamath.	1	»	»	»
Mariposa.	2	»	»	»
TOTAL.	64	109	1,159	2,592,000

Dans ce tableau ne sont mentionnées que les compagnies hydrauliques qui donnent au moins un bénéfice de 5 pour 100 par mois. (M.)

(*Extrait des Annales des mines*, tome IX, 1856.)

ÉCONOMIE RURALE.

EXTRACTION DES ENGRAIS CONTENUS DANS LES EAUX D'ÉGOUT; PAR M. HERVÉ MANGON.

M. Hervé Mangon a lu, en novembre dernier, à l'Académie des sciences, une note sur un procédé qui a pour objet de désinfecter les eaux d'égout et d'en extraire les principes fertilisants, en les amenant à l'état de briquettes. Nous reproduisons cette note à laquelle, dans une récente communication faite à la Société des ingénieurs civils, M. Faure a ajouté des détails intéressants sur l'installation de l'usine importante où l'on traite, en Angleterre, les eaux d'égout.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'écoulement du produit des eaux des égouts des grandes villes dans les rivières présente, dit l'auteur, le double inconvénient d'altérer la pureté de l'eau, en infectant quelquefois les vallées traversées par ces liquides impurs, et de priver l'agriculture d'une quantité considérable de produits fertilisants qui coulent sans utilité jusqu'à la mer.

On a souvent proposé d'employer les eaux d'égout à l'arrosage des terres cultivées. Un certain nombre d'exemples célèbres prouvent tout le parti qu'on peut tirer de cette pratique, quand la disposition des lieux et la nature des eaux la rendent applicable. Mais presque toujours, et c'est le cas de Paris en particulier, une étude attentive de la question permet de reconnaître que les frais de conduite, d'emmagasinage et de distribution dépasseraient beaucoup la valeur, comme engrais, de ces liquides qui ne renferment, par mètre cube, que quelques grammes d'azote.

Pour utiliser les matières fertilisantes des eaux d'égout, on ne peut donc, en général, les répandre directement sur le sol. On ne saurait davantage songer à les concentrer ou à les filtrer; c'est donc par un procédé de *précipitation* qu'il faut les exploiter pour en extraire, économiquement et sous un faible volume, les parties les plus utiles. Un habile ingénieur anglais, M. Wicksteed, s'est posé sous cette forme le problème de l'utilisation des eaux d'égout; il a reconnu que l'addition d'un peu de lait de chaux à ces liquides produit un précipité facile à rassembler, qui permet de les clarifier très-rapidement, de les désinfecter et d'en extraire, sous un faible volume, la plus grande partie des principes fertilisants.

Une fois résolu, le problème n'a pas tardé à recevoir son application. Un premier essai fut tenté dans un atelier où l'on traitait le produit des égouts d'une population de 5,000 âmes, et peu de temps après l'ingénieur anglais organisa, dans une ville de 65,000 habitants, à Leicester, un grand établissement permanent et spécial, dont les résultats sont venus confirmer les premiers succès. Les matières liquides traitées annuellement représentent un volume de 5,000,000 mètres cubes, qui fournissent 4,500,000 kilog. de matières fertilisantes à l'état solide.

Placé sur la rivière Soar, à une petite distance au-dessus de la ville, l'établissement consacré à cette vaste exploitation est remarquable tant sur le point de vue de son installation salubre que sous celui de la perfection des agents mécaniques qui y sont employés.

Les eaux sont amenées par une conduite souterraine dans un vaste puits, dont la profondeur est appropriée aux nécessités d'écoulement de la conduite qui l'alimente.

Une machine à vapeur (système Cornwall) de la force de 20 chevaux met en mouvement une pompe qui élève les eaux du puits au niveau du sol de l'usine. Une deuxième pompe d'un diamètre moindre et que commande la même machine se trouve en communication avec une citerne munie d'un agitateur et constamment remplie d'un lait de chaux.

A chaque coup de piston de la machine motrice, la petite pompe introduit dans le tuyau d'écoulement des eaux élevées par la maîtresse-pompe une quantité de lait de chaux dont la proportion est réglée à l'aide de robinets.

Une caisse étroite et longue, munie d'agitateurs à palettes et à axe vertical, reçoit le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mélange et l'amène au degré d'intimité voulue pour que la réaction chimique puisse se produire. Le liquide ainsi mélangé s'écoule par des ouvertures horizontales dans un réservoir en ciment ayant 60 mètres de longueur, $13^m,50$ de largeur et $1^m,50$ de profondeur, et partagé en deux parties au moyen de châssis verticaux et mobiles en toiles métalliques. Ces toiles, dont les mailles ont $0^m,001$ de côté environ, retiennent les corps flottants, les détritus organiques, et en même temps régularisent le mouvement du liquide amené dans le réservoir. De petites vannes établies à l'aval de celui-ci laissent passer sous forme de lames minces et horizontales le liquide qui, devenu clair et inodore, se rend à la rivière.

Une voûte plate formant plancher recouvre le réservoir sur la partie comprise entre les toiles et le mur d'aval. Dans le premier tiers compris entre les agitateurs et les châssis de toile métallique, le fond du réservoir présente deux pentes dont le thalweg est occupé par une rigole demi-cylindrique qui communique par un aqueduc avec un puisard situé en amont des agitateurs; dans la partie d'aval, ce fond se relève par une contre-pente légère.

Le liquide se mouvant dans ce réservoir avec une vitesse de $0^m,008$ par seconde, le dépôt floconneux produit par l'addition de la chaux se précipite comme dans une eau tranquille et s'effectue pour les sept huitièmes environ dans le compartiment d'amont; le dernier huitième renfermant les matières plus légères se dépose dans le second que l'eau parcourt en deux heures environ.

Une vis d'Archimède, qui fonctionne dans la rigole placée au fond du réservoir, ramène le dépôt boueux dans le puisard en communication avec cette rigole.

Une toiture en tôle ondulée recouvre deux réservoirs identiquement disposés et dont un seul fonctionne, tandis que l'autre est en réparation.

Reprise dans le puisard par une chaîne à godets, la boue liquide est élevée dans un petit réservoir placé à quelques mètres au-dessus du sol, et de là elle est conduite par des tuyaux dans des essoreuses à force centrifuge qui l'amènent à l'état de pâte ayant la consistance de la terre à briques.

L'usine de Leicester emploie douze toupies fonctionnant constamment, faisant mille tours à la minute, et dont la toile métallique porte 20 à 24 fils par centimètre. Chacune d'elles, chargée de 160 kilog. de boue, amène cette matière dans l'espace d'un quart d'heure à l'état de consistance voulue, en lui enlevant les deux tiers environ de son poids en eau. Cette opération terminée, on n'a plus qu'à procéder au moulage des briquettes.

Les agitateurs, la vis sans fin et la noria sont commandés par une machine de 6 à 7 chevaux. Chaque essoreuse est mue par une petite machine spéciale à cylindre oscillant dans un plan horizontal, dont le volant, également horizontal, fait fonction de poulie motrice. Un générateur unique alimente toutes les machines. Le service complet de l'usine est fait par douze ouvriers ou manœuvres.

L'usine de Leicester a coûté 625,000 francs.

Les résultats obtenus à Leicester sont à la fois si remarquables et si singuliers, qu'il n'était pas sans intérêt de se demander si les mêmes procédés seraient applicables à Paris, et quelle serait leur importance au point de vue de la fabrication des engrais.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

N'ayant pu faire l'analyse des eaux d'égout de Leicester avant et après l'action de la chaux, M. Mangon a seulement soumis à l'examen un échantillon de produit solide obtenu. Voici quelle était sa teneur :

	PRODUIT à l'état naturel.	PRODUIT supposé sec.
Eau perdue à 110 degrés.	12,00	»
Résidu insoluble dans l'acide chlorhydrique faible.	13,25	15,05
Alumine, phosphates et peroxyde de fer.	8,25	9,37
Chaux.	45,75	51,97
Magnésie, traces.	»	»
Azote, non compris celui des sels ammoniacaux. 0,558000	1,10	1,25
Azote des sels ammoniacaux. . . 0.544666		
Produits volatils au rouge, non compris l'azote, acide carbonique, et autres matières non dosées. . .	19,65	22,36
	100,00	100,00

Cette matière produisait avec les acides une forte effervescence, et dégageait une légère odeur d'acide sulfhydrique.

Considérés comme engrais, 1,000 kilogrammes de ce produit renferment autant d'azote que 2,750 kilogrammes de fumier normal, ou bien que 73^{k},3 de guano dosant 15 pour 100 d'azote.

Pour savoir si les eaux d'égout de Paris se comporteraient avec la chaux comme celles de Leicester, de l'eau a été prise dans l'égout de la rue de Rivoli ; elle contenait, par litre,

Matières dissoutes.	1^{s},242
Matières solides en suspension.	0^{s},484
TOTAL.	1^{s},726

L'ammoniaque libre de l'eau d'égout, dans son état naturel, a été dosée en recueillant avec les précautions ordinaires, dans de l'acide sulfurique titré, le produit de la distillation. L'azote du produit de l'évaporation à sec du liquide a été dosé par les procédés ordinaires. On a trouvé ainsi que 1 litre de l'eau examinée renferme :

Azote de l'ammoniaque libre.	0,0389
Azote du produit solide.	0,0192
TOTAL.	0,0581

Telle est la constitution, au point de vue dont il s'agit, du liquide de l'égout de la rue de Rivoli, sur lequel ont été faites les expériences suivantes.

On a versé 1 litre d'eau d'égout dans un certain nombre de flacons d'une capacité de 1 litre 1/2 environ ; on a ajouté à ces liquides troubles des quantités variables de chaux pesée parfaitement sèche, puis éteinte dans un peu d'eau distillée. La précipitation s'est faite de la manière la plus rapide, et en présentant le même aspect que celui des liquides de Leicester, dans les mélanges renfermant 0^{s},4 et 0^{s},5 de chaux pure par litre d'eau d'égout. Ces deux liquides filtrés renfermaient exactement la même proportion d'ammoniaque libre, savoir 0^{s},037 par litre, ce qui répond à 0^{s},030 d'azote.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les résidus de l'évaporation de ces deux liqueurs pesaient 0ᵍ,978 par litre.

Le liquide employé renfermait, comme on l'a vu, 1ᵍ,726 de matières solides par litre, dont 1ᵍ,242 en dissolution. La chaux a donc déterminé la précipitation rapide de 0ᵍ,748 par litre de matières solides formées de :

Produits solides en suspension.	0ᵍ,484
Produits solides dissous.	0ᵍ,264
TOTAL.	0ᵍ,748

Ainsi la chaux détermine la précipitation de près du quart des matières dissoutes. L'eau, après la précipitation, était, d'ailleurs, parfaitement limpide, incolore et inodore. Le résidu de l'évaporation du liquide précipité par la chaux, puis filtré, contenait 0,837 pour 100 d'azote, ce qui répond à 0,00818 d'azote par litre de liquide clarifié.

Le précipité formé sur la chaux, recueilli sur un filtre, puis séché au soleil, contenait pour 100 :

	PRODUIT SÉCHÉ au soleil.	PRODUIT supposé sec.
Eau perdue à 110 degrés.	2,20	»
Résidu insoluble dans l'acide chlorhydrique faible.	8,25	8,43
Alumine, phosphate et peroxyde de fer.	7,25	7,41
Chaux.	33,75	34,51
Magnésie, traces.	»	»
Azote, non compris celui des sels ammoniacaux. 0,837	1,17	1,20
Azote des sels ammoniacaux. 0,336		
Produits volatils au rouge, non compris l'azote, acide carbonique, et autres matières non dosées. . .	47,38	48,45
	100,00	100,00

Or on obtient par litre, y compris les 0ᵍ,4 de chaux et l'acide carbonique absorbé par une partie de cette base, 1ᵍ,52 environ de ce précipité; ce qui donne 0ᵍ,1824 d'azote par litre d'eau clarifiée.

En réunissant les nombres précédents, on voit que l'azote renfermé dans 1 litre d'eau d'égout, après la clarification par la chaux, se répartit de la manière suivante :

Azote des matières solides restées en dissolution.	0,0082
Azote de l'ammoniaque libre dans le liquide clarifié.	0,0306
Azote du précipité produit par la chaux.	0,0182
TOTAL.	0,0570

chiffre aussi rapproché que le comportent des recherches de cette nature, de la quantité totale d'azote 0ᵍ,058 trouvé dans 1 litre d'eau naturelle.

Ainsi la chaux précipite près de 30 pour 100 de l'azote contenu dans les eaux d'égout; mais elle ne paraît pas agir sensiblement sur l'ammoniaque libre que renferment ces eaux.

On conçoit que d'importantes améliorations pourraient être réalisées à cet égard. En

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ajoutant un peu de phosphate acide de chaux et de chaux magnésienne, on pourrait probablement recueillir beaucoup plus d'azote.

Jusqu'à ce que les expériences commencées en Angleterre aient prononcé sur la valeur, comme engrais, des produits obtenus par le procédé dont il s'agit, on ne peut que s'en tenir aux évaluations théoriques qui précèdent. Il serait vivement à désirer que la ville de Paris, qui n'a reculé devant aucun sacrifice pour essayer la valeur, comme engrais, des produits de la voirie, fît venir quelques mètres cubes de l'engrais de Leicester pour le soumettre à des essais pratiques. Ce serait l'élément le plus essentiel d'appréciation de la valeur du procédé de précipitation des eaux d'égout.

Des essais faits en Angleterre semblent indiquer que la matière obtenue est un engrais puissant, mais dont l'action est lente et se fait sentir longtemps

Il est très-probable, ce qui n'a pas été essayé en Angleterre, qu'il serait facile d'établir, avec l'engrais dont il s'agit, des nitrières très-actives, fort économiques et qui pourraient, ainsi, donner au produit en question une valeur bien supérieure à celle de son emploi immédiat comme engrais.

Les égouts de Paris entraînent et perdent, chaque année, une quantité de matières fertilisantes contenant 1,204,500 kilogrammes d'azote. C'est pour l'agriculture une perte annuelle extrêmement considérable, que le procédé dont on vient de parler réduirait dans une forte proportion.

HÉLIOGRAPHIE.

NOTE SUR LA GRAVURE HÉLIOGRAPHIQUE SUR MARBRE ET SUR PIERRE LITHOGRAPHIQUE ; PAR M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

I. *Gravure sur marbre et sur pierre lithographique comme ornement.*

Ayant eu l'idée d'appliquer mon vernis héliographique sur marbre pour faire de la gravure en creux et en relief, j'ai obtenu des résultats qui, je crois, seront d'une grande ressource pour les marbriers-sculpteurs, lorsqu'ils voudront orner les marbres qu'ils emploient pour pendules, socles de bronzes d'art, presse-papiers et même cheminées.

Tous les marbres ne sont pas convenables pour ce genre de gravure, parce qu'ils doivent être très-durs, d'un grain très-fin et d'une seule couleur, conséquemment sans taches ni veines, comme sont, par exemple, le marbre noir fin et les calcaires lithographiques jaunes et bleus employés par les marbriers-sculpteurs.

Le marbre blanc de Carrare n'est pas très-propre à la gravure, parce que, quoique très-dur, il est d'un grain trop gros; cependant il peut être employé pour former des mosaïques, en y gravant des ornements à gros traits et à teintes plates.

Cette nouvelle application du vernis héliographique m'a fait étudier les bitumes de Judée, et je crois apporter un grand perfectionnement au procédé de la gravure hé-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

liographique en donnant les moyens de préparer avec certitude un excellent vernis.

La réussite du procédé tient à la difficulté d'avoir un vernis qui donne toutes les demi-teintes dans la reproduction d'une épreuve photographique ou d'une gravure, en même temps que la résistance à l'action de l'eau-forte.

Aujourd'hui j'obtiens ce résultat par l'expérience que j'ai acquise et qui me permet de distinguer facilement le bitume convenable pour obtenir ces deux effets.

Je distingue trois sortes de bitumes de Judée :

Celui que je possède est un échantillon que je dois à l'obligeance de M. Guibourt, de l'école de pharmacie.

Ce bitume a la cassure vitreuse, brillante comme du jais et n'exhalant presque aucune odeur, à moins d'être chauffé; dans ce cas, il a une légère odeur de bitume de momie pulvérisé; il est d'un brun-marron foncé. Ce bitume est le plus sensible de tous à s'impressionner à l'air et à la lumière; il est très-bon pour opérer dans la chambre obscure, quand toutefois il n'est pas trop sensible, parce que, dans ce cas, il produit des images trop voilées.

Dans le commerce de Paris, on trouve deux sortes de bitumes qui se distinguent par des caractères particuliers, et qui diffèrent par leur degré de sensibilité à l'action de l'air et de la lumière; l'un est très-sensible et l'autre l'est très-peu. Il y a, entre ces deux variétés, des bitumes de différents degrés de sensibilité, dont les caractères sont indiqués dans le tableau suivant.

Caractères distinctifs des deux principales variétés.

LE PLUS SENSIBLE.	LE MOINS SENSIBLE.
Noir rougeâtre.	Noir rouge jaunâtre.
Cassure conchoïde, très-luisante.	Cassure mate, terne, résineuse.
Très-sec.	Légèrement poisseux.
Exhalant une odeur d'asphalte.	Exhalant une très-forte odeur d'asphalte et d'un peu de résine.
Densité, **1,11**.	Densité, **1,10**.
Fusible de **170** à **175°**.	Fusible à **90°**.
Soumis à la distillation, ne donne presque pas de matière huileuse.	Soumis à la distillation, donne plus de la moitié de son poids d'une huile claire tachant le papier.
Soluble en totalité dans la benzine.	Soluble en totalité dans la benzine.
Soluble, mais lentement, dans l'essence de térébenthine. Après une heure, le liquide est encore incolore.	Soluble instantanément dans l'essence de térébenthine, qu'il colore en brun immédiatement.
Il est le plus rare dans le commerce, et généralement on le trouve en petits morceaux.	Il est le plus répandu dans le commerce, et généralement on le trouve en gros morceaux.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

II. *Vernis pour ornements des marbres et pour toutes les opérations par contact.*

Je prends pour cela le bitume le plus lent à s'impressionner à l'air et à la lumière; je compose mon vernis de 4 grammes de bitume dans 80 de benzine et 20 d'essence de citron, comme je l'ai dit dans mon traité de gravure héliographique sur acier, auquel je renverrai pour tous les détails des opérations.

Ce vernis, composé de bitume très-peu sensible à la lumière, a l'avantage de donner toutes les demi-teintes; mais il ne résisterait pas à l'action de l'eau-forte si, avant de l'employer, on ne l'exposait pas un quart d'heure ou une demi-heure au soleil et même plus, selon l'intensité de la lumière, ce qui lui donne de la résistance en même temps qu'un peu de sensibilité; mais il faut éviter de le rendre trop sensible, parce qu'il ne donnerait plus de demi-teintes.

On peut aussi donner de la résistance au vernis en le conservant, au moins un mois, à une faible lumière diffuse, et ce dernier moyen est peut-être préférable, en ce qu'il donne de l'imperméabilité au vernis sans qu'il ait pour cela une trop grande sensibilité.

Si un vernis devient trop sensible et que, par ce fait, il ne donne plus que des images voilées, on peut y ajouter un peu de nouveau bitume en même temps qu'une certaine quantité de benzine et d'essence pour ramener le vernis au même degré de fluidité; on obtient ainsi un bon vernis.

Les bitumes les plus sensibles à la lumière sont ceux qui offrent naturellement le plus de résistance à l'eau-forte; mais, comme ils ne donnent que des images voilées, ils ne sont bons que pour opérer dans la chambre obscure, et pour cela il ne faut faire entrer que 2 grammes de bitume dans la composition du vernis. Le même vernis peut être employé avec avantage pour la reproduction, par contact, des dessins d'ornements à teintes plates.

Je dirai également, dans l'intérêt des graveurs à l'eau-forte, que le bitume le plus sensible est le meilleur pour composer le vernis pour graver à la mécanique, et que le bitume le plus lent à s'impressionner est préférable pour la gravure ordinaire.

Je suppose maintenant que j'opère sur une tablette de marbre ou de pierre lithographique, la pierre étant parfaitement polie et nettoyée avec de la benzine et de l'alcool pour terminer; je la recouvre d'une couche héliographique, et, lorsqu'elle est sèche, j'applique dessus soit un dessin d'ornement, soit une épreuve photographique (positive) sur verre albuminé ou sur papier mince. Les dessins d'ornements doivent être imprimés sur papier de Chine, ou mieux sur papier très-mince comme celui que l'on emploie en photographie, ce qui est préférable au papier de Chine, qu'il faut décoller parce qu'il est toujours appliqué sur papier fort, et en outre décolorer en le plongeant dans de l'eau de javelle, afin que la lumière agisse librement sur le vernis qui doit préserver le fond du dessin à reproduire.

Je préviens que l'exposition à la lumière doit être plus prolongée que lorsqu'on opère sur métal, surtout pour les épreuves sur marbre noir; car il en est de la couleur des pierres comme de celle des métaux que j'ai signalés dans mon traité, et je

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dirai de plus que, toutes choses égales d'ailleurs, l'action de la lumière est beaucoup plus lente sur pierre que sur métal.

L'application du dissolvant et le lavage se font comme si on opérait sur métal; mais je recommande bien de ne jamais employer le dissolvant avant que la pierre ne soit refroidie, parce que, si elle a été longtemps exposée aux rayons solaires, elle aura acquis souvent une très-forte chaleur qui ferait que, dans cet état, le vernis se détacherait pendant qu'on verserait l'eau pour en arrêter l'action, à moins de prendre cette eau à la température de la pierre.

La morsure des marbres se fait ainsi : on prend de l'eau acidulée par de l'acide azotique (qui est préférable à tous les autres), et on a soin qu'il soit très-étendu, car il vaut mieux prendre un acide faible et prolonger son action plus longtemps.

S'il s'agit, par exemple, de graver une épreuve photographique, on ne fera qu'une faible morsure, afin de conserver toutes les finesses et les demi-teintes de l'image ; il suffit, dans ce cas, d'un faible creux pour dépolir la pierre et donner une image par réflexion de lumière comme dans l'image daguerrienne.

Si on grave un dessin d'ornement qui n'ait que des teintes plates, on fera une morsure beaucoup plus profonde, afin que les creux puissent retenir solidement les corps étrangers que l'on y introduira pour faire ressortir le dessin, tels que dorure, mastics ou encres grasses de différentes couleurs.

Pour creuser très-profondément un dessin d'ornement qui n'a que des teintes plates, on peut employer le rouleau pour vernir une seconde fois la pierre; on fait alors mordre de nouveau, et en répétant cette opération on peut obtenir des creux très-profonds. A cet effet, j'ai découvert un nouveau moyen qui m'a toujours réussi lorsqu'il était employé dans de bonnes conditions : il consiste à recouvrir l'épreuve d'une seconde couche de vernis héliographique, à l'exposer de nouveau à la lumière pendant un temps suffisant pour consolider le vernis et à verser ensuite le dissolvant, qui vient enlever le vernis dans tous les creux obtenus par la première morsure.

Lorsque l'on fait mordre une épreuve héliographique sur marbre, on juge de l'action de l'eau-forte de la manière suivante : dès que l'eau acidulée attaque la pierre calcaire, il se forme une multitude de petites perles ou bulles d'air, produites par l'acide carbonique qui se dégage à mesure que la morsure se fait; or il faut que cette effervescence soit très-faible, car, si elle est forte, c'est une preuve que l'eau est trop acidulée; la morsure, dans ce cas, se fait trop vite, elle devient promptement trop forte pour certains sujets où il ne faut qu'une faible morsure, et on est obligé de suivre avec une loupe l'action de l'eau-forte, afin de pouvoir l'arrêter à temps.

Quant à la résistance du vernis, j'ai indiqué les moyens de l'obtenir, et pour s'en assurer il est bon de faire quelques essais, sans lesquels il est impossible d'opérer avec certitude. De même il faut l'exercice du coup d'œil pour juger si le temps d'exposition à la lumière a été suffisant et si l'épreuve obtenue réunit toutes les conditions d'une bonne morsure, car, sur marbre, il faut arriver à des résultats complets sans avoir recours à la moindre retouche.

En plaçant dans la chambre noire une tablette de marbre ou de pierre lithogra-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

phique, on obtient un dessin d'après nature, et si, dans ce cas, on reproduit un bas-relief ou un médaillon, on aura un effet de relief des plus frappants, surtout en ne faisant qu'une faible morsure. Je crois ce procédé de gravure sur marbre susceptible d'une très-grande application industrielle, parce que l'on peut varier à l'infini les effets que l'on veut obtenir.

III. *Impression lithographique sur pierre gravée.*

Je vais parler maintenant d'une seconde application de ce nouveau genre de gravure sur pierre; elle consiste à imprimer lithographiquement un dessin gravé soit en creux, soit en relief, et les essais que j'ai fait faire chez M. Lemercier ne laissent aucun doute sur les résultats.

La difficulté était d'encrer cette gravure sur une pierre polie et d'un grain aussi fin que celle que j'emploie, parce que, pour obtenir des finesses et de la pureté dans le dessin, il ne faut pas prendre certaines pierres dont les lithographes se servent ordinairement; on peut cependant obtenir de bons résultats en choisissant celles qui sont du grain le plus fin et en les faisant parfaitement polir.

On opère sur ces pierres comme je l'ai dit pour graver une épreuve photographique sur marbre, en ayant bien soin de ne pas pousser la morsure trop loin, afin de conserver toutes les demi-teintes de l'image; il suffit d'un léger creux pour imprimer.

Voici comment il faut traiter la pierre gravée. Après avoir enlevé le vernis, je nettoie parfaitement la gravure avec de l'alcool et un linge doux, j'y passe de l'eau ammoniacale, puis je remplis les creux d'encre lithographique grasse; enfin j'essuie et nettoie de nouveau la pierre, afin de ne laisser d'encre que dans les creux de la gravure (1), et c'est dans cet état que je la porte chez M. Lemercier. Là, on passe un blaireau imprégné d'eau acidulée sur toute sa surface, dans le but de dépolir les parties lisses, puis, à l'aide d'une éponge, on fixe de l'eau gommée sur le dépoli obtenu. Les tailles de la gravure ayant toujours été préservées par l'encre grasse qu'elles contiennent, si l'on passe le rouleau imprégné d'encre lithographique propre à l'impression, elles seules s'encreront, et l'on pourra imprimer.

Pour encrer la gravure en relief, on procède ainsi : après avoir fait mordre, on enlève le vernis et on nettoie la pierre avec de l'alcool, puis on passe de l'eau gommée, qui vient se fixer sur le fond dépoli de la pierre; cela fait, on essuie les reliefs avec un linge imprégné d'alcool, et alors on peut les encrer au moyen du rouleau. (Il est bien entendu que, pour la gravure en relief, on doit employer une épreuve photographique *négative*.)

Le résultat de ces impressions est d'avoir des épreuves supérieures à celles que l'on obtient sans que la pierre soit gravée.

---

(1) Afin d'obtenir une plus grande quantité d'encre dans le creux, on peut laisser sécher la première couche pendant quelques jours et en remettre ensuite une seconde, qui donnera des noirs plus intenses et offrira alors plus de résistance à l'eau acidulée.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

IV. *Damasquinure héliographique.*

Il y a deux moyens de faire de la damasquinure héliographique sur toute surface plane.

Le premier consiste à cuivrer, au moyen de la pile, une plaque d'acier poli, sur laquelle on étend une couche de vernis héliographique, pour reproduire, soit par contact, soit dans la chambre obscure, un dessin quelconque, mais principalement un dessin d'ornement.

L'action de la lumière une fois accomplie, on enlève, au moyen d'un mélange de benzine et de naphte, le vernis qui n'a pas été modifié par la lumière; on dissout par l'acide chromique la partie du cuivre qui a été mise à nu; enfin on dore le cuivre par immersion, et l'on a pour résultat un dessin acier sur fond d'or. On peut faire l'inverse en reproduisant, par contact, un dessin blanc sur fond noir.

L'enlevage, au moyen de l'acide chromique, du cuivre appliqué sur l'acier a été déjà exécuté par M. Dufresne, qui a pris un brevet au sujet de ce procédé.

Le second moyen de faire de la damasquinure héliographique consiste à appliquer le vernis sensible directement sur l'acier poli non cuivré. On opère par contact ou dans la chambre obscure, puis on dore, au moyen de la pile, toutes les parties de l'acier qui étaient couvertes par la portion de vernis non modifiée par la lumière.

On peut également opérer sur une plaque d'argent pour faire des dessins or et argent, de même que l'on peut cuivrer du zinc. Le résultat de ces opérations est d'avoir du damasquinage sans le secours d'un artiste.

Toutes les fois que l'on voudra reproduire, par contact, un dessin d'ornement à teintes plates, on emploiera un vernis composé du bitume le plus sensible, parce qu'il offrira plus de résistance à l'action de la pile.

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Imitation, par l'impression, des tissus blancs façonnés; par MM. Guillaume, à Saint-Denis (Seine).

La difficulté qu'on éprouve à faire rapporter ou cadrer des dessins imprimés dans des dessins de broderie faits au métier a donné l'idée à MM. Guillaume d'imiter les tissus façonnés blancs légers, tels que barége de laine, de soie, mousseline de coton, organdi, en y appliquant, à l'aide de l'impression à la main ou à la mécanique, un blanc mat qui, venant à remplir les interstices du fil en des endroits déterminés par le dessin, y produit des effets de broderie et de dentelle qu'on n'a pas encore obtenus en impression sur étoffes.

Le procédé consiste à passer sur tissu blanc une composition analogue à celle-ci :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2 kilog. d'albumine sèche, d'œufs ou de sang;
2 litres d'eau tiède;
3 litres de gomme de fécule liquide;
5 kilog. de blanc de zinc, oxyde de zinc en poudre.

Cette composition, dont les proportions peuvent varier, s'applique à l'aide des procédés ordinaires d'impression employés sur les tissus de laine, de soie ou de coton.

On pourrait obtenir des résultats à peu près identiques en employant, dans des proportions faciles à déterminer, des terres blanches, telles que la terre de pipe, le carbonate de chaux, la magnésie ou des oxydes et carbonates blancs autres que l'oxyde blanc de zinc, et en les fixant sur les tissus à l'aide de la gutta-percha, d'une dissolution de caoutchouc, de caséum, etc.

Dans un certificat d'addition, les inventeurs apportent quelques modifications dans leur préparation et lui donnent les proportions suivantes, qui ne sont pas, disent-ils, rigoureusement nécessaires :

2^{k},500 de blanc de zinc en poudre;
6 grammes bleu d'outremer;
1 litre d'eau.

Bien délayer et ajouter ensuite :

6 kilog. d'albumine, d'œufs ou de sang préparés comme suit :
4 kilog. d'albumine sèche;
6 litres d'eau;
4 litres de gomme de fécule liquide.

(*Brevets d'invention*, tome XXIII.)

Galvanisation et étamage du fil de fer; par M. Muller.

M. Muller a récemment apporté, dans les procédés de galvanisation et d'étamage des fils de fer, des perfectionnements dont M. Faure a rendu compte dans l'une des dernières séances de la Société des ingénieurs civils.

M. Faure a commencé par rappeler comment se fait, en France, la galvanisation des fils télégraphiques.

Des tourteaux de fil de fer au bois première qualité, préalablement décapés, puis trempés dans un bain d'acide chlorhydrique et séchés à l'étuve, sont immergés dans un bain de zinc fondu. Le creuset de tôle contient 700 à 800 kilog. de zinc.

Par ce procédé, il y a une perte énorme de zinc évaluée aux 9/10 de la quantité consommée, par formation d'un alliage de zinc et de fer impropre à la galvanisation; 4 pour 100 de fer combiné suffisent pour déterminer cet alliage.

Le creuset de tôle se perfore rapidement. Le séjour trop prolongé du fil dans le bain le rend cassant par suite de la pénétration du fer par le zinc. L'épaisseur de la couche de zinc, qui est souvent trop forte, s'écaille facilement par la torsion et amène l'oxydation du fil; enfin il est impossible de galvaniser, par cette méthode, des fils de petit diamètre.

Le procédé importé de Belgique et complété par M. Muller consiste à faire passer

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

très-rapidement les fils de tout diamètre, depuis 6 millimètres jusqu'à 1/10 de millimètre, dans un creuset de fonte contenant depuis 20 kilog. jusqu'à 500 kilog. de zinc, suivant l'épaisseur des fils, et à enlever l'excès de zinc au moyen d'une filière.

Les fils, décapés à l'acide sulfurique et passés ensuite dans un bain d'acide chlorhydrique, sont plongés mouillés dans le zinc dont la surface est à l'air libre.

L'opération se fait à l'aide de dévidoirs mus par une machine à vapeur. Une fourche force le fil à passer dans le zinc fondu; une tenaille le conduit sur une bobine où il s'enroule et passe ensuite à la filière.

La vitesse de passage du fil dans le bain est en raison inverse de son diamètre; on opère sur plusieurs fils à la fois.

Ce procédé donne une économie notable de temps et de main-d'œuvre; il permet de conserver toute sa qualité au fil, qui ne reste dans le zinc que le temps strictement nécessaire pour être recouvert à sa surface sans être jamais pénétré.

On peut ainsi galvaniser des fils de 1/10 de millimètre en leur conservant toute leur souplesse; on obtient une grande uniformité dans la couche de zinc, et, en opérant à l'air libre, on n'a pas à redouter les explosions qui arrivent quelquefois dans le procédé d'immersion du fil en paquets.

La malléabilité des fils obtenus permet de les employer à des usages auxquels les autres étaient impropres; on peut leur faire subir toute espèce de torsion sans que le zinc s'écaille et laisse le fer à nu.

Le procédé appliqué par M. Muller permet de réduire de moitié le prix de la galvanisation; mais ce prix n'entrant que pour 1/5 dans le prix des fils télégraphiques, il n'en résulterait qu'une économie de 1/10 sur les prix actuels.

M. Muller a pensé que la difficulté des ligatures par torsion, que l'on emploie maintenant, était la seule cause qui nécessite l'emploi du fil de fer au bois de première qualité; il a cherché un mode de réunion des fils qui permît d'employer de la verge puddlée, qui ne coûte que 50 francs, au lieu de fil de fer au bois, dont le prix est de 60 francs les 100 kilog.

Le mode de ligature employé par M. Muller consiste en un manchon en fer galvanisé, percé de deux trous au travers desquels on fait passer l'extrémité des fils à réunir; on aplatit, en les écartant, les deux bouts qui dépassent le manchon; la tension opère ensuite un contact parfait et assure la continuité du conducteur métallique.

Ce procédé, très-simple et très-solide, peut réduire de 30 pour 100 le prix des fils télégraphiques. Cette réduction permettra non-seulement de multiplier les communications télégraphiques, mais encore de faire des clôtures indestructibles pour chemins de fer que le prix élevé des fils galvanisés a empêché, jusqu'à présent d'adopter. On peut établir des clôtures en fils galvanisés à des prix inférieurs à ceux d'une clôture en treillage en bois et fer ordinaire. En effet, des clôtures de 1 mètre de hauteur, ayant six fils, ne seraient pas d'un prix plus élevé.

Le mode de galvanisation à l'air libre employé par M. Muller ne fait rien perdre au fil de sa ténacité. Nous citerons les résultats d'expériences faites sur des fils galvanisés par ce procédé.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

	RÉSISTANCE	
	avant la galvanisation.	après la galvanisation.
Fil au bois recuit, qualité employée pour les télégraph.	500 kilog.	540 kilog.
Fil clair.	640	640
Verge puddlée de Fraisans.	450	540

M. Muller a appliqué à l'étamage des fils de fer les mêmes procédés qui ont été décrits pour la galvanisation. Cette industrie lui est toute spéciale.

Jusqu'à présent l'étamage des fils se faisait en les secouant dans l'étain fondu et en les essuyant à leur sortie du bain. L'étain reste fluide pendant un certain temps et se réunit en gouttelettes impossibles à éviter ; la surface reste inégale et rugueuse. Les gros fils étaient très-difficiles à tréfiler et l'étamage des fils fins n'existait pas.

M. Muller passe les fils décapés dans un bain d'étain ; à la sortie du bain, il lisse les fils et enlève l'excédant du métal en les faisant passer à la filière, et, comme l'étain est encore fluide, il le solidifie en faisant passer le fil dans un tube traversé par un filet d'eau froide ; il est séché ensuite dans un autre tube où arrive un courant de vapeur. On peut ainsi étamer des fils de tous numéros jusqu'à 0,0005 de diamètre.

Au moyen de ces fils on peut tisser des toiles métalliques de toute grandeur avec une grande économie. Auparavant, la toile tissée était coupée par morceaux pour être plongée ensuite dans le bain. Cette découverte sera très-favorable à l'industrie de Paris, et particulièrement à l'industrie des fleurs, qui emploie beaucoup de ces fils. (*Génie industriel.*)

Préparation de l'aluminium au moyen de la cryolithe; par M. Wöhler.

On fond 7 parties de chlorure de sodium avec 9 parties de chlorure potassique ; après avoir pulvérisé cette masse et l'avoir réduite à l'état de poudre très-fine, on la mélange avec son poids de cryolithe sèche et en poudre. Ce mélange est ensuite introduit dans un creuset de terre bien sec, où on le dispose par couches avec des disques de sodium : pour 50 grammes du mélange, on prend 8 à 10 grammes de sodium.

Le creuset est chauffé rapidement dans un fourneau à vent. On est averti du moment où la réduction s'opère par un bruissement facile à entendre et par le dégagement d'une certaine quantité de sodium qui brûle avec flamme. Aussitôt après, on chauffe pendant un quart d'heure pour faire entrer la masse en fusion complète, et on n'a plus qu'à laisser refroidir pour casser le creuset. C'est alors qu'on trouve généralement un culot d'aluminium bien formé, blanc et à surface cristalline.

Avec 100 gram. du mélange, on obtient des culots de $2^{g},3$ à $2^{g},4$; c'est environ le tiers de l'aluminium que renferme la cryolithe. (*Annalen der Chemie und Pharmacie.*)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Papier d'emballage.

Dans les pays où les intestins grêles du bœuf et du cheval ne sont pas employés, on peut les utiliser pour donner de la force et du sonnant au papier d'emballage. Il suffit, après avoir bien lavé les intestins dans une eau courante, de les mettre pendant quelques jours dans un lait de chaux qui les débarrasse de la membrane muqueuse. On les triture ensuite dans la pile et on y ajoute deux tiers de chiffons. L'excès de mucilage peut être enlevé par du tannin. (*Journal des fabricants de papier.*)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 4 février 1857.

M. *Darblay*, vice-Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Faure* (Louis), menuisier-mécanicien, à Fumay (Ardennes), adresse deux modèles d'espagnolette en bois avec le dessin et la description de son invention. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Gauvain*, ébéniste, rue de Valois, 2, présente les dessin et description d'un mécanisme destiné à arrêter les convois de chemins de fer. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *de Saint-Hilaire*, à Passy, envoie un mémoire sur son système de drainage vertical, ayant pour but d'assainir les terres et de rendre à l'agriculture celles qui sont incultes. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Henri Robert*, horloger, rue de Chabanais, 2, sollicite l'examen des nouveaux perfectionnements qu'il a apportés dans l'horlogerie des pendules. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Loiseau*, fabricant d'instruments pour les sciences, membre de la Société, quai de l'Horloge, 35, dépose sur le bureau un sextant, un électromètre et des tubes en aluminium.

Il fait remarquer que la confection de diverses pièces de l'électromètre a démontré que le nouveau métal se prêtait bien aux opérations du tirage au banc, du repoussage, du sertissage, et qu'il se laissait tourner, limer et fileter. Quant au sextant, la légèreté du métal et son peu de tendance à s'oxyder en font un précieux instrument pour la marine.

La malléabilité de l'aluminium a été démontrée par la confection des tubes qui ont été emboutis et étirés par le procédé Palmer. Pour l'emboutissage, on s'est servi de plaques rondes de $0^m,080$ sur $0^m,035$ d'épaisseur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'aluminium dont s'est servi M. Loiseau lui a été fourni par l'usine de MM. Rousseau frères. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

M. *Moreau*, rue des Prêtres-Saint-Germain-l'Auxerrois, 22, appelle l'attention de la Société sur un appareil à carboniser le bois et la tourbe qui fonctionne à Mennecy (Seine-et-Oise), et pour lequel il a pris un brevet. (Renvoi aux mêmes comités.)

M. *Meurin* (Achille), fabricant de feuillages artificiels, rue d'Hauteville, 61, soumet à l'appréciation de la Société les perfectionnements qu'il a apportés dans sa fabrication. (Renvoi au comité des arts économiques.)

MM. *Durand* père et fils, à Pugieu, arrondissement de Belley (Ain), adressent un échantillon de soie cardée provenant de l'espèce de chenille dont ils ont entretenu la Société dans la séance du 21 janvier 1857. (Renvoi au comité d'agriculture auquel M. Alcan a été prié de s'adjoindre.)

M. le docteur *Jules Guyot*, à Sillery (Marne), fait hommage à la Société du modèle de métier à fabriquer les paillassons, sur lequel M. Faure a fait un rapport dans la séance du 29 octobre 1856 (1). Il rend compte, en même temps, du résultat heureux des expériences faites, en 1856, avec ses paillassons qui ont complétement préservé la vigne de la gelée et de la coulure. Il ajoute que les paillassons ont résisté aux plus grands vents, qu'ils n'ont rien eu à redouter du feu, et que leurs seuls ennemis sont les souris et les rats, contre lesquels on pourrait les garantir en les trempant dans une dissolution de sulfate acide d'alumine.

M. *Mège-Mouriès* présente des échantillons de pain provenant d'un nouveau mode de panification, qui a été récemment l'objet d'un rapport fait à l'Académie des sciences par une Commission composée de MM. Dumas, Pelouze, Peligot, Payen, et Chevreul, rapporteur. M. Mège-Mouriès, à l'aide de son nouveau procédé, fabrique avec la farine une plus grande quantité de pain blanc que n'en fournissent les procédés ordinaires de panification. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Dumery* donne lecture des deux rapports suivants :

1° Rapport sur les travaux présentés par M. Dameron, fabricant de voitures, à Paris, entre autres un modèle de voiture pouvant, à volonté, se transformer en calèche découverte à quatre places, en coupé fermé à quatre places également, ou enfin en coupé à deux places;

2° Rapport sur un nouveau système de clous dorés, pour tapissiers, imaginé par M. *Carmoy*, et sur les procédés mécaniques employés à leur fabrication et inventés par M. *Clément Colas*, mécanicien, à Belleville.

M. le rapporteur propose d'insérer ces deux rapports au *Bulletin* avec les dessins qui y sont relatifs. (Adopté.)

Au nom du même comité, M. *Benoît* lit un rapport sur un compas ou règle à cuber les bois ronds, inventé par M. *Vitard*, charpentier, aux mines d'Épinac (Saône-et-Loire).

---

(1) Voir *Bulletin* de 1856, tome III, 2e série, page 752.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le rapport sera inséré au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. *Lissajous*, membre du Conseil, présente, de la part de M. *Duboscq*, opticien, des stéréoscopes perfectionnés, à prisme réfringent, à angle variable et à lentilles mobiles. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Garella*, ingénieur en chef des mines, membre de la Société, donne la description théorique et explique la construction de son appareil de photographie panoramique rectiligne, au sujet duquel il a adressé à la Société une réclamation de priorité d'invention (1). (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

M. *Tremblay*, capitaine d'artillerie de marine, donne lecture d'un mémoire sur les différents appareils de sauvetage proposés pour la marine et parmi lesquels il fait une description de celui qu'il a inventé. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Barreswil*, membre du Conseil, appelle l'attention de la Société sur les procédés de gravure et d'impression en couleurs qui ont valu à M. Digeon, leur auteur, une médaille de 1re classe à l'Exposition universelle de 1855. (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

Séance du 18 *février* 1857.

M. le baron *Seguier*, vice-Président, occupe le fauteuil.

Il ouvre la séance en annonçant à la Société la perte qu'elle vient de faire de l'un de ses membres, M. *Gourlier*, qui faisait partie du Conseil d'administration depuis 1826.

M. Seguier énumère, en quelques mots, les divers titres qui consacrent la mémoire de M. Gourlier, dont le *Bulletin* de la Société renferme de nombreux travaux comme rapporteur du comité des arts mécaniques et de la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie. Les qualités de M. Gourlier ont, du reste, été retracées par M. *Caristie*, qui, au nom du Conseil des bâtiments civils et comme membre de la Société, a prononcé, aux funérailles de son collègue, quelques paroles destinées à rappeler son dévouement à l'art, son zèle et son activité qui ne se sont ralentis qu'à l'heure de la souffrance.

La perte de M. Gourlier fait naître, au sein de la Société, de vifs regrets dont M. le Président se rend l'organe.

CORRESPONDANCE. — M. *Aubert* (Louis), ingénieur civil, à Paris, rue de Vaugirard, 57, continuant ses études sur les procédés nouveaux de disposition et d'assemblage du fer et de la fonte dans les constructions, dépose sur le bureau le quatrième chapitre de son ouvrage concernant les combles en fer. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Hermann*, ingénieur-mécanicien, rue de Charenton, 92, appelle l'attention de la Société sur de nouvelles machines destinées soit à broyer le cacao à froid, soit à pulvériser des phosphates fossiles calcinés, etc. M. Hermann présente, en même temps, un palier graisseur de son invention. (Renvoi au même comité.)

(1) Voir *Bulletin* de 1856, tome III, 2e série, page 800.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Eisenmenger*, facteur de pianos, rue de Chabrol, 45, sollicite l'examen d'un nouveau système de piano dit incliné. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Ducros*, ingénieur-aéronaute, rue du Bouloi, 25, adresse les dessin et description d'un appareil perfectionné de navigation aérienne, appelé par lui *trans-éther aéromoteur*. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Perrellet*, horloger-mécanicien et membre de la Société, rue de Richelieu, 31, réclame, au nom de son père, une médaille que le Conseil aurait votée, en 1831, pour le récompenser de l'invention de divers instruments destinés aux sciences physiques et astronomiques. (Renvoi au même comité.)

MM. *Boscier* et *J. Duquesne*, quai Jemmapes, 105, présentent des meules à l'émeri dont ils sont inventeurs. Suivant les auteurs, ces meules peuvent être employées à l'eau, à l'huile, à l'essence de térébenthine, etc.; elles sont d'un seul morceau, peuvent être établies suivant tout diamètre, n'ont pas l'inconvénient de dégager de la poussière comme les meules en grès, et ont une action plus prompte sur les métaux et, en général, sur tous les corps qu'elles sont chargées d'user. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Revol*, au Petit-Montrouge, route d'Orléans, 57, adresse le dessin et la description d'un sommier élastique breveté pour lit, canapé, etc. (Renvoi au même comité.)

M. *Broutin*, rue du Cherche-Midi, 81, adresse à la Société des échantillons de teinture sur soie dite *sauvage*, fournie par le *bombyx du Chêne*. Il fait remarquer que les essais auxquels il se livre depuis l'année 1854 lui permettent aujourd'hui de livrer des produits susceptibles d'être utilisés par les fabriques de soieries si cruellement frappées par la maladie des vers à soie. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. le docteur *C. L. Phipson*, rue Servandoni, 2, dépose un exemplaire de la brochure qu'il vient de publier sous le titre de : *Essai sur les animaux domestiques des ordres inférieurs, ou études pratiques sur les insectes, les crustacés, les mollusques, les vers, les polypes, les infusoires et les spongiaires.* (Remercîments.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité de commerce, M. *Block* lit un rapport sur un nouveau livre de comptabilité présenté par M. *A. Monginot*, expert près les cours et tribunaux de Paris.

Le rapport sera inséré au *Bulletin*.

Au nom du comité des arts économiques, M. *Lissajous* donne lecture d'un rapport sur les divers modèles de *stéréoscope* présentés, dans la dernière séance, par M. *Jules Duboscq*, opticien.

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin*, ainsi que les dessins et description des appareils. (Adopté.)

COMMUNICATIONS. — M. le vicomte *Th. du Moncel*, membre du Conseil, présente, de la part de l'inventeur, M. *Gillot*, des reproductions de gravures à l'eau-forte et au burin, de dessins au crayon, de lithographies, etc., obtenues par un procédé appelé *paneïconographie*, breveté en 1850. (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie, ainsi qu'au comité des arts économiques.)

M. *Coignet* appelle l'attention de la Société sur un nouveau genre d'allumettes chi-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

miques au phosphore rouge dit *amorphe*. Ces allumettes ont leur extrémité garnie d'une pâte combustible, sans phosphore, de sorte qu'elles ne donnent aucune odeur désagréable et ne sont pas exposées à s'enflammer subitement au moindre frottement, comme il arrive avec les allumettes chimiques ordinaires. Pour les allumer, il faut les frotter sur les côtés de la boîte qui se trouvent enduits de phosphore rouge en poudre; sur toute autre surface, elles ne prennent pas feu. L'idée de séparer le phosphore rouge du chlorate de potasse appartient à M. ***Lundstrom***, de Suède, auquel la compagnie que représente M. Coignet a acheté le droit d'exploiter en France son brevet. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. Coignet entretient ensuite la Société de la fabrication des bétons moulés et comprimés et des services qu'ils peuvent rendre comme matériaux de construction. Il met sous les yeux du Conseil plusieurs échantillons de bétons fabriqués avec des mélanges de chaux et de sable divers.

Enfin M. Coignet appelle de nouveau l'attention des comités sur l'emploi qu'il fait du biphosphate acide de chaux pour incruster et durcir les surfaces calcaires; il entre dans des développements intéressants sur les nombreuses applications de cette découverte.

(Renvoi aux comités des arts mécaniques, chimiques et économiques.)

M. ***Benoît***, membre du Conseil, rappelle, au sujet des travaux de M. Coignet, que déjà M. Lebrun, architecte, a fait, dans différentes circonstances, l'emploi du béton dans les constructions, et qu'en Afrique et à Tunis les terrasses des maisons sont construites en béton de terre et de chaux qui résiste parfaitement à l'humidité.

M. le baron ***Thenard,*** Président honoraire de la Société, annonce que, de concert avec plusieurs membres de l'Institut et divers savants, il fonde une société de secours des amis des sciences, destinée à venir en aide à des infortunes malheureusement trop fréquentes qui doivent commander l'intérêt de tous.

M. Thenard demande que la Société d'encouragement donne son concours à cette institution nouvelle et qu'elle prête, pour la première réunion des nouveaux sociétaires, la salle de ses séances.

L'autorisation demandée est votée par le Conseil à l'unanimité.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans les séances des 4 et 18 février **1857**, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 1er semestre **1857**. — N^os^ **3, 4, 5.**

Journal d'agriculture pratique, rédigé par M. Barral. N° 2. — T. VII.— 4e série.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N^os^ **1** et **2**. — T. IX. — 5e série.

Bulletin de la Société française de photographie. Janvier et février **1857**.—3e année.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Décembre 1856.— 2e volume.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Janvier 1857. — 3e année.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire rédigée par M. l'abbé Moigno. Livr. 3, 4, 5, 6. — 10e volume.

Annuaire de la Société météorologique de France. Feuilles 46-50. — Bulletin des séances. — T. III. — Feuilles 1, 2 (Bulletin des séances). — T. IV.

La Lumière, revue de la photographie. Nos 4, 5, 6.— 7e année.

Journal d'éducation populaire. Décembre 1856. — T. IV. — 4e série.

Société des ingénieurs civils. Séances des 9 et 23 janvier 1857.

Bulletin du Musée de l'industrie, par M. Jobard. Décembre 1856. — T. XXX.

Le Moniteur scientifique des chimistes, par le docteur Quesneville. Liv. 1, 2, 3. — T. Ier.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Janvier 1857. — T. XIII.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Février 1857.—18e année.

Machines, outils et appareils, par M. Armengaud aîné. Liv. X.

Annales du commerce extérieur. Décembre 1856.

L'Invention, par M. Gardissal. Février 1857. — 12e année.

L'Apiculteur praticien, par M. Hamet. N° 5. — 1re année.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. Janvier 1857.

Bulletin du comice agricole de Saint-Quentin. T. V. — 1856.

Revue agricole de Valenciennes, par M. Feytaud. Décembre 1856.

Bulletin de la Société philomathique de Bordeaux. N° 2.

La Science pour tous. Nos 7, 8, 9. — 2e année.

L'Industrie, journal des chemins de fer. Nos 4, 5, 6, 7. — 6e année.

Revue de l'instruction publique. Nos 43, 44, 45, 46.

Exposé des applications de l'électricité, par M. le vicomte du Moncel. Vol. II, 2e édit.

Des arts graphiques, par M. Hamman. Genève, 1857. — 1 vol. in-12.

Catéchisme d'agriculture, par M. Jourdier. 1 vol. in-12. — Victor Masson, éditeur, à Paris.

Annuaire des cinq départements de l'ancienne Normandie, publié par l'Association normande. 1 vol. in-8. — 1857. — 23e année.

Notice sur la piocheuse à vapeur. Brochure.

Grande extension du commerce extérieur de la France, par M. Jouyne. 1 vol. in-12. — 1857.

Essai sur les animaux domestiques, par M. le docteur Phipson. Brochure.

Boulangerie des familles. Brochure.

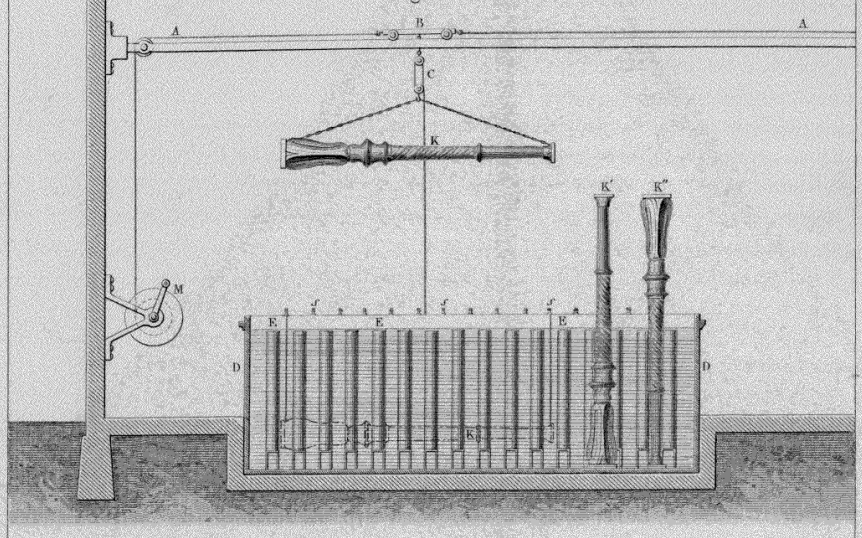
Polytechnisches Journal, par Dingler. Nos 811, 812, 813, 814, 815.

L'Utile et l'agréable. N° 1. — 1857.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 2.



Echelle des Fig. 1 et 2.

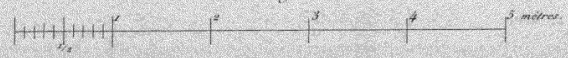


Fig. 1.

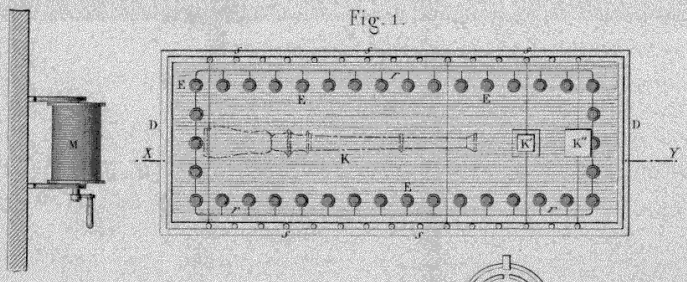


Fig. 3.

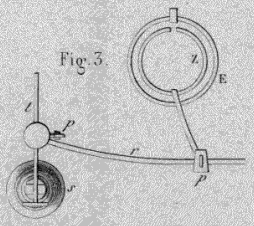


Fig. 4.



Echelle des Fig. 3 et 4.

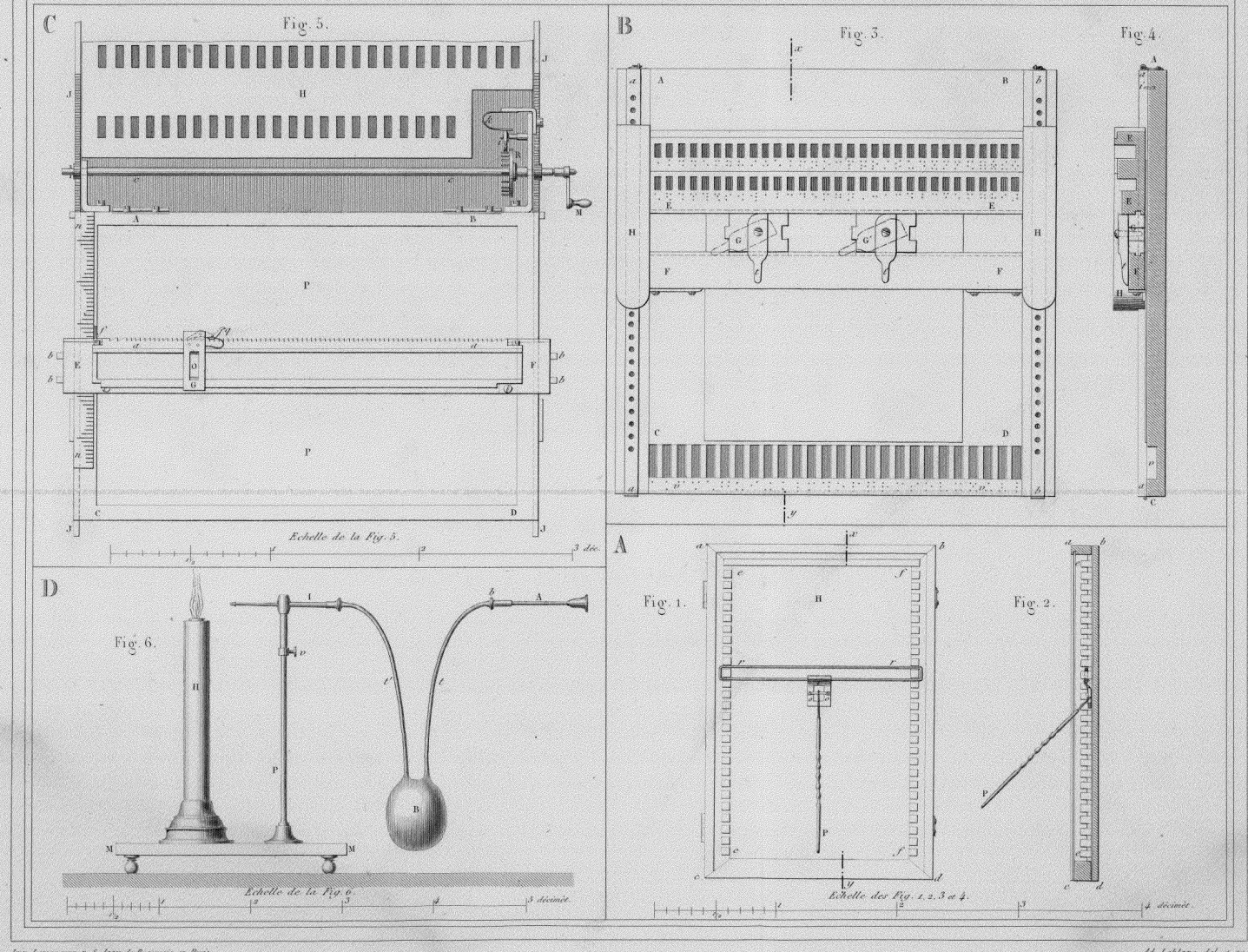


Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, 12 Paris.

Ad. Leblanc, del. et sc.

CUIVRAGE GALVANIQUE, PAR M. OUDRY.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

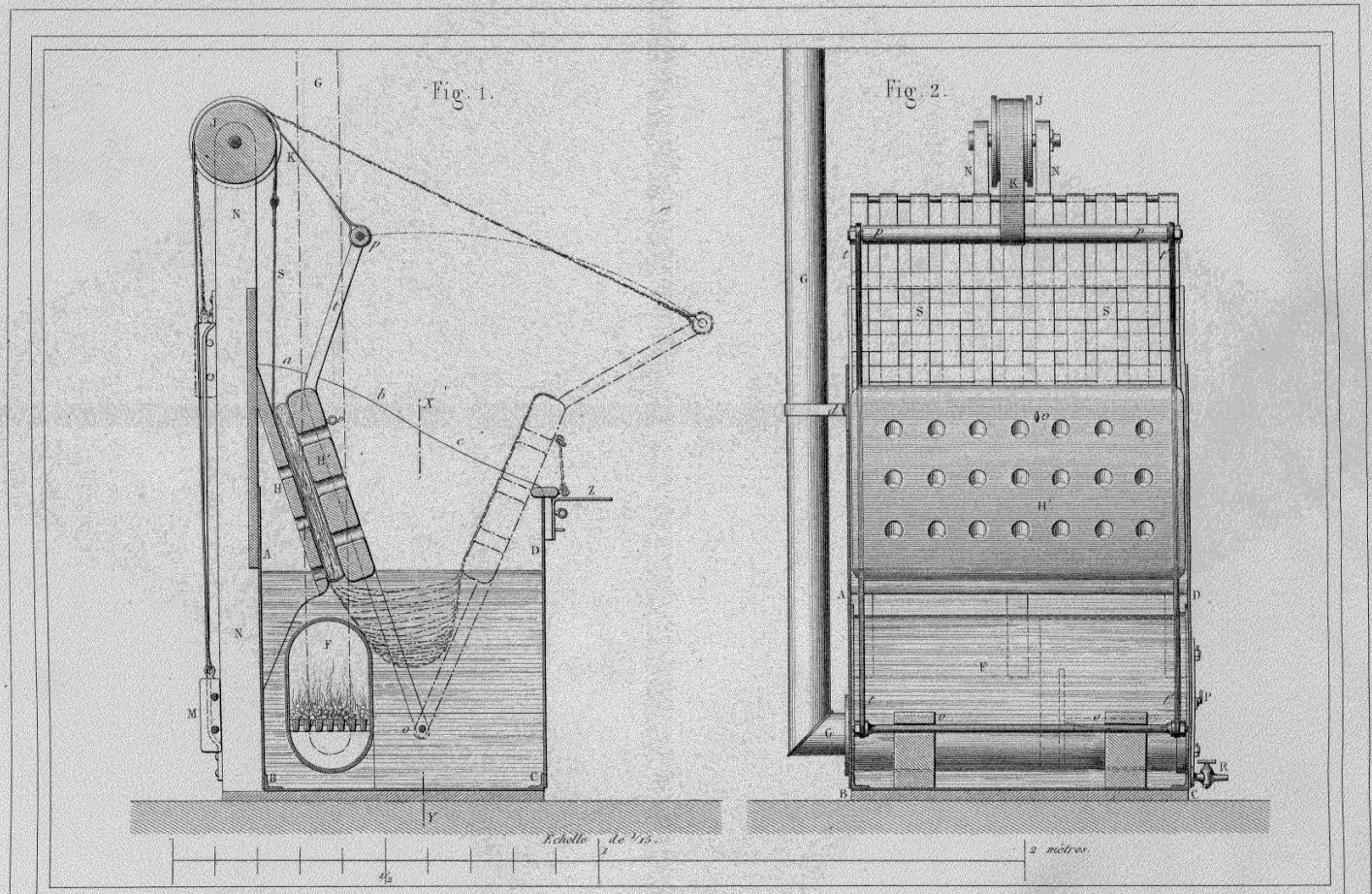


Imp. Lemonnier r. S. Jean de Beauvais, 12, Paris. *Ad. Leblanc, del. et sc.*

A. APPAREIL DIT ÉCRITOIRE BRUNO. **B.** APPAREIL A ÉCRIRE A L'USAGE DES AVEUGLES, PAR M. MASSÉ DE TOURS.

C. AUTRE APPAREIL, PAR M. COLARD-VIENOT **D.** CHALUMEAU A JET D'AIR CONTINU, PAR M. S. DE LUCA.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

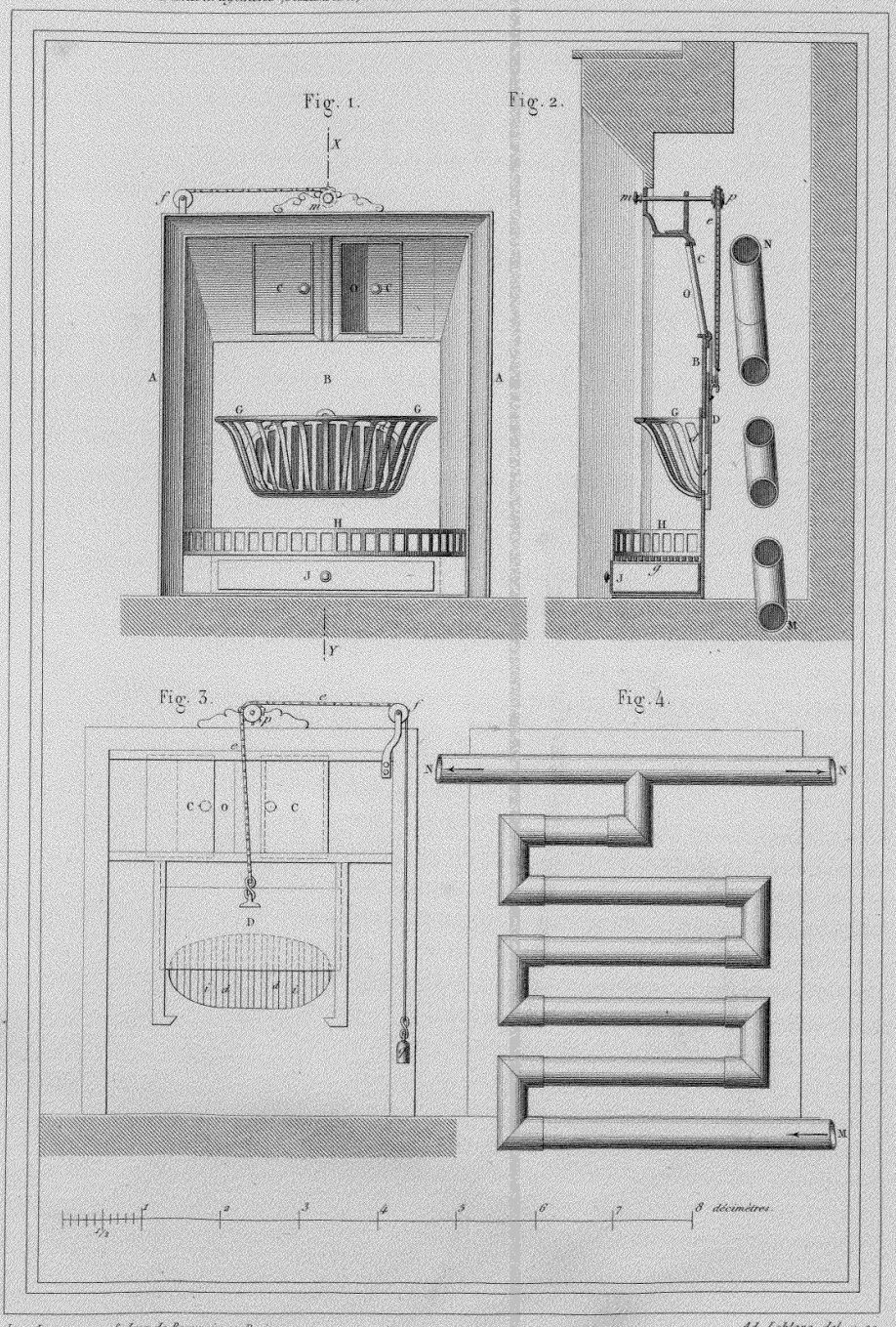


Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, 12. Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

APPAREIL A LAVER LE LINGE, PAR M. LE DOCTEUR BENET.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires



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

APPAREIL DE CHEMINÉE, PAR M. TOUET CHAMBOR.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

56e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — MARS 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

CHEMINS DE FER.

RAPPORT *fait par* M. CH. COMBES, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un système de* FREINS AUTOMOTEURS *applicables aux trains qui circulent sur les chemins de fer, par* M. GUÉRIN.

Messieurs, M. Guérin a soumis à l'examen de la Société un système de freins automoteurs, qui est, depuis plus d'un an, l'objet d'expériences poursuivies sur le chemin de fer de Paris à Corbeil. Votre comité des arts mécaniques a examiné cet appareil et m'a chargé de vous en rendre compte.

La condition la plus essentielle pour la sûreté de la circulation sur les chemins de fer consiste dans les moyens mis à la disposition du mécanicien, pour détruire, à la vue d'un signal ou d'un obstacle qu'il aperçoit sur la voie, la vitesse du train, de façon qu'il soit arrêté, après avoir parcouru une distance aussi petite que possible, sans que, toutefois, l'arrêt soit assez brusque pour exposer les voyageurs à des chocs dangereux ou incommodes, ou le matériel à des pressions capables de l'endommager. Les moyens d'arrêt dont le mécanicien dispose sont la suppression et, en cas d'urgence seulement, le *renversement* de la vapeur, le serrage du frein du tender. Il avertit en même temps, par un ou plusieurs coups de sifflet, les conducteurs garde-freins des voitures placées en queue et dans la longueur du train, de serrer les freins dont la manœuvre leur est confiée. Le frein du tender est le seul sur lequel le mécanicien ou le chauffeur, son assistant, puissent agir directement. L'accroissement de dépense que nécessiterait l'augmentation du personnel des conducteurs garde-freins, n'est pas la seule ni même la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

principale raison qui empêche les compagnies de chemins de fer de placer, dans les trains, un plus grand nombre de voitures munies de freins qu'elles ne le font généralement. Le nombre de ces voitures, tel qu'il est aujourd'hui fixé par l'usage de chaque compagnie et par les règlements, suffit aux besoins du service, sauf les cas extraordinaires, purement accidentels et fort rares, par conséquent, dans un service d'ailleurs bien organisé. Si on augmentait le nombre des conducteurs garde-freins, on peut prévoir que ces hommes, qui, dans la plupart des cas, pourraient, sans inconvénient, se dispenser d'agir, deviendraient moins attentifs à leur service, de sorte que leur concours simultané pourrait bien manquer précisément lorsqu'il deviendrait nécessaire. Tout le monde comprend donc que, s'il importe de multiplier les moyens d'arrêt, le nombre des freins pour la sûreté des trains en marche, il importe encore plus de les mettre à la disposition directe du mécanicien qui, prévenu de l'existence d'un obstacle sur la voie, ayant en face de lui le danger dont il apprécie l'imminence et dont il serait la première victime, agira aussitôt lui-même avec une énergie et une promptitude proportionnées à cette imminence, sans avoir de signal à transmettre à personne. Aussi la construction de freins appliqués à toutes les voitures d'un train, liés les uns aux autres ou avec celui du tender par des mécanismes tels, que le serrage de celui-ci opéré par le mécanicien ou son chauffeur mette tous les autres en action, a-t-elle été, depuis l'origine des chemins de fer, l'objet des recherches d'un grand nombre d'ingénieurs et de mécaniciens.

La question présentait un problème de mécanique difficile à résoudre. Les mécanismes qui lient les freins entre eux doivent être fort simples et n'ajouter aucune difficulté nouvelle à la composition des trains, qui doit être opérée avec une extrême promptitude. Les freins doivent agir d'une manière certaine, mais graduée, en obéissant à la manœuvre du mécanicien; en même temps il est indispensable qu'ils ne puissent pas être mis en jeu par les seules réactions mutuelles des voitures, dans la marche ordinaire du train, dans le mouvement de recul, dans les manœuvres de gare. Il faut qu'ils cessent d'agir dès qu'ils ont produit l'effet voulu, c'est-à-dire dès que le train est arrêté, et que le mécanicien puisse repartir, aussitôt qu'il aura desserré lui-même le frein du tender.

Le système que M. Guérin a présenté à la Société satisfait pratiquement à la plupart des conditions précédentes; il n'est applicable qu'aux voitures pourvues de ressorts de choc et de traction, comme le sont toutes celles qui entrent dans la composition des trains de voyageurs et même beaucoup de waggons à marchandises. On sait que les voitures de ce genre entrant dans la composition d'un train, sont liées les unes aux autres par deux étriers ou an-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

neaux allongés qui réunissent les barres d'attelage de deux waggons consécutifs et peuvent être rapprochés l'un de l'autre, au moyen d'une tige en fer filetée en vis à ses deux extrémités. On rapproche les étriers, lorsque l'on compose le train, de manière à amener au contact les tampons que l'on appelle *tampons de choc*. Le plus ordinairement, la barre d'attelage placée sous le waggon et suivant son axe est fixée, par son extrémité postérieure, au milieu d'un ressort à lames courbé en un arc de cercle d'un grand rayon, dont la corde est à peu près égale à la largeur de la voiture mesurée intérieurement aux pièces longitudinales du châssis rectangulaire qui la supporte. Les tampons *de choc* sont fixés à l'extrémité de fortes tiges en fer rond, dont les extrémités postérieures viennent s'appuyer sur les deux extrémités de l'arc formé par ce même ressort, qui est ainsi à la fois ressort de traction et ressort de choc. Lorsque le train s'avance, tiré par la machine locomotive, les pressions mutuelles des tampons de choc sont nécessairement moindres que la traction exercée par les barres d'attelage; les tampons cessent même souvent d'être en contact. Il en résulte que le train s'allonge et que les ressorts de choc et de traction de deux voitures consécutives s'avancent parallèlement à eux-mêmes, sous ces voitures, du côté des traverses extrêmes du châssis entre lesquelles se trouve le double étrier d'attelage. Si, au contraire, on fait reculer le train par l'action de la machine locomotive, les pressions mutuelles des tampons de choc deviendront plus grandes que la traction exercée par les barres d'attelage; le train se raccourcira; les ressorts de choc et de traction de deux voitures consécutives reculeront parallèlement à eux-mêmes sous ces voitures, en s'éloignant des traverses extrêmes des châssis en regard, jusqu'à ce que les milieux de ces ressorts viennent s'appuyer sur une traverse fixe encadrée dans ces châssis et qui limite leur excursion. Le même effet se produira lorsque, le train étant en marche, le mécanicien supprimera la vapeur et serrera le frein du tender. La vitesse de la locomotive et du tender diminuera par la force retardatrice du frottement, et ces masses retardées réagiront sur la voiture qui suit le tender, celle-ci sur la suivante, et ainsi de suite jusqu'à la dernière.

Plusieurs ingénieurs et mécaniciens ont déjà tenté de mettre à profit le mouvement de *recul* (1) des ressorts de choc et de traction pour agir, par l'intermédiaire de leviers et d'un arbre de couche, sur les sabots des freins et mettre ceux-ci en prise avec les roues; rien n'est, en effet, plus simple et

(1) J'appelle mouvement de recul celui dans lequel le ressort s'écarte de la traverse extrême du châssis de la voiture qui est traversée par les tiges des tampons de choc appuyés sur les extrémités de ce ressort.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

plus facile à réaliser. Mais la difficulté était d'imaginer des dispositions telles, que la *condensation* du train serrât les freins, quand on voudrait arrêter un train en marche, et qu'elle n'eût aucun effet quand on voudrait faire reculer un train, ce qu'il est indispensable de faire, dans beaucoup de cas, soit pour des manœuvres de gares, soit pour revenir à une station que l'on a dépassée, etc. Ce serait trop allonger ce rapport que de rappeler les divers moyens inventés pour atteindre ce but, dont quelques-uns, très-simples, très-ingénieux, méritent certainement à leurs auteurs la reconnaissance publique, quoiqu'ils n'aient pas eu de succès dans la pratique. Voici celui que M. Guérin a imaginé et qui diffère essentiellement de tous ceux que l'on avait tentés avant lui, à notre connaissance :

La barre d'attelage fixée, par son extrémité postérieure, au milieu du ressort qui doit agir sur le frein, lorsque le waggon est au repos, les tiges des tampons tout à fait en dehors et le ressort le plus rapproché de la traverse antérieure du châssis, est saillante en avant de celle-ci sur une assez grande longueur. A la suite du crochet qui la termine antérieurement sont ménagés un renflement et une embase. Derrière celle-ci tombe une patte ou cliquet, mobile autour d'un axe horizontal fixé sur le devant de la traverse du châssis, et qui s'oppose à ce que la barre d'attelage puisse s'enfoncer sous le waggon et, par conséquent, à ce que le ressort de traction puisse reculer et agir sur le levier moteur du frein. Le train, une fois composé, pourra donc reculer librement sous l'action de la locomotive, ou le waggon isolé sous l'impulsion des hommes d'équipe qui le pousseraient par les tampons de choc. Cependant la patte ou cliquet qui s'oppose à l'enfoncement de la barre d'attelage, se lève et dégage celle-ci par le seul effet de la marche du train en avant à une vitesse de 4 à 5 kilomètres par heure. Ce résultat est obtenu de la manière suivante : sur le milieu de l'essieu de la voiture au-dessus duquel passe la barre d'attelage, est fixé un corps ayant la forme d'une sorte d'anneau mobile autour d'un axe perpendiculaire à l'essieu et solidaire avec lui. Lorsque le waggon est au repos, l'anneau est couché sur l'essieu par l'action d'un ressort à boudin qui entoure l'axe dont je viens de parler. L'essieu venant à prendre un mouvement de rotation, la force centrifuge tend à redresser l'anneau et à le ramener dans un plan perpendiculaire à l'essieu. Dès que le mouvement de rotation est assez rapide pour que l'action de la force centrifuge surpasse l'action en sens inverse du ressort, le redressement a lieu. Or la patte ou cliquet d'arrêt porte une branche en retour d'équerre, appliquée contre la face antérieure de la traverse et qui est poussée par une petite tige reliée par un boulon à une barre de fer mobile autour d'un axe horizontal, fixée au châssis et qui pend sous le waggon. L'action d'un contre-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

poids amène cette barre à presser l'anneau fixé sur l'essieu. Quand l'anneau est couché, elle est maintenue à une distance de l'essieu mesurée par le rayon extérieur de l'anneau; mais, lorsqu'il est redressé, la barre vient s'engager dans un sillon qui est ménagé sur tout son contour, dans son épaisseur; l'effet du relèvement est donc de diminuer la distance de la barre à l'essieu, et ce rapprochement persiste tant que l'anneau est relevé. Le reste se devine aisément : le changement de position de la barre, déterminé par le relèvement de l'anneau, a eu pour résultat de relever la patte ou cliquet qui empêchait l'enfoncement de la barre d'attelage, et les choses restent en cet état, tant que la roue continue à tourner assez vite pour que l'anneau reste relevé. Le ressort peut donc céder à l'action des tiges des tampons de choc, et opérer, dans son mouvement de recul, le serrage du frein. Ainsi les freins agissent bien spontanément, sous l'action de forces retardatrices, créées en tête du train en marche par la suppression de la vapeur et le serrage du frein du tender; mais ils n'agissent pas lorsque le train, partant de l'état de repos, est poussé en arrière par la locomotive ou toute autre force appliquée aux tampons de choc.

Il fallait encore, pour que l'appareil fût applicable, remplir deux conditions : la première, que les freins ne fussent pas serrés par les seules réactions qui ont lieu entre les voitures du train, lorsque la vitesse est ralentie accidentellement ou par la volonté du mécanicien qui, néanmoins, ne veut pas arriver à l'arrêt complet; la seconde, que les freins, une fois serrés, s'écartassent spontanément et sûrement des jantes des roues, aussitôt que le train est arrêté. M. Guérin satisfait à l'une et à l'autre par l'addition d'un contre-ressort curviligne et à lames d'une force beaucoup moindre que le ressort de choc, appuyé, par ses extrémités, sur une traverse placée dans le châssis de la voiture, en avant de celui-ci et relié à lui par une tige en fer; la force de ce contre-ressort a été déterminée par le tâtonnement. Dans les expériences variées qui ont eu lieu sur les lignes de Paris à Orléans et de Paris à Corbeil, par une Commission nommée par S. E. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, le contre-ressort adapté par M. Guérin aux voitures de la compagnie d'Orléans a toujours suffi pour prévenir toute action intempestive des freins automoteurs, lors des ralentissements de vitesse des trains en marche et pour déterminer la *dilatation* spontanée du train après l'arrêt complet, mais seulement après l'arrêt.

Je m'abstiens, pour ne pas dépasser les bornes d'un rapport lu en séance, de citer les résultats des essais faits par la Commission ministérielle, qui se composait de M. le général Piobert, M. Couche, ingénieur en chef des mines,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et de votre rapporteur, sur les lignes de Paris à Orléans et à Corbeil et sur la rampe de Saint-Germain. Je dirai seulement que les commissaires, d'accord avec les ingénieurs attachés à l'exploitation du chemin de fer d'Orléans, ont reconnu que le système de freins automoteurs de M. Guérin est d'un usage sûr, facile, exempt de complications et d'inconvénients.

Votre comité des arts mécaniques partage cette opinion ; il m'a chargé de vous la soumettre et de vous demander, en conséquence,

1° De remercier l'auteur de sa communication ;

2° D'insérer au *Bulletin* le rapport précédent, avec dessins et légende descriptive du système de freins automoteurs ;

3° D'y joindre les détails et les résultats des expériences faites sur les lignes de Paris à Orléans et à Corbeil et sur la rampe de Saint-Germain par la Commission désignée par S. E. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Signé CH. COMBES, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 7 janvier 1857.

DESCRIPTION DU FREIN AUTOMOTEUR, DE M. GUÉRIN, REPRÉSENTÉ PLANCHE 101.

Application au chemin de fer d'Orléans.

Fig. 1. Élévation et coupe longitudinale partielles d'un waggon à bagages.

Fig. 2. Plan général du châssis.

Fig. 3. Coupe verticale suivant X Y de la figure 2. (On remarquera que les roues seules sont indiquées sans les ressorts qui supportent le châssis et qui sont inutiles pour l'intelligence du frein.)

Fig. 4. Détail du crochet d'attelage et du cliquet d'arrêt à une échelle double de celle de la figure 1.

Fig. 5. Vue, dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'essieu, de l'appareil à force centrifuge déterminant l'action automotrice du frein.

Fig. 6 et 7. Vues de profil du même appareil, indiquant les positions relevée ou couchée qu'il affecte suivant la vitesse de marche du train.

A B C D, châssis du waggon.

a, arbre du frein.

b, *b*, leviers calés sur l'arbre du frein de l'un et l'autre côté de la barre d'attelage du waggon et chargés, par le moyen d'un système d'articulations *c*, *d*, *e* (fig. 1), de presser à la fois les deux sabots S S contre les roues pour produire l'enrayage.

f f, ressort de choc et de traction de l'arrière du waggon, contre lequel appuient les extrémités des leviers *b*, *b*.

i, barre d'attelage du waggon fixée, d'une part, au milieu du ressort *f f* et se termi-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nant, d'autre part, en dehors du châssis, par une embase et un renflement portant le crochet d'attelage *o*.

g, *g*, tampons de choc dont les tiges *h*, *h* s'appuient sur les extrémités du ressort *ff*; nous supposons qu'ils sont à l'arrière du waggon par rapport au sens de la marche du train, ce qui, du reste, est indiqué par la position de la guérite G, laquelle sert d'abri, comme on le sait, au garde-frein ordinaire placé en vigie.

On voit déjà, par ce qui précède, que la pression sur le ressort de choc et de traction *ff* est utilisée pour serrer le frein, qui fonctionnera par l'intermédiaire des leviers *b b*. Ainsi, dès que le mécanicien, pour arrêter son train, fermera le régulateur de la machine et fera serrer le frein du tender, la pression de la partie postérieure du train contre la tête, dont la vitesse est ralentie, produira la rentrée des tampons de choc, et serrera le frein.

jj, contre-ressort destiné à rappeler le ressort de choc et de traction *ff*, et par suite les sabots S, S et les tampons *g*, *g*, lorsque la pression mutuelle des voitures a cessé, par suite de l'arrêt du train. Il doit avoir une force suffisante pour empêcher la mise en jeu du frein, lorsqu'il vient à se produire en marche des inégalités accidentelles de vitesse, lesquelles ne donnent lieu qu'à une faible pression.

m, tige articulée, reliée, d'une part, à l'un des leviers *b* et, de l'autre, au contre-ressort *jj*, dont elle transmet l'action de rappel.

Voici maintenant par quelles dispositions de mécanisme M. Guérin est arrivé à faire que la *condensation* du train produisit le serrage du frein, lorsqu'il s'agit d'arrêter un train en marche, et qu'elle n'eût, au contraire, aucun effet quand on veut faire reculer un train.

n, cliquet à fourche, formant équerre, fixé à la traverse antérieure du châssis et mobile autour de son point d'attache. Il est placé au-dessus de la barre d'attelage *i* et un peu en arrière de l'embase du crochet *o*.

Quand le train est au repos et même quand, partant du repos, il vient à reculer, le cliquet reste baissé dans la position indiquée en ponctué, fig. 4; sa patte supérieure appuie contre l'embase du crochet *o* et empêche ainsi l'enfoncement de la barre d'attelage *i*.

l, bielle mobile à fourchette fixée dans l'axe du châssis et commandée par un contre-poids *v* placé d'équerre. La figure 3 montre que la barre d'attelage passe dans la fourchette de cette bielle.

k, tringle coudée, articulée sur la bielle *l* qui la commande, et venant butter contre la branche en retour d'équerre du cliquet *n*.

z, espèce d'anneau ou manchon en fonte fixé, au-dessous de la bielle *l*, sur le milieu de l'essieu *p* des roues du waggon. (Voir les détails fig. 5, 6 et 7.)

Ce manchon est muni de deux masses *q*, *q* disposées diagonalement et venues de moulage avec lui. Il est formé de deux parties symétriques à gorge et renflement, réunies au moyen d'écrous et de boulons clavettés. Il peut affecter deux positions différentes autour de l'essieu qui le porte. Ainsi, quand l'essieu est au repos, le manchon est dans la position couchée, indiquée figure 7. Des ressorts *r*, *r* (fig. 5), placés inté-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rieurement, le maintiennent dans cette position; mais, dès que l'essieu prend une vitesse de rotation correspondant à un parcours minimum de 4 à 5 kilomètres à l'heure, les masses *q*, *q*, animées par la force centrifuge, sont capables de vaincre l'effort des ressorts *r*, *r*, et le manchon prend alors la position représentée fig. 6.

La bielle *l* est en contact, à sa partie inférieure, avec le manchon *z*, et les choses sont disposées de telle sorte que le contre-poids *v* maintienne constamment ce contact, quelle que soit la position que prenne le manchon.

Cela posé, on voit que, lorsque le manchon est au repos, la bielle *l* porte sur un renflement et prend une position inclinée de droite à gauche; par suite, la tringle *k* est en retraite et le cliquet *n* butte contre l'épaulement du crochet d'attelage *o*; dans ce cas, c'est par l'intermédiaire de la barre d'attelage *i* que sont reportés sur le châssis les efforts de compression subis par les tampons de choc. Au contraire, lorsque le manchon est relevé, la bielle *l*, rencontrant la gorge qu'il porte à sa circonférence, se rapproche de l'essieu et commande, à l'aide de la tringle *k*, le relèvement du cliquet *n*; dès lors la barre d'attelage est libre, le ressort de choc et de traction *ff* peut reculer et le frein fonctionner sous l'influence de la rentrée des tampons de choc *g*, *g*.

Les positions du cliquet *n*, du levier *l* et du manchon indiquent, dans les fig. 1, 2 et 3, qu'on suppose le train en vitesse.

On remarquera, fig. 1, qu'on a laissé représentées les communications de mouvement qui permettent de manœuvrer le frein à la main; on sait que le garde-vigie placé dans sa guérite n'a besoin, pour cela, que de tourner la manivelle M. Quand le système automoteur fonctionne, c'est-à-dire quand le levier *b* se meut, la tringle T, qui fait partie du système à la main, prend un mouvement de va-et-vient, mais alors le bouton *w* reste immobile dans la coulisse de la tringle.

Application au chemin de fer de l'Ouest.

Fig. 8. Élévation et coupe longitudinale partielles d'un waggon, moins sa caisse.

Fig. 9. Plan du châssis et de tous les détails accessoires.

Ici le frein est plus simple dans ses organes que celui du chemin de fer d'Orléans.

L'arbre *a* n'est pas indépendant du châssis comme précédemment; il est, ainsi que les sabots S, S, supporté par les pièces longitudinales ou longerons A B, C D.

Quant au système automoteur, il est le même; nous l'avons indiqué par les mêmes lettres, afin qu'il soit reconnu plus facilement, et nous avons supposé aussi que le waggon représenté était animé de la vitesse nécessaire à la levée du cliquet *n*.

EXTRAIT DU RAPPORT FAIT PAR LA COMMISSION MINISTÉRIELLE.

Les détails qui suivent sont empruntés au rapport de la Commission désignée par S. E. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Longtemps avant que la Commission officielle ne fût instituée, la compagnie d'Orléans avait autorisé l'inventeur à faire fonctionner son frein sur la ligne de Corbeil.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ainsi, pendant plus d'une année, on avait déjà pu étudier le nouveau système et apprécier la valeur pratique du mécanisme de débrayage. Jusque-là on ne mettait qu'un seul automoteur dans le train ; il était placé immédiatement après le tender et soumis ainsi à la poussée de tout le reste du convoi, circonstance qui favorisait l'action du frein ; mais il s'agissait de constater, avant tout, la sûreté du jeu des pièces et les conditions de leur entretien.

L'expérience de longue durée entreprise sur la ligne de Corbeil est, à cet égard, des plus concluantes. Le mécanisme n'est sujet ni aux ruptures ni aux dérangements, et il n'en est pas de moins exigeant pour l'entretien.

Quant à l'efficacité de l'action automotrice dans les circonstances favorables où l'appareil était placé dans le convoi, il a été constaté à plusieurs reprises que les roues du waggon à bagages muni du frein automoteur, lesté et pesant 8,500 kilog., étaient toujours calées aussitôt, si ce n'est même plus tôt que celles du tender ; de sorte que le mécanicien et le chauffeur enrayaient indirectement un véhicule pesant 8 tonnes 1/2, sans que cela exigeât ni une seconde ni un effort de plus.

Le frein a été examiné, par la Commission, sous deux points de vue :

1° Dans les conditions ordinaires du service, les freins servant seulement à régler les arrêts aux stations et, au besoin, à limiter la vitesse sur les fortes pentes ;

2° Dans les circonstances accidentelles qui exigent l'arrêt le plus prompt possible.

Dans ce but trois séries d'expériences ont été faites : l'une de Paris à Orléans et retour ; l'autre de Paris à Corbeil et retour ; la troisième, sur la rampe du chemin de fer atmosphérique de Saint-Germain.

1re *série. — De Paris à Orléans (train omnibus).*

	Tonnes.
Poids de la machine et du tender.	29,60
Poids du train remorqué.	101,24
Poids du train brut.	130,84

Nombre des waggons à frein automoteur, 3.

Poids des waggons à frein automoteur, 18 tonnes 6, soit 18,37 pour 100 du train remorqué.

Le troisième waggon, à partir de la queue, était pourvu d'un frein ordinaire qui n'était pas manœuvré.

Les trois automoteurs ont été placés immédiatement après le tender. Tous les moyens d'arrêt, machine, tender, waggons à frein, étaient donc à la disposition du mécanicien seul, et accumulés en tête du train.

La marche a eu lieu conformément au tableau de service, c'est-à-dire à la vitesse moyenne effective de 28 kilom. 83 à l'heure.

La Commission a constaté :

1° Que le mécanicien gouvernait son train avec une grande facilité, arrêtait avec précision, sans hésitation, aux points voulus, et commençait à ralentir, en abordant

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les stations, plus tard qu'il ne l'eût fait avec le même nombre de freins manœuvrés par les conducteurs.

2° Que le calage des roues avait lieu presque simultanément pour les trois automoteurs consécutifs, quoique la poussée du train ne pût s'exercer sur le premier qu'en passant par le second et le troisième, préalablement calés.

3° Que l'accumulation en tête de tous les moyens d'arrêt n'entraînait aucune réaction brusque, à tel point que les voyageurs ne s'apercevaient même pas qu'il y eût quelque chose de changé, à cet égard, aux dispositions habituelles.

4° Que le mécanisme d'embrayage, pour le recul, fonctionnait d'une manière irréprochable. Le mécanicien ayant, à diverses reprises, reçu l'ordre de dépasser un peu la station, y revenait sans plus de difficulté qu'avec un train pourvu de freins ordinaires.

D'Orléans à Paris.

	Tonnes.
Poids de la machine et du tender.	29,45
Poids du train remorqué.	80,37
Poids du train brut.	109,82

Nombre de freins automoteurs, 2.

Poids des waggons à frein automoteur, 12 tonnes 6, soit 15,67 pour 100 du train remorqué.

Les deux automoteurs étaient encore placés à la suite du tender.

Tout s'est passé avec la même régularité que dans le voyage précédent.

Nous noterons, de plus, que la descente d'Étampes ayant été abordée à dessein avec une assez grande vitesse, le mécanicien a pu, par la simple manœuvre du ralentissement en tête, provoquer très-promptement le calage des roues des deux automoteurs, et n'eût pas tardé à arrêter complétement sur la rampe. L'expérience n'a pas été poussée jusque-là, parce qu'un arrêt inusité eût jeté quelque inquiétude parmi les voyageurs.

2e *série. — De Paris à Corbeil.*

Le service des voyageurs ne laissant pas une assez grande liberté d'action, les expériences, cette fois, ont été faites sur un train spécial. Il était formé de waggons à marchandises (waggons du Nord chargés de houille); ce qui avait le double avantage d'affranchir les expériences de tout ménagement et de tendre à exagérer les effets que quelques personnes redoutent encore de l'action brusque des freins.

	Tonnes.
Poids de la machine et du tender.	36,18
Poids du train remorqué.	109,12
Poids du train brut.	145,30

Nombre des freins automoteurs, 3.

Poids des waggons à frein automoteur, 30 tonnes 32, soit 22,78 pour 100 du train remorqué.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les trois waggons-freins étaient placés immédiatement après le tender.

On indiquait au mécanicien la vitesse approchée à laquelle il devait marcher. L'uniformité établie, un observateur, muni d'un compteur, notait le temps employé à franchir un certain nombre de poteaux télégraphiques ; la vitesse étant connue, on donnait au mécanicien le signal du ralentissement en tête, et on observait le temps écoulé et l'espace parcouru jusqu'à l'arrêt.

Expériences.	VITESSE		Pression dans la chaudière.	Profil du chemin.	Espace parcouru.	Temps écoulé.	OBSERVATIONS.
	par seconde.	par heure.					
	mèt.	kil.	atm.		mèt.		
1	16,5	60	8	palier.	390	45″	Rails secs, vent faible.
2	16,5	60	7 1/2	palier.	400	45″	*Id.*

De Corbeil à Paris.

	Tonnes.
Poids de la locomotive et du tender.	36,18
Poids du train remorqué.	77,17
Poids du train brut.	113,35

Nombre des freins automoteurs, 2.

Poids des waggons à frein automoteur, 20 tonnes 24, soit 26,23 pour 100 du train remorqué.

(Le troisième waggon à frein automoteur de la course précédente faisait également partie du convoi, mais sa position en queue (l'avant-dernier) annulait son action.)

Le premier frein automoteur était placé derrière le tender; venaient ensuite trois waggons, puis le second frein suivi lui-même de trois waggons.

Expériences.	VITESSE		Pression dans la chaudière	Profil du chemin.	Espace parcouru.	Temps écoulé.	OBSERVATIONS.
	par seconde.	par heure.					
	mèt.	kil.	atm.		mèt.		
1	16,5	60	6 1/2	Pente de 0,002	350	35 ′	Rails secs.
2	16,5	60	6 1/2	Palier.	325	28″	Rails secs.
3	18	65	6	Pente de 0,0005	275	25″	Rails secs. Contre-vapeur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans ces expériences, sauf la dernière, le mécanicien n'employait, pour ralentir en tête, que les moyens usuels, c'est-à-dire la fermeture du régulateur et le serrage du frein du tender; dans la dernière il a, de plus, renversé la vapeur.

Attentifs au signal, ayant la main, l'un au régulateur, l'autre à la manivelle du frein, le mécanicien et le chauffeur ne perdaient pas un instant; la manœuvre était faite avec une promptitude qu'il serait impossible de dépasser, et souvent même difficile d'atteindre dans le service. Les résultats qui précèdent doivent donc être regardés comme la limite de ce que peut donner, dans les circonstances indiquées de vitesse et de composition du train et d'état des rails, l'action automatique des tampons mise en jeu par les moyens de ralentissement en tête, tels qu'ils sont aujourd'hui.

Rampe du chemin atmosphérique de Saint-Germain.

La fonction essentielle des freins est de régler et, au besoin, de détruire le mouvement *direct;* mais il faut aussi, lorsqu'un train gravit une rampe très-inclinée, se mettre en garde contre les conséquences d'une rupture d'attelage et s'assurer les moyens de détruire rapidement la vitesse *rétrograde* de la partie qui serait accidentellement séparée du moteur.

Le frein de M. Guérin se prête parfaitement à cette condition nouvelle; il suffit de placer en queue un ou deux automoteurs, sans action dans le mouvement direct, mais qui constitueront la garantie contre le danger d'une marche rétrograde. Leur mise en jeu, dans le cas d'une séparation de train, se comprend d'elle-même. Le garde-frein de queue est toujours conservé; inutile au point de vue de la marche en avant, il est indispensable pour prévenir les conséquences d'une rupture d'attelage, même sur les lignes à faibles rampes, ainsi que le prouvent quelques exemples bien connus. Dans les conditions actuelles, c'est-à-dire au moyen d'un frein unique, cet agent pourra maîtriser la portion séparée du train, sur une rampe de quelques millièmes; mais il ne le pourra pas sur les longues rampes de $0^m,025$, $0^m,030$, $0^m,035$ même, qu'on ne craint pas maintenant d'accepter pour franchir les obstacles naturels qui se dressent devant les voies ferrées.

Que le waggon de queue, pourvu d'un frein manœuvré à bras, soit précédé de 1, 2, 3 automoteurs, et alors, en cas de rupture d'attelage et de recul, le tronçon ainsi séparé se trouvera, en ce qui touche au moyen d'arrêt, à peu près dans les mêmes circonstances qu'un train descendant la rampe, machine en tête. En ralentissant, au moyen du frein à bras, le waggon de queue devenu le waggon de tête, le garde mettra en jeu les freins automoteurs, exactement comme le font le mécanicien et le chauffeur, dans le mouvement direct, en agissant sur la machine et le tender.

Il était, néanmoins, utile de vérifier, par l'expérience, l'efficacité de ce genre d'action. Cela était facile, grâce à la rampe du chemin atmosphérique, qui offre un spécimen de ces *tracés extrêmes* auxquels il a été fait allusion tout à l'heure. Trois waggons à freins automoteurs furent, en conséquence, remorqués, sur la voie laté-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rale (1), jusqu'à la station de Saint-Germain, où un train fut composé comme il suit :

	Tonnes.
1° Un waggon à frein automoteur, mais manœuvré à bras.	30
2° Les deux autres automoteurs.	
3° Quatre waggons à voyageurs, de l'Ouest, pesant, vides, 6t,5 l'un; — plus 1 tonne, poids des personnes qui assistaient à l'expérience. .	27
	57

Le train, lancé, comme à l'ordinaire, sur le petit palier de la station au moyen du cabestan à air, acquit rapidement sur la pente de $0^m,035$ une vitesse considérable, que la simple manœuvre du frein à bras maîtrisa presque immédiatement, en déterminant le calage des deux automoteurs, qui faisaient feu de toutes leurs roues. Les freins furent lâchés, puis serrés de nouveau, et on arrêta complétement sur la partie inclinée à $0^m,012$ de la rampe parabolique. Nul doute que l'arrêt n'eût pu être obtenu de même sur la partie en pente de $0^m,035$; mais le peu de temps laissé aux expériences par les exigences du service du chemin de fer ne permit pas de faire une nouvelle épreuve.

EXAMEN DES REPROCHES ADRESSÉS AU FREIN GUÉRIN.

1° Le châssis d'un waggon à frein automoteur n'est plus symétrique relativement à son axe transversal. On avait, dans l'origine, regardé comme essentiel de placer *en avant* les tampons qui commandent le frein. Il semblait, en effet, naturel de procéder ainsi, la propre masse du waggon à frein concourant alors, avec celle des waggons suivants, au serrage des sabots. Mais cette condition eût constitué un assujettissement d'une certaine gravité, et la nécessité de retourner bout pour bout les freins mal orientés a été souvent objectée comme un inconvénient assez sérieux. Cette nécessité, heureusement, n'existe pas; à diverses reprises, la Commission a fait placer dans les trains des automoteurs avec les tampons *de commande* à l'arrière, et le serrage des sabots n'en a nullement souffert. Si même il y a une différence, elle est en faveur de cette position; le serrage paraît gagner un peu en promptitude : fait dont on se rendra facilement compte, si l'on remarque que, avec les tampons de *commande en avant*, la poussée des waggons suivants n'arrive sur les sabots que retardée par la flexion du ressort de choc *d'arrière*, tandis que dans la position inverse l'effet est immédiat. Au surplus, on peut parfaitement, en pratique (et c'est là l'essentiel), négliger cette faible influence de la dissymétrie, et atteler les waggons à frein dans le sens où ils se présentent.

2° On a souvent aussi reproché au système Guérin d'exiger que les waggons à frein

(1) Les manchons de débrayage ne permettaient pas à ces waggons de circuler sur la voie qui porte le tube pneumatique.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

soient répartis dans les convois suivant une loi déterminée. Partant de ce fait, que le calage des roues d'un waggon exige la poussée d'une masse triple ou quadruple, on en a conclu que les automoteurs devraient être séparés par trois ou quatre waggons sans freins, de manière à décomposer le train en tronçons, dans chacun desquels l'action automatique s'exercerait comme dans un petit train avec un seul automoteur en tête. Ce grief serait grave, s'il était fondé, car il serait difficile d'assujettir la composition des trains à une semblable règle ; mais les expériences citées plus haut prouvent que cette distribution méthodique des freins n'est nullement une condition de leur efficacité. Que les automoteurs soient tous réunis en tête, ou qu'ils soient disséminés dans le train, et qu'ils le soient d'une manière ou d'une autre, peu importe, pourvu seulement que le dernier soit suivi de deux ou trois waggons ordinaires, ou, en d'autres termes, pourvu qu'on regarde comme non avenu, pour la marche directe, tout automoteur compris parmi ceux-ci. Il est évident, en effet, que les waggons de queue ne sont pas soumis à une poussée assez forte pour déterminer le calage de leurs roues, et que, d'un autre côté, une certaine masse doit rester libre à l'arrière du train pour agir avec toute son inertie sur la masse qui la précède, si l'on veut obtenir des freins qu'elle renferme leur maximum d'action.

3° On a exprimé aussi des doutes sur le jeu du mécanisme qui restitue au train, par le seul fait de l'arrêt, la faculté de reculer ; il est certain (et la remarque en a été faite plusieurs fois) que l'expansion du train ne s'opère pas toujours d'elle-même, après l'arrêt, d'une manière assez complète pour permettre à la fourchette de reprendre sa position de repos entre le crochet d'attelage et la traverse. Des ressorts de rappel plus forts y pourvoiraient; mais il est bien préférable de compléter, par une légère impulsion de la machine en avant, la détente du train. Deux coups de pistons suffisent pour l'opérer à coup sûr.

Cette simple précaution pare à tout, et doit toujours être prise. Aussi, sur le chemin d'Orléans, l'ordre de service recommande-t-il aux mécaniciens qui conduisent des convois à freins automoteurs de ne *refouler* qu'après avoir *détendu*, en faisant faire à la machine un tour en avant.

4° Mentionnons enfin une dernière objection : il est, dit-on, fâcheux que l'installation des freins franchisse les limites du châssis et de ses dépendances, — et vienne empiéter sur les essieux, en créant une catégorie spéciale de *roues montées*, — celle des roues avec le manchon sur l'essieu. Il y a là, sans doute, une condition nouvelle pour les approvisionnements et pour l'entretien ; mais, si le système est appliqué sur une grande échelle, cette condition n'aura rien de gênant pour l'entretien, sans devenir, pour cela, onéreuse. Des considérations de cet ordre auraient, d'ailleurs, bien peu de poids, en présence d'avantages constatés sous le rapport de la sécurité.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CONDITIONS D'APPLICATION DU FREIN GUÉRIN.

Après avoir comparé le système Guérin à tous les autres systèmes expérimentés jusqu'ici et auquel elle n'hésite pas à donner la préférence, la Commission termine en précisant les conditions très-simples de son application.

1° Son efficacité, sa puissance reposent, avant tout, sur l'énergie des moyens par lesquels le mécanicien agit sur la tête du train. Il est donc de la plus haute importance que le tender soit muni d'un bon frein, parfaitement entretenu, et ***à action prompte;*** les freins à vis sont lents : peut-être conviendrait-il de revenir aux freins à levier. L'application, soit à la machine seulement, soit à la machine et au tender, d'un frein mû par la vapeur mériterait aussi d'être étudiée. L'Allemagne offre, à cet égard, des exemples dignes tout au moins d'un examen sérieux.

2° En augmentant la puissance des moyens d'arrêt en tête, on augmenterait la proportion des waggons qui peuvent être utilement pourvus de freins.

Au reste, même dans l'état actuel des choses, avec la faible puissance de ralentissement que donnent des freins de tenders trop lents et parfois médiocrement entretenus, il y aurait tout avantage à dépasser, pour le nombre des automoteurs, la proportion du tiers ou du quart. La même pression totale se répartissant sur un plus grand nombre de sabots, produirait l'arrêt sans caler les roues. Si le calage est si souvent appliqué malgré ses inconvénients, c'est que le nombre des freins est nécessairement limité, quand chacun d'eux exige un garde spécial. Mais, dès que leur manœuvre est gratuite et qu'il s'agit seulement de la faible dépense d'établissement, celle-ci sera, à coup sûr, largement couverte par l'économie réalisée sur l'entretien des roues.

D'un autre côté, en multipliant les freins automoteurs, en les appliquant, par exemple, à la moitié de l'effectif des voitures, on pourrait composer les trains, sur les chemins à profil médiocrement accidenté, sans se préoccuper des freins qui, presque toujours du moins, se trouveraient naturellement assez nombreux dans la région antérieure et dans la région moyenne du convoi.

La multiplicité des freins a, d'ailleurs, l'avantage d'assurer aux moyens d'arrêt une puissance suffisante en tout état de cause, les appareils qui fonctionneraient mal étant, par une sorte de compensation propre au système, suppléés par les autres. Enfin des automoteurs sont nécessaires aussi vers la queue du train, sur les chemins qui présentent des rampes longues ou roides.

Dispensés de la manœuvre des freins, les conducteurs ne deviennent pas, pour cela, inutiles ; ils sont seulement restitués à leurs autres fonctions, pour lesquelles l'effectif ordinaire suffit, tandis qu'il est parfois trop restreint au point de vue du service des freins.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SOUS-DÉTAIL DE L'ÉTABLISSEMENT D'UN FREIN AUTOMOTEUR.

Frein proprement dit.

(Conforme au modèle de l'Ouest, fig. 8 et 9.)

	kilog.
1 arbre.	55,00
2 supports.	17,00
4 bielles complètes.	65,00
4 porte-sabots.	16,30
2 entretoises de porte-sabots.	10,50
8 bielles de suspension des sabots.	11,00
8 goujons d'entretoises. . . .	4,00
Poids du frein.	178,80

Prix du kilogramme. . .	2,00
Prix du frein.	357,00

Pièces spéciales de l'automoteur.

	kilog.
1 manchon.	25,00
1 pendule et transmission. . .	18,25
Pièce fourchue montée. . .	11,25
1 bride de ressort de rappel .	1,65
1 douille d'arrêt de clavette. .	0,25
1 crochet de traction (poids en plus).	11,25
2 mains de ressort de rappel.	3,00
2 tringles de ressort de rappel.	5,20
Poids total.	75,85

Dépense spéciale de l'appareil automoteur.

	fr.
Prix du kilogramme. . .	2,00
Prix de l'automoteur. . .	151,70
Ressort de 15 kil. à 1f,30	19,50
Prix total.	171,20

Appareil complet.

Prix.	528f,80
Poids.	254k,65

(M.)

ENGRAIS.

RAPPORT *fait par* M. BARRAL , *au nom du comité des arts chimiques , sur les communications de* M. ISIDORE PIERRE *relatives aux* ENGRAIS DE MER.

La composition chimique des engrais, telle qu'on l'établit ordinairement, soit pour plus de commodité dans l'énoncé des résultats, soit parce que les méthodes analytiques actuelles ne permettent pas de faire autrement, ne saurait toujours suffire pour donner des idées complétement exactes sur l'efficacité des substances fertilisantes confiées au sol arable. Ainsi la houille ne paraît pas produire d'action chimique utile sur la végétation, et cependant elle contient jusqu'à 2 pour 100 d'azote. Ainsi, encore, la dose du carbonate

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de chaux n'est pas la mesure exacte de l'action d'une marne ; M. de Gasparin a fait remarquer, depuis longtemps, qu'on doit encore tenir compte de la grosseur plus ou moins grande des grains de calcaire. Plus le carbonate de chaux est divisé, plus l'efficacité de la marne est prompte et complète. Il faut, aujourd'hui, qu'on arrive à s'occuper de la constitution chimique des éléments et de l'état physique sous lequel ils se présentent.

Dans plusieurs mémoires que M. Isidore Pierre, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Caen, a adressés à la Société et qui ont été renvoyés à l'examen de votre comité des arts chimiques, on trouve d'excellentes recherches faites dans la voie que nous signalons ici. M. Isidore Pierre a particulièrement étudié les engrais de mer des côtes de la basse Normandie.

La tangue joue un rôle capital dans l'agriculture du littoral de la Manche et du Calvados ; on en emploie, chaque année, plus de 2 milliards de kilog. valant 4 à 5 millions de francs. Les canaux de Coutances et de Vire-et-Tente ont été creusés en grande partie pour faciliter le transport des tangues dans l'intérieur des terres.

M. Isidore Pierre a voulu savoir quel était le mode d'action de cette matière, et il a dû, dans ce but, faire des recherches sur l'exploitation des tanguières et sur le mode d'emploi des tangues ; il s'est ensuite attaché à faire l'analyse chimique des tangues des principales provenances, et il a donné le tableau de la composition de dix-neuf échantillons différents. Faut-il attribuer l'action des tangues aux matières salines plus ou moins solubles (chlorures, sulfates, phosphates), aux matières organiques azotées, au carbonate de chaux, aux matières siliceuses ou argileuses? Après une discussion approfondie, M. Isidore Pierre conclut que toutes les substances agissent soit chimiquement, soit mécaniquement ou physiquement sur les terres ; il compare particulièrement l'effet des tangues à celui des marnes très-divisées. Une circonstance remarquable que signale le savant chimiste consiste en ce que certains champs qui reçoivent de la tangue à raison de 25 mètres cubes par hectare et par an ou de 50 mètres cubes tous les deux ans, depuis plus de six cents ans, sont devenus eux-mêmes de véritables tangues, et cependant l'action de nouvelles fumures avec cet engrais continue toujours à se faire sentir. Ne résulte-t-il pas de là qu'il y a encore une question à résoudre? La comparaison de la composition des champs ainsi amendés depuis des siècles avec celle de la tangue fraîche permettrait peut-être l'explication complète d'un fait si intéressant pour la pratique et la théorie agricoles.

Quoi qu'il en soit, les recherches de M. Isidore Pierre méritent d'être continuées ; l'agriculture retirera certainement grand profit de l'application si

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

persévérante de ce savant à approfondir les nombreuses questions encore si obscures de la production végétale et animale. Il y a encore un grand nombre d'engrais naturels dont l'emploi est immémorial et dont l'action n'est pas complétement expliquée et régularisée. La Société d'encouragement verra certainement avec plaisir tous les travaux qui, ayant pour but d'éclairer les agriculteurs sur l'usage des engrais, ont pour résultat d'accroître la richesse publique en arrivant à augmenter la fertilité du sol national.

En conséquence, votre comité vous propose de remercier M. Isidore Pierre de ses communications sur les engrais et de voter l'insertion de ce rapport dans le *Bulletin* de vos séances.

Signé BARRAL, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 21 *janvier* 1857.

ENGRAIS.

RAPPORT *fait par* M. BARRAL, *au nom du comité des arts chimiques, sur les* ENGRAIS *fabriqués par* M. DERRIEN.

Il se passe aujourd'hui, en Angleterre, un fait qui mérite de fixer l'attention des agriculteurs français. La consommation du guano avait été, chaque année, en augmentant. Ainsi l'importation montait, dans la Grande-Bretagne, à 201 millions de kilog. en 1854, et elle s'était élevée, en 1855, jusqu'à 236 millions de kilog. En 1856, la Grande-Bretagne n'a importé que 166 millions de kilog. D'un autre côté, depuis trois ans, toutes les Sociétés d'agriculture de l'Angleterre, de l'Écosse et de l'Irlande ont cherché à obtenir la création de fabriques d'engrais qui pussent remplacer le guano; elles ont fondé des prix pour l'invention de guanos artificiels, pour la découverte de nouveaux gisements d'engrais naturels, tels que phosphates et azotates, pour le meilleur emploi de toutes les déjections et égouts des villes, etc. Le gouvernement britannique a secondé ce mouvement qui correspondait à un véritable besoin, car l'accroissement considérable des prix de vente du guano fixés par le gouvernement du Pérou apporte nécessairement une limite à la consommation de cet engrais précieux. On comprend, toutefois, que la demande de cette denrée étant devenue de plus en plus considérable, le détenteur ait cherché à en obtenir un prix plus élevé. Mais aussi du jour où presque toutes les contrées du continent européen ont voulu avoir du guano et faire une sérieuse concurrence à l'Angleterre qui achetait aupa-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ravant presque toutes les cargaisons chargées sur les côtes du Pérou, l'agriculture britannique a songé à trouver les moyens de suppléer à une substance dont les avantages étaient compensés par un prix trop élevé.

Il a semblé à votre comité des arts chimiques, qui, à plusieurs reprises, avait été appelé à s'occuper de la question des engrais commerciaux et à encourager les efforts de savants et de fabricants pour rendre la fabrication de ces engrais utile et loyale, qu'il importait de revenir sur cette question par un appel nouveau au zèle des personnes qui s'en sont déjà occupées et de la signaler comme particulièrement digne des travaux des amis de l'agriculture et des sciences.

La Société d'encouragement doit, d'ailleurs, regarder comme un titre d'honneur de s'être constamment occupée de surveiller la marche d'une industrie qui, soit par ses succès, soit par ses écarts, peut exercer une si grande influence sur la production agricole. Le plus grand obstacle que rencontre la propagation des engrais artificiels, c'est la difficulté que l'on trouve à s'assurer de leur identité. Heureusement les laboratoires de chimie auxquels les agriculteurs peuvent s'adresser pour faire constater, soit gratuitement, soit à peu de frais, la véritable valeur de tout engrais se sont assez multipliés pour que désormais on puisse vendre les engrais en garantissant un certain dosage ou d'azote ou de phosphate de chaux.

La garantie de ce dosage n'est, en effet, devenue une chose sérieuse que parce qu'une vérification peut se faire en tous lieux et en tous temps. C'est ainsi que, par exemple, opère M. Derrien dans son importante fabrique de Chantenay, près de Nantes (Loire-Inférieure), fabrique qui a été visitée par une commission mixte de vos comités des arts chimiques et d'agriculture, composée de M. Moll et de votre rapporteur. En 1856, M. Derrien a vendu 1 million de kilog. d'engrais contenant 5 pour 100 d'azote et 28 pour 100 de phosphate de chaux, et il a organisé ses moyens de production de manière à pouvoir livrer, en 1857, 2 millions de kilog., chiffre qui représente les commandes qui lui sont faites dès maintenant. Lors d'un premier rapport que nous avons eu l'honneur de faire à la Société, nous constations que M. Derrien avait fabriqué 400,000 kilog. en 1854. Ces chiffres démontrent que ce fabricant est digne de vos encouragements, car la pratique ne se laisserait pas prendre, durant plusieurs années, à l'emploi d'un engrais qui ne remplirait pas complétement les promesses du vendeur. Il serait désirable que la vente de tous les engrais et du guano lui-même se fît par la méthode suivie par M. Derrien, et que tout acheteur connût toujours d'une manière certaine la composition de la fumure qu'il va mettre sur ses terres.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Derrien, en effet, garantit que son engrais a un dosage facturé, et tout acheteur aurait le droit d'obtenir ou la résiliation du marché ou une indemnité, si la composition du produit vendu n'était pas identique avec celle annoncée dans le contrat de vente.

En conséquence, votre comité a l'honneur de vous proposer de remercier M. Derrien de ses communications et d'insérer le présent rapport dans le *Bulletin* de vos séances.

Signé BARRAL, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 21 janvier 1857.

DRAINAGE.

RAPPORT *fait par* M. HERVÉ MANGON, *au nom du comité d'agriculture, sur la machine à fabriquer les* TUYAUX DE DRAINAGE *et sur les* MALAXEURS *de* M. SCHLOSSER, *mécanicien, à Paris.*

M. Schlosser, mécanicien, rue de la Roquette, 51, a prié la Société d'encouragement de vouloir bien examiner ses malaxeurs à argile et ses machines à tuyaux de drainage ; ces deux classes d'appareils doivent être étudiées séparément.

Les malaxeurs de M. Schlosser ne présentent aucune disposition nouvelle ; ils se composent d'un tonneau cylindrique en bois, solidement fixé sur le sol, dans lequel se meut un axe vertical en fer garni de bras horizontaux du même métal, qui divisent et pétrissent la terre argileuse, que l'on jette dans le tonneau par sa partie supérieure, et qui sort préparée, à sa partie inférieure, par deux portes placées à l'extrémité d'un même diamètre. Un cheval attelé à cette machine peut préparer, par jour, 3 ou 4 mètres cubes d'argile de consistance moyenne.

La bonne construction de ces appareils et le soin apporté au tracé des diverses pièces qui travaillent la terre rendent leur marche très-régulière et leur résultat fort satisfaisant. Les tonneaux malaxeurs de M. Schlosser sont très-répandus dans les fabriques de briques et de poteries grossières pour la préparation de la terre, et sur les chantiers de travaux publics pour la fabrication du mortier.

M. Schlosser, qui s'occupait depuis longtemps de la fabrication des malaxeurs et des découpoirs à terre employés chez les briquetiers, a été naturellement conduit à étudier les machines à fabriquer les tuyaux de drainage;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

il est arrivé, pour ces machines, à une disposition nouvelle et fort heureuse (1).

La machine de M. Schlosser est à double effet, c'est-à-dire que deux pistons montés sur une même crémaillère, commandée par des roues dentées, refoulent successivement la terre placée dans deux cylindres horizontaux en tôle et la forcent à sortir façonnée en tuyaux par des filières disposées à cet effet.

Les cylindres, ou boisseaux, de la machine Schlosser sont mobiles ; on les enlève de la machine pour les remplir de terre, puis on vient les remettre en place, pour faire agir le piston. Trois cylindres accompagnent chaque machine ; il y en a toujours un en charge, pendant que les autres sont sur l'appareil.

Les filières sont précédées d'un crible, de sorte que la terre est en *même temps* épurée et façonnée en tuyaux. Le nettoyage des cribles, si difficile dans les machines ordinaires, se fait d'un seul coup de racloir au moment où l'on change de cylindre. Dans aucune machine l'épuration ne se fait aussi facilement que dans celle de M. Schlosser. Son prix, relativement à sa puissance de production, est assez modéré.

Les machines de M. Schlosser lui ont mérité une médaille de 1re classe à l'Exposition universelle ; un premier et un second prix au concours agricole universel de cette année. Ces faits nous dispensent de tout autre éloge.

Le comité d'agriculture a l'honneur de vous proposer :

1° De remercier M. Schlosser de sa communication ;

2° D'insérer le présent rapport au *Bulletin* de la Société avec le dessin et une légende explicative de la machine à tuyaux de drainage de M. Schlosser.

Signé Hervé Mangon, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 24 décembre 1856.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 102 REPRÉSENTANT LA MACHINE A FABRIQUER LES TUYAUX DE DRAINAGE DE M. SCHLOSSER.

Fig. 1. Élévation et coupe longitudinale partielles de la machine.
Fig. 2. Vue en dessus.
Fig. 3. Vue de bout.
Fig. 4. Noyaux d'une filière.

(1) On trouve dans le *Bulletin* de la Société, tome XII, 1re série, page 173, année 1813, la description et la figure d'une machine à fabriquer les briques, les tuyaux, etc., inventée avant 1807 par M. Hattenberg, et tout à fait semblable aux appareils que l'on emploie partout aujourd'hui pour faire des tuyaux. C'est la plus ancienne machine de ce genre que je connaisse.
(H. M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

A B C D, bâti de la machine ; il est porté sur quatre petites roues.

a, *b*, *c*, *d*, roues du bâti.

E, E, boîtes en fonte, ayant la forme d'un tronc de pyramide quadrangulaire et disposées à chaque bout du bâti suivant le même axe et de manière que leurs grandes bases soient en regard l'une de l'autre. Ces boîtes font corps avec des semelles de fonte S, S solidement boulonnées sur le bâti A B C D, et chacune d'elles est munie d'un crible et d'une filière.

f. *f*, cribles servant à l'épuration de l'argile ; afin d'en rendre la sortie facile, ils sont simplement emboîtés dans une ouverture circulaire que porte chaque boîte et retenus par un petit épaulement intérieur, contre lequel la pression des pistons G, G tend constamment à les appuyer.

H, H, filières. Elles se composent d'une plaque de fonte avec bords à recouvrements et sont fixées aux boîtes E, E à l'aide d'un système d'oreilles boulonnées *o*, *o*.

Chaque plaque est percée d'un certain nombre d'ouvertures d'un diamètre égal au diamètre extérieur des tuyaux à fabriquer, et du côté intérieur des boîtes E, E elle porte les noyaux *i*, *i*, *i*, *i* des drains en nombre égal à celui des ouvertures et réunis en une seule pièce de fonte K (fig. 4) ajustée au moyen de boulons.

Ce système d'assemblage permet de changer de filière à volonté lorsqu'on veut fabriquer des tuyaux d'un diamètre différent.

L, L, cylindres ou boisseaux ouverts à leurs deux extrémités et dans lesquels on met l'argile au sortir des malaxeurs.

A l'aide des anses *z*, *z*, on les place sur les semelles S, S et contre les cribles *f*, *f*, puis on les assujettit en rabattant sur eux, au moyen des leviers *l*, *l*, un étrier *m*, *m*, dont les extrémités s'engagent dans les anses *z*, et qui est fixé aux boîtes E, E par des brides mobiles autour de leur point d'attache (fig. 1 et 2).

G, G, pistons chargés de refouler alternativement l'argile dans les cylindres L, L, et par suite dans les boîtes E, E où se forment les drains.

M, crémaillère communiquant le mouvement aux pistons G, G calés à ses extrémités ; elle est portée par deux rouleaux en fonte *r*, *r* qui facilitent son va-et-vient.

N, pignon engrenant avec la crémaillère M, calé sur l'arbre P et commandé par un double système de roues dentées Q, Q′ et de pignons R, R′ fixés sur les arbres parallèles P et P′.

V, roue motrice faisant fonction de volant.

X, manivelle fixée au volant.

U, U, U, rouleaux sur lesquels sont reçus les drains au sortir de la filière. Un système semblable est disposé à chaque extrémité du bâti A B C D, et, à l'aide de tiges filetées *y*, il peut être levé ou abaissé selon le diamètre des drains débités par la machine.

On peut remarquer, fig. 1 et 2, sur la circonférence de chaque cylindre L, L, une petite patte *j*. Cette patte est mobile autour de son point d'attache et sert à fermer ou à ouvrir, en temps opportun, une petite ouverture destinée à laisser rentrer l'air quand on ramène le piston. (M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SÉRICICULTURE.

RAPPORT SUR LE MÉMOIRE DE M. ANDRÉ-JEAN RELATIF A L'AMÉLIORATION DES RACES DE VERS A SOIE; PAR M. DUMAS (1).

« S'il est vrai que la consommation du coton augmente chaque année, il ne l'est pas moins que celle du lin prend une place de plus en plus grande dans les habitudes des pays policés et riches. La même relation s'observe entre la laine et la soie; plus les efforts sont grands pour perfectionner, pour varier, pour embellir les tissus que la laine fournit, plus il semble que la supériorité de la soie se manifeste mieux encore et obtient davantage la faveur du consommateur.

« Aussi les efforts tentés, non sans fruit, depuis le commencement du siècle, pour accroître en Europe et en Orient la production de la soie ont-ils toujours été dépassés par les besoins croissants de la consommation. L'Angleterre et l'Amérique ouvrent, en effet, aux producteurs de soie deux marchés dont on est loin encore de connaître l'importance, le prix de la soie s'étant constamment élevé à mesure que leurs demandes augmentaient.

« La quantité de soie produite dans le monde ne répond donc pas aux besoins réels de la consommation; à mesure que les procédés de la filature, du moulinage, de la teinture et du tissage se sont perfectionnés, le prix des étoffes de soie aurait dû baisser; mais toutes les économies qui en résultaient se sont effacées devant l'augmentation continue de prix que les cocons éprouvent par suite de leur insuffisante production depuis le commencement du siècle.

« On peut estimer la valeur totale de la production de la soie dans le monde à la somme annuelle de 1 milliard au moins. Dans cette somme l'Europe figure pour un peu plus d'un tiers, l'Asie pour le reste.

Production annuelle de la soie.

France.	108,600,000 fr.	
États d'Italie.	281,500,000	
Autres pays et principalement l'Espagne.	24,600,000	
Europe en son ensemble.		414,700,000 fr.

(1) Commission composée de MM. Milne-Edwards, Combes, Peligot, de Quatrefages, Maréchal Vaillant, Dumas rapporteur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Report.		414,700,000 fr.
Chine.	425,000,000 fr.	
Inde.	120,000,000	
Japon.	80,000,000	
Perse.	23,000,000	
Pays divers de l'Asie.	54,800,000	
Asie en son ensemble.		702,800,000 fr.
Afrique.		1,100,000
Océanie.		600,000
Amérique.		500,000
		1,119,700,000 fr.

« Les troubles qui agitent la Chine, les maladies qui ont porté le désordre dans les magnaneries de la France et même de l'Italie, rendent plus difficile encore l'établissement de cet équilibre désirable entre la demande et la production.

« Les pays propres à l'éducation du ver à soie et où cette industrie ne s'est pas encore développée voient donc un avenir séduisant ouvert à leurs efforts. L'Algérie, la Grèce, l'Espagne, la Turquie n'ont pas besoin de chercher d'autres mines d'or, et peuvent avec confiance accepter la définition récente de M. S. Lamb : « La soie, c'est de l'or. »

« Si les chiffres par lesquels on a essayé de représenter la production de la soie dans le monde sont vrais, n'en faut-il pas conclure, d'ailleurs, que la masse de soie disponible pour les mouvements du commerce est bien limitée, et que ce n'est pas sans perturbation générale que la récolte peut manquer en Italie, où l'on élève le quart de la soie obtenue dans le monde entier, et même en France, puisque notre pays prend part pour un dixième dans cette production?

« Or la production des cocons, qui s'était élevée en France à plus de 26 millions de kilogrammes en 1853, est tombée en 1856 à 7 millions et demi, ce qui représenterait une diminution dans la valeur de 100 millions de francs à 25 millions, si le prix des cocons fût demeuré le même à ces deux époques. Mais le mouvement du commerce a été tellement impuissant à remplacer les 19 millions de kilogrammes de cocons qui constituaient le déficit, que le prix s'en est élevé de 4fr.,50 à 8 francs le kilog., de telle sorte que la perte s'est partagée entre le producteur et le consommateur.

« C'est dans ces circonstances que l'Académie nous a chargés, MM. le Maréchal Vaillant, Milne-Edwards, Combes, Peligot, de Quatrefages et moi, d'examiner le travail de M. André-Jean, et de lui rendre compte des procédés qu'il a proposés pour l'amélioration des races de vers à soie. Les influences désastreuses qui pèsent sur nos magnaneries, les exportations de numéraire considérables qui en sont la conséquence, ayant donné à cette question toute l'importance d'un intérêt public, votre rapporteur s'est rendu à Lyon pour en conférer avec les personnes les plus éclairées de ce grand centre commercial, où se réunissent toutes les informations propres à faire connaître l'état présent de la production de la soie dans le monde. Nous avons adressé dans le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Midi, de même qu'à Lyon, des questions dont ce Rapport condense et résume les réponses. Mais, avant de le soumettre à l'Académie, la commission remplit un devoir en adressant ici ses remercîments à M. le professeur Jourdan : ce savant, dont tous les zoologistes connaissent et apprécient le rare mérite, a bien voulu se livrer, avec autant de désintéressement que de zèle pour le service de l'Académie, à des recherches aussi approfondies qu'étendues, que votre Commission a mises à profit et dont sa position à Lyon, ses voyages spéciaux en Italie et ses longues études lui avaient fourni les importants éléments (1).

« Les procédés que M. André-Jean fait connaître aujourd'hui ont été mis en usage à l'occasion d'une éducation de vers à soie effectuée dans sa famille en **1836**, et continuée sur la même race sans interruption depuis vingt ans. Le perfectionnement de la race soumise à l'expérience a été prompt d'après l'auteur, et s'est soutenu sans altération dans des circonstances peu favorables pourtant. Les deux dernières éducations, celles de **1855** et **1856**, ont été, en effet, effectuées à Neuilly, près Paris, par les soins et aux frais de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, qui, il faut le dire, est intervenue au moment où l'auteur succombait sous le poids des dépenses de cette longue expérimentation et quand la graine perfectionnée qu'il possède était menacée d'une destruction certaine. La Commission chargée de suivre ces deux éducations au nom de la Société a témoigné hautement la satisfaction que le succès de M. André-Jean lui avait causée.

«Il est peu probable que, lorsqu'il s'agit d'une industrie qui a excité les efforts de tant d'hommes éminents ou instruits, les procédés employés par M. André-Jean n'aient pas été aperçus en détail par d'autres éducateurs. Mais leur ensemble, mis en œuvre avec une grande persévérance pendant vingt ans, constitue une expérience physiologique d'un haut intérêt, et leur résultat, c'est-à-dire une graine longuement éprouvée, nous semble très-digne, en ce moment, de l'attention du praticien.

« Nous n'examinerions pas comment il se fait que depuis vingt ans les procédés de M. André-Jean n'ont pas occupé vivement l'opinion des éducateurs, comment l'auteur n'a pas obtenu les moyens de mettre sa découverte à la disposition de l'industrie sériciicole, si quelques explications fort sommaires sur ce point n'étaient indispensables.

« Mais nous devons ce témoignage au Ministère de l'agriculture, que ses efforts pour amener la divulgation des procédés qui nous occupent avaient été dignes du service promis. Ils devaient échouer, toutefois, soit à cause des difficultés survenues entre M. André-Jean et son associé, soit surtout à raison d'une circonstance qui jetait la plus fâcheuse obscurité sur toutes les négociations dont cette affaire y fut l'objet. Tandis que les procédés soumis aujourd'hui au jugement de l'Académie reposent sur

(1) Personne n'est mieux en état que M. le professeur Jourdan d'écrire une histoire complète et exacte de la sériciculture. Il rendrait à la France un service important si, dans les circonstances présentes, il faisait connaître tout ce qu'il sait sur un sujet auquel il s'est dévoué depuis longtemps.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

un moyen d'améliorer toutes les races de vers à soie par l'application de règles que la meilleure physiologie pourrait avouer, et constituent une méthode générale vraiment scientifique, on présentait alors la race perfectionnée élevée par M. André-Jean comme le produit d'un croisement imaginaire entre les trois races Sina, Syrie et Novi, c'est-à-dire comme un accident.

« En outre, il y a cinq à six ans à peine, les vers à soie n'étaient pas encore frappés de ces maladies qui ravagent les chambrées et qui souvent les détruisent tout entières. On avait bien parlé de la muscardine, mais c'était une maladie localisée, restreinte dans ses dommages, dont la cause, d'ailleurs, est aujourd'hui connue et pour laquelle on a des remèdes certains.

« Le Midi n'était donc pas très-empressé d'améliorer une situation alors excellente. Malheureusement, les circonstances sont bien changées aujourd'hui. Une maladie dont la cause est inconnue, l'étisie, exerce de tels ravages : 1° qu'il a fallu renoncer, pour ainsi dire, à l'emploi des graines de vers à soie obtenues en France; 2° que depuis deux ans les graines des meilleures provenances étrangères échouent souvent; 3° qu'au moment même où nous écrivons ce rapport, on constate que la production de la France en cocons a été réduite, l'an dernier, au quart de ce qu'elle était en 1853, et que le prix des cocons s'élève au double du prix moyen des années précédentes.

« A l'espèce d'indifférence que le Midi manifestait pour les procédés de M. André-Jean a succédé, en conséquence, un désir extrême de les voir jugés, et, en cas d'approbation, de les voir livrés à l'exploitation facile des éducateurs.

« Nous allons essayer de montrer, dans ce Rapport, quel est l'état actuel de l'industrie séricicole en France et comment les études de M. André-Jean pourraient contribuer à le rendre meilleur. Notre appréciation de cet état et de ses causes a été confirmée à beaucoup d'égards par une communication récente que M. Guérin-Méneville a soumise à l'Académie. Mais la Commission, tout en tenant compte des jugements portés par les hommes compétents, a voulu établir son opinion sur des bases certaines, et elle a cherché à obtenir, par ses questions, des documents et des chiffres soigneusement recueillis. Elle va donc établir d'abord, d'après les réponses ainsi obtenues, quelle est la quantité de graine de ver à soie que la France consomme, quel est le prix de cette graine, quelles en sont les provenances. Elle montrera comment on peut distinguer l'une de l'autre la graine bien ou mal venue, et elle examinera si la méthode employée par M. André-Jean garantit la fabrication d'une bonne graine. Elle étudiera les changements que la valeur de la graine a éprouvés en France depuis le commencement du siècle. Elle fera les mêmes études pour la production des cocons dans notre pays.

« Essayant, en outre, de caractériser et de classer par ordre d'effet nuisible les maladies qui atteignent le ver à soie, elle cherchera s'il est possible de remonter à leur cause, s'il apparaît quelque moyen de les prévenir ou de les combattre, et si en particulier les procédés employés par M. André-Jean peuvent être mis à profit dans ce but.

« La Commission a pensé que si, en un sujet obscur encore, elle devait au soin de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sa propre responsabilité de rester réservée quand il s'agissait de conclure, surtout lorsqu'elle se voyait privée des lumières de deux de nos confrères que l'état de leur santé éloigne momentanément de l'Académie, MM. de Gasparin et Edwards, dont l'autorité aurait fait loi, elle devait au pays, néanmoins, de relever le courage abattu des éducateurs du Midi, en leur montrant quelles causes son enquête assigne au mal, quels remèdes elle conseille et quelles espérances elle justifie. Sur tous ces points, elle laissera parler les faits.

« *Quelle est la quantité de graine de ver à soie consommée en France?*—Le tableau n° I fait connaître la consommation annuelle et moyenne de la graine en France pour huit années, depuis **1846** jusqu'en **1853** inclusivement. Il fait connaître aussi le rapport de la graine à la feuille mangée et de la feuille mangée à la soie obtenue ou à la quantité de cocons récoltée.

« On y voit que la production de la soie en France se concentre presque tout entière dans les départements qui constituent le bassin du Rhône, puisque, sur **23,000** kilogrammes de graine éclose ou levée en France, ils en absorbent **22,000**.

« Comme d'après ce tableau la production totale en cocons s'élèverait à **24** millions de kilogrammes pour l'ensemble de la France, chaque gramme de graine levée produirait un peu plus de **1** kilogramme de cocons.

Tableau n° 1.

DÉSIGNATION DES BASSINS.	ONCES de GRAINES levées. Onces de 31 gr. 25	ONCES RÉDUITES en kilog.	QUANTITÉ DE FEUILLES consomm. par once de graine levée.	PRODUIT de cocons par once de graine levée.	PRODUIT total DE COCONS en kilog.	PRIX MOYEN, en kilog., de feuilles cueillies.	PRIX MOYEN du kilog. de cocons.	VALEUR totale DES COCONS en francs.
		k	k	k		fr.	fr.	fr.
Bassin du Rhône. 20 départements, Corse comprise.	706,784	22087,0	800	33,000	23323,850	0,09	3,80	88,380,230
Bassin de la Garonne. 19 départements.	27,150	848,4	775	31,500	855,200	0,085	3,70	3,165,300
Bassin de la Loire. 21 départements.	2,218	69,0	750	28,000	62,100	0,08	3,65	226,665
Bassin de la Seine. 18 départements.	0,489	15,3	780	24,000	11,750	0,07	3,55	41,712
Bassin du Rhin. 8 départements.	0,045	1,4	800	19,000	850	0,07	3,20	2,720
TOTAUX.....	734,686	23021,1	»	»	24254,750	»	»	91,816,627
MOYENNES.....	»	»	781	27,100	»	0,079	3,58	»

« Par les mots graine *levée*, on entend la quantité de vers éclos et arrivés à la première mue, qui aurait pu provenir d'une once de graine dont il ne se serait pas

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

perdu un seul œuf ou un seul ver avant et durant les premières phases de la vie du ver à soie. Dans la pratique, il est loin d'en être ainsi, car, année moyenne, en dehors de la maladie qui règne actuellement, il y a perte d'un tiers ou d'un quart au moins de la graine conservée pour les éducations, depuis le moment de sa récolte jusqu'à la première mue du ver.

« L'approvisionnement nécessaire à la France, pour avoir un excédant raisonnable outre les 23,021 kilogrammes de graine portés au tableau, en exigerait donc environ 10,000 kilogrammes de plus, ce qui fait environ 33,000 kilogrammes en tout.

« Dans ce même tableau, la valeur moyenne du kilogramme de cocons est portée à 3 fr.,58. Cette valeur, qui semble exacte, paraîtrait trop faible, si l'on ne tenait compte du bas prix des cocons en 1848. Dans plusieurs localités, ils ne se sont pas vendus 2 francs le kilogramme.

« Durant les années 1852 et 1853, la valeur moyenne des cocons ayant été respectivement de 4 fr.,45 à 4 fr.,50, soit en moyenne de 4 fr.,475, on trouve pour la France un produit annuel de cocons de 108,600,000 francs.

« En résumé, pour être certain d'utiliser 100 grammes de graine, il en faut donc produire 125 ou même 150.

« 100 grammes de graine utilisée produisent en moyenne en France un peu plus de 100 kilog. de cocons, en consommant environ 2,500 kilog. de feuilles.

« Et comme on utilise en France environ 23,000 kilogrammes de graine, en produisant 24 millions de kilogrammes de cocons, la feuille de mûrier consommée doit s'élever à 575,000 tonnes, soit 600,000 en nombre rond.

« La valeur moyenne de ces cocons pour la dernière de ces années représente 100 millions de fr., et celle de la feuille de mûrier peut être estimée annuellement à 54 millions.

« Comme 100 grammes de graine produisent dans de bonnes conditions 150 et même, lorsque tout favorise l'éducation, 200 kilogrammes de cocons, on voit que la science agricole n'a pas dit son dernier mot et qu'elle peut encore travailler utilement à élever la moyenne générale de la production de la soie en France.

« Une production qui se concentre dans une vingtaine de départements et qui représente une valeur annuelle de 100 millions ne pourrait disparaître sans laisser d'irréparables misères dans ces contrées longtemps favorisées et que tous les fléaux frappent à la fois. Heureusement que les informations recueillies par la Commission lui prouvent qu'il ne faut pas accorder trop de créance à ces prédications hasardées qui annoncent comme incurable la maladie qui sévit sur les vers, comme perdue notre industrie séricicole elle-même.

« La science agricole qui a détruit la Pyrale et qui force l'Oïdium à reculer devant elle aura raison des maladies du ver à soie.

« A ceux qui disent que le climat de la France s'est dérangé pour toujours, il faut répondre que, dans chacune des années 1815, 1817, 1818, nous n'avons produit que 3 millions de kilogrammes de cocons, ce qui ne nous a pas empêchés d'en récolter près de 27 millions en 1853.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« A ceux qui pensent que des causes nouvelles et irrémédiables de maladies sont survenues, il faut répondre que le ver à soie est cultivé de temps immémorial en Chine, depuis 1300 ans en Europe, depuis 500 ans en France, et qu'il n'a jamais disparu d'aucune de leurs provinces par le fait des maladies, mais toujours par l'incertitude des printemps quand les éducateurs avaient voulu s'avancer trop au nord. Nous ne constatons rien qu'Olivier de Serres n'eût déjà recueilli de son temps; nous avons peu de chose à conseiller qu'il n'eût déjà reconnu nécessaire, et, si aujourd'hui les désastres sont plus grands, c'est que les éducations sont bien plus nombreuses et que les fautes, toujours les mêmes, sont, en conséquence, bien plus souvent répétées.

« *Quelle est la quantité de graine à fournir aux éducateurs français par les pays étrangers?* — Le tableau n° 2 fait connaître les quantités de graine introduites en France de 1846 à 1853; il donne l'indication de leur provenance et celle de leur prix de vente aux éducateurs.

« Les renseignements nécessaires pour former ce tableau ont été fournis par nos principaux marchands de soie, qui depuis quelques années font aussi le commerce de la graine, et par plusieurs marchands de graine du Midi; ils sont contrôlés par les relevés officiels de nos douanes. Remarquons seulement que l'énorme quantité de graine introduite en France depuis quelques années viendrait presque en totalité des États sardes, d'après les états de la douane, qui ne tiennent compte que du pavillon, tandis qu'ils en ont à peine fourni quelques kilogrammes. En 1854, par exemple, les États sardes nous auraient fourni 36,663 kilogrammes de graine, lorsqu'en réalité nous n'en avons tiré de ce pays que 55 kilogrammes, provenant, pour les deux tiers, des environs du lac Majeur, et, pour l'autre tiers, de la province de Coni et de Saluces. M. Jourdan, qui avait parcouru à cette époque, en tout sens, le royaume lombardo-vénitien et le Tyrol, et qui avait pris note exacte des quantités de graines faites en juillet 1853 avec destination de la France, a acquis à cet égard la certitude la plus entière.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau n° 2.—De la consommation, en France, de graine ou œufs de vers à soie de provenance étrangère durant huit années, de 1846 à 1853 inclusivement.

DÉSIGNATION des pays de provenance.	1846.		1847.		1848.		1849.		1850.		1851.		1852.		1853.	
	Quantité en kilogrammes.	Prix du kilogramme.	Quantité en kilogrammes.	Prix du kilogramme.	Quantité en kilogrammes.	Prix du kilogramme.	Quantité en kilogrammes.	Prix du kilogramme.	Quantité en kilogrammes.	Prix du kilogramme.	Quantité en kilogrammes.	Prix du kilogramme.	Quantité en kilogrammes.	Prix du kilogramme.	Quantité en kilogrammes.	Prix du kilogramme.
	k.	f.	k.	f.	k.	f.	k.	f.	k.	f.	k.	f.	k.	f.	k.	f.
Lombardie (Italie autrichienne)...	760	130	540	135	420	150	610	150	3,620	160	8,160	180	9,560	180	19,680	190
Tessin.....	10	130	8	135	5	150	20	150	110	160	220	180	280	180	230	190
Marches et Romag.	2	135	»	»	»	»	3	140	62	170	32	180	116	190	80	190
Deux-Siciles.....	20	120	8	125	»	»	5	140	155	160	321	170	153	170	148	180
Toscane.....	15	130	4	135	1	160	6	150	70	150	150	180	340	180	270	180
États sardes.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	20	170	50	180	48	180
Espagne.....	5	120	»	»	»	»	»	»	80	175	255	175	1,810	175	3,765	180
Grèce, Turquie...	»	»	»	»	»	»	10	150	»	»	703	190	350	190	215	190
Syrie.....	2	150	»	»	»	»	»	»	10	160	80	190	30	190	50	190
Chine.....	»	»	»	»	»	»	»	»	12	250	6	200	3	200	7	110
Totaux....	814	105,820	560	75,520	426	63,910	654	98,020	4,119	661,240	10,647	1,916,225	12,692	2,279,000	24,493	4,610,800

OBSERVATION. — Les graines de Chine nous sont parvenues, en 1850, par les soins de M. de Montigny, et les autres années par nos missionnaires principalement.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Rien de plus instructif que ce tableau. Nous avons montré tout à l'heure que depuis quelques années la quantité de graine consommée en France a dû s'élever de 20 à 30,000 kilogrammes en moyenne. Eh bien, en 1846 on n'en tirait que 814 kilogrammes de l'étranger; en 1849 moins encore, 654 kilogrammes : de telle sorte que la graine étrangère n'a pris part dans notre consommation que pour $\frac{1}{50}$ environ jusques à l'année 1849.

« Mais en 1850 la scène change ; il entre 4,000 kilogrammes de graine ; l'année suivante, 10,000; puis 12,000; enfin, en 1853, on en reçoit 24,000 kilogrammes. En quatre ans, la France voit donc successivement s'anéantir les foyers intérieurs de production de graine qui alimentaient ses éducateurs.

« L'Espagne, atteinte plus tard, l'est à son tour. En 1851, elle ne nous donnait que 255 kilogrammes de graine; l'année d'après, en 1852, nous lui en demandions déjà 1,810 kilogrammes et 3,765 en 1853. Mais la confiance que cette graine inspirait fut tellement trompée en 1854, époque où l'importation atteignit 6,000 kilogrammes, que, dès 1855, celle-ci retombait à 300 kilogrammes, comme l'indique le tableau n° 3.

« Au contraire, la Lombardie avait gardé jusque-là sa supériorité, et, sur 30,000 kilogrammes fournis à la France en 1855, elle figurait pour 28,000.

« Mais la Lombardie, à son tour, devait payer sa dette au fléau, et nous devions en éprouver le contre-coup.

« En effet, c'est en grande partie avec les graines étrangères introduites en France en 1855 que s'est effectuée l'éducation de 1856 ; et, pour la plupart, elles ont donné de mauvais résultats. Les graines venues de la Haute Briance, des parties montueuses de la province de Bergame et de celle de Brescia, des montagnes du Tyrol italien enfin, sont les seules qui aient donné une récolte moyenne (1).

---

(1) Dans la magnanerie expérimentale de la Chambre de commerce de Lyon, où l'on fait habituellement une éducation de 5 à 6 onces, on a obtenu de 4 onces de graine (once de 30 gram.) venue de la Haute Briance (entre Erba et Rogeno) 134 kilogrammes de cocons, dont 129 kilogrammes choisis ont été remis à la Commission des soies pour faire graine. On a donc obtenu $1^k,116$ de cocons pour 1 gramme de graine. Ce résultat pourrait être tolérable au point de vue industriel, mais c'est un résultat au-dessous du médiocre pour une éducation expérimentale où les vers ont été entourés de toute espèce de soins.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau n° 3.— De la consommation, en France, de graine ou œufs de vers à soie de provenance étrangère durant les deux dernières années 1854 et 1855.

DÉSIGNATION des lieux de provenance.	ANNÉE 1854. QUANTITÉ en kilogram.	VALEUR du kilogram.	PRODUIT total des quantités en fr.	ANNÉE 1855. QUANTITÉ en kilogram.	VALEUR du kilogram.	PRODUIT total des quantités en fr.
Lombardie (Italie autrichien[ne]).	34,450	220	7,579,000	27,780	300	8,334,000
Tessin.....	520	220	114,400	400	300	120,000
Marches et Romagne.....	160	200	32,000	300	250	75,000
Deux-Siciles.....	530	180	95,400	220	250	55,000
Toscane.....	380	200	96,000	550	280	154,000
États sardes.....	55	220	11,100	140	300	42,000
Espagne.....	5,993	180	1,078,740	302	230	69,460
Grèce.....	850	200	170,000	140	250	35,000
Turquie d'Europe.....	530	200	106,000	380	250	95,000
Asie Mineure.....	440	200	88,000	210	250	52,500
Syrie.....	650	250	162,500	130	250	32,500
Chine.....	6	100	600	4	100	400
Totaux.....	44,564	»	9,513,740	30,556	»	9,064,860

OBSERVATIONS. — En 1854, la quantité de graine importée en France (44,564 kilogrammes) était bien supérieure aux besoins de la consommation ; aussi une partie assez considérable a-t-elle été perdue. Elle n'a pas été achetée par les éducateurs ; elle a éclos dans les magasins. Au mois de mai on l'offrait à 2 francs l'once et même au-dessous. Lyon seul en a perdu pour plus de 400,000 fr. Aujourd'hui, dans la prévision que beaucoup de vers n'arriveront pas à *coconner*, on n'hésite pas à mettre à l'éclosion une quantité de graine double de celle que comporterait en temps ordinaire la feuille dont on peut disposer.

NOTA. — Pour 1854, les chiffres portés au tableau méritent toute confiance ; ils sont moins sûrs pour 1855.

« Les éducateurs sont donc, aujourd'hui, dans une grande perplexité au sujet des contrées auxquelles il convient de s'adresser pour avoir de la graine qui puisse donner au moins une récolte médiocre. Les lieux où les éducations ont réussi sont bien rares en France et même peu communs en Europe. En France, Montauban, le haut Quercy peuvent être cités ; à l'étranger, la Romagne (1) (Bologne) et les Marches où,

(1) Une seule maison de Lyon, la maison *Cohen Noyer et comp.*, a reçu de Bologne 550 kilo-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de mémoire d'homme, on n'avait vu une aussi belle récolte, les environs de Naples, les environs de Messine, le bassin d'Andrinople, les environs de Patras. Au contraire, les cocons ont mal grainé dans des contrées privilégiées jusqu'ici, entre autres en Lombardie.

« Le voyage récent exécuté par M. Bourlier, pharmacien aide-major, dans l'Asie Mineure, dont M. le Maréchal Vaillant nous a communiqué la relation, permet de considérer l'Asie Mineure comme un pays producteur de bonnes graines, quant à présent. Il en est de même de la Syrie, d'après les indications que renferme le récent ouvrage de M. Gaudry sur l'Orient.

« Mais c'est à M. le Ministre des affaires étrangères qu'il appartient d'éclairer le commerce et les éducateurs sur ce grave sujet. Par la correspondance de ses consuls, il peut toujours savoir, à temps utile, quels sont les pays où la maladie sévit, quels sont ceux qu'elle épargne encore, et, par une publication opportune de documents pareils, on épargnera au midi de la France bien des misères et au pays lui-même bien des millions.

« *La qualité de la graine peut-elle être déterminée?* — Distinguons trois cas :

« 1° La graine a été pondue; elle est dans le commerce, on n'en connaît pas l'origine.

« 2° La ponte elle-même est en train.

« 3° L'éducation commence.

« *A.* — Il paraît que, lorsqu'il s'agit de la graine considérée en elle-même, de tous les procédés le meilleur consiste à prendre sa densité et son poids absolu. Pour une même race, la plus lourde et celle dont la pesanteur spécifique est la plus grande doivent être préférées. C'est donc avec raison que M. Tell Rossignol, médecin au Vigan, préconise cette méthode d'essai dans un Mémoire qu'il a soumis à l'Académie.

« Quant au poids absolu, pour avoir 10 grammes de graine d'une même race, quand il faut, par exemple, 1,250 œufs fécondés en bon état seulement, il n'en faut pas moins de 1,350 s'il s'agit d'œufs mal fécondés, et plus de 1,400 si l'on prend des œufs non fécondés. Pour les œufs fécondés en bon état, ces valeurs ne varient guère que de 1,240 à 1,260.

« Comme, après l'éclosion, l'œuf se réduit au $\frac{1}{5}$ de son poids environ, les œufs éclos sont toujours reconnaissables par leur légèreté, quand même ils ne se distingueraient pas à d'autres signes.

« La pesanteur spécifique des œufs féconds et sains étant supérieure à celle des œufs malades ou inféconds, on trouve profit à laver rapidement les œufs, au moment de les mettre à couver, soit avec de l'eau, soit avec du vin, comme on le pratique en

---

grammes de graine qui a été faite sous la surveillance de M. Poidebard; cette graine sera vendue au prix de 450 francs le kilogramme, soit un peu plus de 14 francs l'once de 31gr.,25, qui valait, il y a dix ans, de 3 à 4 francs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Italie, soit avec de l'eau salée, comme on le fait dans quelques contrées de la Chine. Dans tous ces cas, les œufs qui surnagent doivent être rejetés.

« Cependant, si le mouvement qui précède l'éclosion était déjà imprimé à l'œuf, il arriverait que, la coque étant fendue et l'air y ayant pénétré, on pourrait avoir entre les mains des œufs excellents qui néanmoins nageraient sur l'eau. Ce cas s'est présenté, à la grande surprise d'un de nos plus soigneux éducateurs, pour une partie considérable de sa graine, que ce bain tardif n'a pourtant pas empêché de réussir.

« *B.* — S'il s'agit d'une ponte en train, la quantité de graine pondue en vingt-quatre heures par kilogramme de cocons constitue un caractère pratique excellent. Il donne la mesure certaine du bon état des œufs, de la vigueur des femelles et de la régularité de toutes leurs fonctions.

« Un kilogramme de cocons, par une ponte dont la durée ne dépasse pas vingt-quatre heures, donne-t-il près de 100 grammes de graine, elle est *excellente*. Elle sera *bonne* si le kilogramme de cocons, dans les vingt-quatre heures de ponte, en fournit de 60 à 70 grammes; *douteuse* si l'on n'en obtient que 50 grammes; d'autant plus *mauvaise* enfin que le produit sera plus inférieur à ce dernier chiffre.

« En résumé :

Graine pondue en 24 heures,	$\frac{1}{10}$ du poids des cocons.	Excellente.
Id.	$\frac{1}{15}$	Bonne.
Id.	$\frac{1}{20}$	Médiocre.
Id.	$\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{300}$	De plus en plus mauvaise.

« Celui qui fait de la graine pour son compte sait donc toujours si celle qu'il obtient est bonne ou mauvaise. Celui qui en achète dans un pays adonné à la production de la graine est averti sûrement à cet égard par la rumeur publique; on sait toujours, dans une contrée, si les cocons ont bien ou mal grainé, et, si on voulait le cacher au commerce, celui-ci verrait bien ce qu'il en faut penser d'après la masse de graine disponible. Mais l'éducateur qui achète au détail une graine d'origine inconnue ne peut mettre à profit aucun de ces renseignements.

« D'après les notes relatives aux diverses éducations effectuées par M. André-Jean, on voit qu'il lui faut de 75 à 80 femelles pour faire 1 once de graine de 30 grammes; ce qui représente, femelles et mâles compris, 150 à 160 cocons. Le kilogramme de cocons se composant de 454 cocons, terme moyen pour la race qu'il élève, on trouve que le produit en graine du kilogramme de cocons varie, en moyenne, de 85 à 90 gram.

« Les observations propres à M. André-Jean confirment donc la règle pratique posée plus haut.

« *C.* — Supposons enfin qu'il soit question d'une éducation à entreprendre, et qu'on veuille en tirer parti pour la fabrication d'une graine améliorée. C'est ici que se place le procédé proposé par M. André-Jean.

« Il a pensé qu'une graine même médiocre pouvait être améliorée par des soins convenablement combinés. Deux systèmes bien connus se présentaient à son choix :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'un qui consiste à régénérer la race appauvrie par son croisement avec une race plus généreuse; l'autre qui consiste à chercher le perfectionnement de la race en elle-même ; c'est à ce dernier qu'il a donné la préférence.

« Il s'est demandé : 1° par quel moyen on parviendrait à arrêter l'abâtardissement d'une race; 2° comment on pourrait en rehausser la valeur.

« La première condition sera remplie si aux soins généraux d'éducation et de bonne alimentation, qui sont toujours indispensables, on ajoute les soins spéciaux nécessaires pour éviter tout accouplement consanguin entre des mâles et des femelles issus de la même ponte;

« La seconde, si l'on trouve un moyen assuré et pratique de distinguer les vers robustes et les cocons sains des vers chétifs et des cocons d'où il ne doit sortir que des papillons débiles.

« Avant de commencer l'éducation, l'auteur partage en quatre parties égales la graine de la race qu'il s'agit d'améliorer; on les fait éclore séparément et on les élève isolément les unes des autres.

« Trois jours après l'éclosion, au deuxième repas, on procède à un premier triage. On tend, à cet effet, un filet sur les claies occupées par les jeunes vers, et on étale des feuilles de mûrier fraîches sur le filet. Les vers vigoureux et bien en appétit monten seuls sur le filet et se répandent sur la nouvelle feuille. Tous les vers malingres restent sur les claies. La race est-elle améliorée, ces derniers sont peu nombreux; mais s'agit-il d'une race abâtardie, le quart, la moitié même des vers resteront au-dessous des filets. Tous ces vers sans énergie doivent être rejetés.

« Les autres étant parvenus au terme de leur carrière et ayant fourni leur cocon, on procède à un nouveau triage. Tous les cocons de mauvaise forme, qui laissent à désirer pour le grain ou la nuance, sont sacrifiés. On conserve pour la reproduction ceux dont la grosseur est normale, la forme satisfaisante et la nuance d'une bonne qualité. Il s'agit de découvrir parmi ceux-ci quels sont les mâles et les femelles les plus robustes, afin de les réserver pour la production de la graine destinée à perpétuer la race en l'améliorant. Or on sait que les cocons femelles sont plus lourds que les cocons mâles. Les chrysalides femelles renfermant déjà les œufs tout formés doivent être d'autant plus pesantes que leurs ovaires sont plus développés, leurs œufs plus nombreux et plus sains. Les cocons les plus lourds seront donc ceux qui contiendront les femelles les meilleures.

« Prenant donc au hasard cinq cents cocons et les pesant, on en déduit le poids moyen des cocons d'une chambrée. On compare ensuite à ce poids moyen tous les cocons individuellement. Ceux qui pèsent beaucoup plus que la moyenne renferment les femelles qu'il s'agissait de découvrir et de mettre à part.

« A l'égard des mâles, on doit s'y prendre autrement. Une observation très-curieuse a montré à M. André-Jean que, lors du réveil des vers à soie, au moment des mues, ce sont les mâles, et les meilleurs mâles, qui se réveillent les premiers.

« Dès lors, si l'on met à part un certain nombre de vers, et qu'à chaque maladie on laisse monter sur un filet garni de feuilles de mûrier les premiers vers qui s'é-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

veillent, jusqu'à ce que la moitié de ceux sur lesquels on opère ait traversé ce filet, on accumulera les mâles à chaque opération dans la partie ainsi triée. A la quatrième mue, on aura donc, comme produit de ce triage, le seizième des vers employés à l'origine. Ce seizième consiste tout entier en mâles, et ce sont les plus vigoureux que l'on puisse obtenir de la race sur laquelle on opère.

« En réunissant ces mâles aux femelles précédentes, on obtiendra donc les œufs de la plus belle qualité.

« M. André-Jean met aussi en usage un autre procédé. Le poids moyen des cocons étant connu, si ceux qui sont les plus lourds contiennent des femelles, ceux qui sont plus légers que la moyenne doivent fournir des mâles. L'expérience confirme cette prévision, mais elle prouve aussi que ce sont des mâles qui n'ont rien d'exceptionnel. Au contraire, si l'on prend tous les cocons qui ont à peu près le poids moyen, l'expérience montre qu'il en sort indifféremment des mâles ou des femelles, et que, si ces femelles n'ont rien d'exceptionnel, les mâles, au contraire, sont les plus vigoureux de la chambrée.

« Quelle que soit la méthode de triage employée, il ne reste qu'à unir les femelles et les mâles les plus parfaits pour obtenir une graine plus élevée que la race d'où elle provient.

« Le procédé employé par M. André-Jean pour discerner et obtenir les mâles les plus convenables est d'autant plus digne d'attention, que la prédominance de l'action du mâle dans les caractères du produit, depuis longtemps admise, a été récemment confirmée par M. Cornalia; qu'on affirme que, si le mâle est blanc, les cocons seront blancs, quoique la femelle soit jaune; que, si le mâle est jaune, les cocons seront jaunes, quoique la femelle soit blanche. M. Cornalia, dans son récent ouvrage, pose même comme premier axiome cette prédominance du mâle (1).

« Nous trouverions, au besoin, dans les expériences de M. André-Jean, la preuve que les axiomes recueillis par M. Cornalia peuvent être admis sans examen. Occupé, depuis vingt ans, de l'étude et du perfectionnement d'une race zébrée, M. André-Jean a vu qu'elle se reproduit avec persistance et identité, absolument comme les autres races de vers à soie, d'accord avec M. Cornalia qui regarde cette race comme fixe et capable de se perpétuer.

« Nous ne conseillerions pas d'admettre trop aisément, avec quelques personnes, qu'une femelle fécondée le soit pour elle-même et pour ses produits, et qu'elle puisse pondre des œufs d'où sortiront de nouvelles femelles capables de pondre, sans le concours du mâle, des œufs toujours féconds. Des observations bien faites montrent, il est vrai, que le développement des œufs chez le papillon du ver à soie, comme chez d'au-

(1) 1° *Assioma*. L'influenza del maschio è prevalente;
2° *Assioma*. I zebrati non sono meticci dei bianchi coi neri;
3° *Assioma*. La varietà nera non si propaga con costanza;
4° *Assioma*. La farfalla è sempre identica per tutte la varietà.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tres insectes, peut s'effectuer parfois sans le concours du mâle. Mais de ces exceptions à une pratique générale, et surtout à une pratique à recommander, il y a loin encore (1).

« Nous avons dit plus haut qu'au lieu de faire une seule éducation, M. André-Jean en conduit quatre à la fois avec les mêmes soins, en les maintenant toujours isolées. Il est évident qu'en donnant les mâles du n° 1 aux femelles du n° 2 et réciproquement, qu'en donnant de même les mâles du n° 3 aux femelles du n° 4 et réciproquement, enfin qu'en alternant ces croisements l'année d'après, on fait disparaître toutes les chances fâcheuses que la consanguinité peut développer.

« C'est par de tels moyens que M. André-Jean a obtenu des vers vraiment remarquables par leur vigueur, l'identité de leurs poids, la régularité de leurs mues, la simultanéité de leurs réveils et de leur montée, la beauté et la ténacité de leur soie.

« Doit-on renoncer à tenter des croisements de race à race dans l'espoir d'en créer de nouvelles? Nous ne le pensons pas.

« S'il fallait admettre que non-seulement l'influence du mâle est prédominante, mais qu'à la seconde ou troisième génération elle devient absolue, il y aurait peu à espérer des croisements, et il faudrait concentrer toute l'attention des sériciculteurs sur l'amélioration des races par elles-mêmes, c'est-à-dire sur les procédés de M. André-Jean ou sur des procédés analogues.

« Remarquons cependant que, dans un travail de perfectionnement qu'on pourra se proposer de poursuivre, le premier pas à faire sera bien de trouver le moyen de discerner, dans chaque race, quels sont les mâles les plus robustes et quelles sont les femelles les mieux préparées à la ponte.

« Ces éléments étant donnés, des croisements pourront être tentés entre ces femelles et ces mâles d'élite avec la certitude d'en obtenir le meilleur résultat et avec la probabilité de créer des races croisées fixes dont l'existence, à notre avis, ne peut pas être contestée.

« Mais, s'il est vrai, d'une part, qu'une femelle vierge puisse pondre des œufs féconds, et, de l'autre, si la couleur des cocons est déterminée par le mâle, il faut s'attendre à de grandes difficultés dans l'étude des croisements, ces deux tendances paraissant contradictoires et pouvant se balancer.

« Aussi est-il certain, par les anciennes expériences de Boissier de Sauvages, confirmées par celles de M. André-Jean, que ce n'est pas dès la première année qu'une race

---

(1) Notons pourtant la curieuse remarque suivante de M. de Gasparin, qui paraît peu connue des physiologistes :

« M. Hérold a remarqué qu'il obtenait des œufs qui éclosaient, quoiqu'ils ne fussent pas féconds. Ce fait n'est pas nouveau pour nos praticiens du Midi : on m'a affirmé souvent que « Mme David, de Rauquemaure, qui faisait pondre, chaque année, beaucoup d'œufs, et à qui on les « achetait de confiance, ne faisait accoupler ses femelles que tous les deux ans. »

DE GASPARIN, *Rapport à la Société d'agriculture.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

s'épure. Lorsqu'on opère sur de la graine provenant de parents abandonnés depuis plusieurs générations à tous les genres de promiscuité, il faut s'attendre à obtenir d'abord des mélanges confus de cocons divers de couleur et de forme pendant la première et la seconde génération. Ce n'est qu'à la quatrième que la race commence à être fixée.

« M. André-Jean estime, en effet, qu'en quatre années toute race peut être améliorée de la sorte, de manière à parvenir à peu près à son maximum de perfection sous le rapport de la beauté et de la vigueur des vers. Tel est, au moins, le résultat qu'il a obtenu d'abord sur la race blanche, et plus tard sur une race jaune. C'est encore ce qu'il a reconnu sur une race noire. Pour assurer ensuite à la soie son dernier degré de ténacité ou de blancheur, quand il s'agit de la soie blanche, il faut encore trois ou quatre années de soins analogues.

« Il est facile de comprendre que, soit qu'on parte d'une race améliorée déjà, soit même qu'on procède par un travail d'amélioration sur des races communes, le progrès peut marcher vite, puisqu'il s'agit d'une récolte annuelle.

« En effet, sans prétendre que la pratique puisse rien réaliser de pareil, on fera remarquer néanmoins, comme mesure de l'influence rapide que la production de la graine centralisée dans des mains intelligentes pourrait exercer, que **100** grammes de graine, au bout de quatre ans, en donneraient **50,000** kilogrammes, c'est-à-dire la consommation de la France, et, à la cinquième année, **4** millions de kilogrammes, c'est-à-dire quatre fois la consommation du monde entier.

« Ce qui paraîtra plus digne d'attention aux éleveurs que ces calculs toujours un peu vains, c'est que chaque gramme de graine obtenue par des soins minutieux leur assure 80 grammes d'une graine de la plus belle qualité; qu'en conséquence ils ne doivent rien négliger pour obtenir, chaque année, ces quelques grammes de graine d'où dépend le succès de la récolte suivante, et que, si les soins dont on vient de parler sont nécessaires aussi bien que ceux dont il sera question sous le rapport de la nourriture, ils sont plus assujettissants que dispendieux.

« On peut trouver dans divers écrits le germe des procédés de M. André-Jean.

« Le papillon femelle est plus gros que le papillon mâle; en outre, il est gorgé d'œufs au nombre de **4** à **700**. Il sera donc plus lourd, et la différence se manifestera en comparant le poids des cocons d'où ils doivent sortir. Cette remarque est ancienne. Loiseleur-Deslongchamps n'a laissé aucun doute à ce sujet, et il a très-bien prouvé que les cocons les plus lourds fournissaient des femelles.

« M. Robinet, en séparant en deux moitiés, par des pesées individuelles, une masse de cocons, a vu les femelles dominer dans les cocons les plus lourds, et les mâles se montrer en plus grand nombre, au contraire, dans les cocons les plus légers.

« Il a constaté, par des expériences précises, que les premiers vers éclos sont plus nombreux en mâles et les derniers en femelles.

« Le pasteur Fraissinet indique, de son côté, que les premiers vers qui sortent de la coque et les premiers éveillés à chacune des quatre mues sont toujours les plus vigoureux; il les fait monter à part, et c'est, dit-il, sur leur produit, *toujours excellent*,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qu'il choisit les cocons dont il a besoin pour graine. Ceci fait, il sépare les cocons en *cordées mâles* et en *cordées femelles*, etc. (1).

« Il est facile de voir que ces remarques avaient besoin d'être rectifiées, complétées et précisées, et que si la méthode de M. André-Jean est générale et exacte, comme semblent le prouver son succès avec trois races différentes et une expérience publique de deux années, il est dû à cet éducateur quelque chose de plus que d'en avoir appliqué l'emploi, pendant vingt ans, au perfectionnement de la même race, ce qui serait déjà un mérite.

« Faut-il admettre, cependant, comme on l'a supposé à tort, que les races ainsi améliorées n'éprouvent aucune perte pendant la durée d'une éducation? Non sans doute; mais ces pertes ont leurs limites, dont il est facile de se faire une juste idée en discutant les résultats consignés dans le tableau n° 4.

Tableau n° 4.

VARIÉTÉS DE VERS A SOIE.	NOMBRE D'ŒUFS compris dans 1 gramme.	NOMBRE D'ŒUFS compris dans 1 once de 31gr,25.	NOMBRE DE COCONS compris dans 1 kilogramm.
	OEufs.	OEufs.	
Gros jaunes zébrés	1,262	39,437	495
Jaunes d'Annonay	1,295	40,468	515
Jaunes (éducation Chambord)	1,315	41,093	503
Jaunes d'origine milanaise	1,320	41,250	581
Blancs d'Annonay	1,384	43,250	590
Jaunes d'Italie (1856)	1,404	43,875	560
Jaunes de Briance	1,413	44,156	635
Espagnolets	1,428	44,625	684
Jaunes de Bione	1,433	44,781	715
Totaux	12,254	382,935	5,278
Moyennes	1,361	42,548	586

NOTA. Ces chiffres résultent des pesées successives faites par M. Jourdan pour chacune des races de vers indiquées et élevées par lui-même; ils présentent toute la certitude désirable.

« Les moyennes portées au bas du tableau indiquent que 1 once métrique de graine

(1) MÉTHODE FRAISSINET, Nîmes, 1847; *Annales de l'agriculture française*, tome XVI, page 17, 4e série.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

comprend, en général, 42,548 œufs qui pourraient produire autant de cocons, soit 42,548, s'il n'y avait aucun ver perdu. Or, en moyenne, 1 kilogramme comprend 586 cocons; les 42,548 cocons désignés donneraient donc un poids total de 72 kil.,607, qui serait le produit de 1 once de graine. On n'a vu tel succès qu'une seule fois peut-être. Si 1 once de graine produit de 60 à 65 kilogrammes de cocons, tout éducateur se croira remarquablement heureux, et la perte des vers n'en aura pas moins été de 10 à 18 pour 100 sur le nombre des œufs mis en éclosion.

« Il ne faudrait ni promettre ni demander l'impossible, et tenir pour excellente toute éducation où le nombre des œufs improductifs par avortement ou perte au premier âge varierait de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{8}$.

« Ces observations sont plus particulièrement applicables à la graine de soie blanche que M. André-Jean élève. On y compte 1,280 œufs par chaque gramme, soit 40,000 à l'once métrique. Le kilogramme de cocons en contient 454. Si tous les vers réussissaient, la production s'élèverait donc à 88 kilogrammes de cocons par once de graine, ce qui ne s'est assurément jamais vu.

« Mais ce n'est pas la graine qu'il importe d'épargner, c'est la feuille.

« Il est donc toujours mieux d'en faire éclore plus qu'il n'en faut et de poursuivre seulement l'éducation des vers triés à la ponte et à la première mue, sacrifiant tous ceux qui se placent au second rang. Pour ces vers triés, si la race est bonne, la totalité doit réussir.

« Nous examinerons tout à l'heure quelle est la part qu'il importe de faire aux saisons et aux conditions de nourriture ou d'installation qui ont tant contrarié, depuis peu, la production de la soie en France. Mais, tout en tenant compte de leurs effets nuisibles, on ne saurait méconnaître que l'amélioration de la graine doit être regardée comme une des premières données du travail à entreprendre pour assurer de nouveau de bonnes récoltes à nos éducateurs. Heureusement, ce n'est pas le Gouvernement seul qui peut regarder la production d'une bonne graine comme un essai utile à tenter. Le prix du kilogramme de graine a subi, en effet, les variations suivantes (1) :

(1) De 1800 à 1815, l'once de graine de ver à soie, ramenée à l'once métrique de 32 onces au kilogramme, soit 31 gr.,25, s'est payée de 3 francs à 3 fr.,50, suivant le plus ou moins de confiance qu'inspirait le vendeur qui, ordinairement, était le producteur. Souvent on payait en nature; on donnait, à la récolte, 1 kilogramme de cocons pour 1 once de bonne graine reçue au commencement de l'éducation.

De 1815 à 1845, le prix a été de 3 fr.,50 à 4 francs. En 1846, époque où l'on a commencé à introduire les graines d'Italie, surtout dans le département de Vaucluse et principalement dans la plaine d'Avignon, ces graines de Lombardie de bonne provenance (Briance) se vendaient, en détail, assez régulièrement 5 francs l'once.

De 1846 à 1853, le prix moyen a été, pour les graines du pays, de 4 francs à 4 fr.,50, et, pour les bonnes graines étrangères, de 5 à 6 francs; mais la plus grande quantité s'est vendue, au détail, à 5 francs l'once.

En 1854 et en 1855, il y a fluctuation de prix de 5 à 8 francs.

En 1856, les prix, pour les bonnes graines, ont varié toujours, dans les ventes au détail, de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

	Prix du kilog.
De 1800 à 1816.	100 francs.
De 1815 à 1845.	120
De 1846 à 1853.	136
De 1854 à 1855.	224
En 1856.	480

« La graine de ver à soie consommée en France par an représenterait donc, au prix actuel, le chiffre énorme de 16 à 17 millions de francs.

« Il y a peu d'industries qui promettent plus de bénéfice que celle qui consisterait à produire à coup sûr une graine de bonne qualité.

« En effet, 1 gramme de graine donne au moins 1 kilogramme de cocons qui reproduit 80 grammes de graine dans de bonnes conditions. Quelle est l'industrie agricole qui, en quelques semaines de soins, donne une récolte égale à 80 fois la semence; qui, avec une mise de fonds de 100 francs pour la graine et de 1,000 francs pour les frais d'éducation, puisse espérer obtenir un produit susceptible de se vendre en tout temps avec un bénéfice considérable, et, en ce moment même, au prix de 4 ou 5,000 francs?

« Certaines parties de la France sont très-heureusement placées pour la production de la graine; la Corse et surtout l'Algérie offrent des localités nombreuses qui ne laissent rien à désirer et que le climat favorise. On serait heureux de voir l'Algérie tourner de ce côté ses vues et ses efforts. Le printemps y est tellement propice à l'éducation des vers à soie, que des magnaneries pour graine placées sur la pente des montagnes y trouveraient des chances de succès considérables. Elles familiariseraient bientôt la population avec les procédés de la sériciculture et prépareraient à la colonie un nouvel et grand élément de prospérité.

« On peut donc espérer qu'il aura suffi de mettre le mal bien en évidence pour amener la découverte du remède.

« *Causes diverses auxquelles on attribue l'altération des vers à soie.* — Mais tout le monde n'admet pas que la graine soit héréditairement mauvaise. Quelques personnes dans le Midi attribuent la débilité des jeunes vers malades d'étisie ou l'avortement des œufs à un commencement d'incubation qui se serait effectué par une élévation de température intempestive dans des hivers trop doux. Elles ne regarderont donc pas comme efficace un remède qui se bornerait à assurer une ponte excellente. Sans accorder à cette opinion plus d'importance qu'il ne faut, on ne peut s'empêcher de lui faire sa part lorsqu'on a constaté qu'il se produit quelque chose d'analogue à ce qui caractérise l'étisie des vers à soie sur les œufs de poule dont l'incubation a été

5 à 9 francs; et, pour la prochaine récolte, les graines se vendront de 10 à 20 fr. l'once, suivant la confiance qu'elles inspireront. Il y a déjà de nombreux marchés conclus à 15 francs l'once, et quelques-uns à 2 kilogrammes de cocons pour 1 once de graine.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

plusieurs fois commencée et plusieurs fois interrompue. Le système nerveux et le système sanguin se développent mal. Les poulets viennent rarement à bien, et, quand ils parviennent à percer la coquille, ils demeurent chétifs et à peine viables. Votre rapporteur a eu l'occasion trop fréquente de le constater dans des expériences qui ont porté sur plusieurs milliers d'œufs.

« Mais quand l'œuf de poule a éprouvé ce commencement d'incubation, le microscope en découvre aisément les effets. Il doit en être de même de l'œuf du ver à soie. On espère donc que les observateurs placés au milieu des populations qui s'occupent de la production de la soie, ne négligeront pas de vérifier l'état des œufs qui vont être soumis, cette année, à l'incubation régulière, et qu'en particulier MM. les professeurs d'histoire naturelle des Facultés placées dans le Midi ne manqueront pas cette occasion de rendre un service important à la contrée qu'ils habitent.

« Si ces mouvements irréguliers d'incubation s'étaient, en effet, manifestés dans le cours de l'hiver pour s'arrêter ensuite, il est évident que les vers provenant de tels œufs ne pourraient pas donner de bien bons résultats. Mais alors ne faudrait-il pas en conclure que les Chinois ont raison d'administrer un bain froid à leur graine à l'approche du printemps, dans le but évident de maintenir le germe au repos jusqu'à l'époque où il leur convient de procéder à l'incubation régulière (1)?

« Sans contester cette fâcheuse influence que des hivers trop doux ont pu exercer, nous sommes portés à croire néanmoins que le mal vient de plus loin.

« Une partie doit certainement en être attribuée à l'imprévoyance des éleveurs du Midi qui, depuis trop longtemps, gardent pour graine les cocons défectueux, consacrant tous les beaux cocons à la filature. Ils ont sinon tué, du moins rendu bien malade le ver aux cocons d'or. Ils trouvent peut-être leur excuse dans les préceptes bien imprudents de Boissier de Sauvages et de Fraissinet, qui admettent qu'on peut employer les pires cocons à produire la graine, sans qu'il en résulte aucun dommage (2).

« Ajoutons, pour donner à notre remarque toute sa valeur, que l'état fâcheux de la graine peut demeurer longtemps inaperçu, qu'il doit être souvent contesté par les uns malgré l'évidence qui frappe les autres. En effet, dans les Cévennes, le magnanier emploie souvent plus de graine qu'il n'en a reçu du propriétaire. Il en mêle quelques onces en cachette, et à ses frais, avec celle qui était destinée à l'éducation. Il rattrape ses avances sur sa part de récolte, et il garde ainsi son renom d'habile magnanier. Mais comment savoir alors quelle est la vraie quantité de graine consommée pour le produit obtenu en cocons (3)?

« Il faut aussi compter pour beaucoup, dans nos désastres, l'emploi exclusif de la feuille provenant de jeunes mûriers, tous greffés, fréquemment taillés et cultivés dans des terres humides et riches.

---

(1) Le bain s'administre au commencement de février dans un baquet rempli d'eau fraîche. On veille à ce que l'eau ne gèle pas. Vers midi, si le temps est favorable, on retire la graine de l'eau et on la suspend au soleil pour la faire sécher. *Yo-san-fi-rok*, p. 55.

(2) Boissier de Sauvages, t. II, p. 166. Fraissinet, *Guide du magnanier*, p. 71.

(3) D'Hombres-Firmas, *Mémoires*, t. III, p. 234.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Enfin il faut aussi, comme nous l'avons dit, faire la part du remplacement des magnaneries domestiques par les grandes magnaneries industrielles.

« Pour s'en convaincre, il suffit presque d'étudier la marche des maladies, les effets divers des feuilles de mûrier bien ou mal choisies, enfin le mouvement même de la production de la soie en France.

« *Maladies.* — A quelle époque remonte l'invasion des maladies actuelles? Quelle a été leur marche? Absolument parlant, elles existent depuis longtemps, mais elles n'ont pris que dans ces dernières années le caractère envahissant qui les a bientôt généralisées dans toutes les magnaneries. En France, c'est dans le département de Vaucluse, en **1845**, qu'elles ont commencé à prendre des proportions inquiétantes. L'Hérault et les parties basses du Gard et de la Drôme ont été affectés à leur tour en **1846** et **1847**. Les meilleures cultures de l'Ardèche et de l'Isère en souffraient déjà en **1849**. Les montagnes de l'Ardèche elles-mêmes étaient envahies en **1850**. Les plus belles magnaneries des Cévennes, celles de Valleraugue enfin, étaient attaquées en **1851**. Depuis cette époque, l'envahissement a été général.

« Répétons que, si la production de nos soies a été très-considérable en **1853**, cela tient à l'emploi exclusif de la graine étrangère et à la précaution prise par les éleveurs de mettre en éclosion un excès considérable de graine, ce qui leur a permis de sacrifier tous les jeunes vers douteux. Mais la maladie ayant sévi dès **1853** même, dans les parties basses de la Lombardie, malgré l'emploi de la graine étrangère nos magnaneries ont souffert de nouveau en **1854** et **1855**.

« La perte de la récolte a été d'un tiers en **1855**. Elle se serait bornée là sans doute en **1856**, si un mauvais temps persévérant pendant toute la durée de l'éducation ne l'avait aggravée et portée presque aux trois quarts.

« L'étisie est la principale, sans nul doute, entre les maladies qui sévissent en ce moment sur les vers à soie; mais quelques autres affections concourent, pour leur part, au dommage par leur caractère plus ou moins général. Les voici rangées dans l'ordre de leur effet nuisible, les maladies qui ont un caractère individuel étant mises de côté :

« 1° *L'étisie* ou *atrophie* (1). — Elle semble affecter à la fois les organes de la respiration et ceux de la digestion. L'éclosion se fait mal. Plusieurs vers meurent dans la coque de l'œuf; d'autres périssent à la première mue, qui se fait tard. A la seconde et à la troisième, même retard et pertes plus grandes. A la quatrième, on voit souvent toute une chambrée disparaître. M. Cornalia est disposé à considérer cette grave maladie comme due au mauvais état des œufs (2).

« 2° *La grasserie.* — C'est le système sanguin qui paraît affecté.

« 3° *La carbonine.* — Sorte de lienterie. C'est le canal digestif qui est affecté le premier.

---

(1) La gattine des Italiens, de *gattino*, petit chat.

(2) *Monografia del Bombice del gelso*, page 352.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« 4° *La muscardine.*—On sait qu'elle est due au développement d'un botrytis qui s'attaque au système graisseux.

« 5° *Les courts.*— La maladie a son siége dans l'appareil producteur de la soie.

« Telles sont, parmi les maladies des vers à soie, celles qui nuisent à une éducation d'une manière notable. Mais si de toutes la plus nuisible a toujours été l'étisie, depuis trois ou quatre ans elle fait, on peut le dire, le désespoir des éducateurs.

« La grasserie porte, sans doute, une atteinte plus ou moins grande aux éducations; mais avec des soins intelligents on peut éviter ses ravages. Il en est de même du typhus noir, qui pourtant est moins facile à maîtriser, lié qu'il est au mauvais état de la saison.

« Ce n'est qu'au quatrième rang qu'on a placé la muscardine. Elle n'a jamais compromis en France, d'une manière sérieuse, la récolte des cocons ; elle peut ruiner certains éducateurs, mais elle n'exerce pas, à proprement parler, une action générale. On peut la comparer à la grêle qui détruit la récolte d'un vignoble et qui en ruine le propriétaire, mais qui n'influe pas, pour cela, sur le prix moyen du vin d'un pays. D'ailleurs, quel est l'éducateur qui, étant menacé ou atteint de la muscardine, n'a pas su s'en préserver ou s'en guérir par des soins hygiéniques très-simples? Le lavage des murs et de l'outillage au sulfate de cuivre a toujours réussi. L'enfumage des locaux quelques jours avant le commencement de l'éducation et leur aérage attentif ensuite, conseillés et pratiqués par M. de Beauregard, paraissent avoir eu le même succès et causent encore moins d'embarras et de dépense.

« Malheureusement, il n'en est pas ainsi de l'étisie ; elle semble se transmettre par voie d'hérédité. Les reproducteurs atteints de la maladie donnent une graine de mauvaise qualité, qui compromet la récolte à venir. Mais les conditions mêmes dans lesquelles cette graine est produite permettent de prévoir le mal et de s'en mettre à l'abri. Les cocons mis à grainer, dont les vers ont été plus ou moins affectés de la maladie, donnent, en effet, par une ponte de vingt-quatre heures, un poids de graine au-dessous du cinquantième de leur propre poids; le plus souvent il est même au-dessous du centième. Produite dans de telles conditions, la graine doit être condamnée ; l'employer par une fausse économie, c'est vouloir perdre à coup sûr toute sa récolte.

« La carbonine, ou le typhus noir, paraît aussi se transmettre par hérédité, du moins on le dit; mais, s'il reste des doutes au sujet de l'étisie, il en reste bien davantage encore pour le typhus noir.

« On voit, d'après ces détails, que la plupart des maladies du ver à soie n'ont rien d'héréditaire. Si l'étisie semble faire exception, il est du moins facile, par la marche de la ponte, d'être averti que les œufs peuvent y être prédisposés. On peut donc espérer une bonne récolte par l'emploi d'une graine bien choisie, à la condition, toutefois, de donner aux vers tous les soins qu'ils réclament, de les alimenter d'une feuille de bonne nature et d'être favorisé par la saison.

« Comme il est difficile de mettre en doute que le développement de l'étisie ait coïncidé 1° avec la transformation des petites éducations domestiques en grandes

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

éducations industrielles, 2° avec l'emploi des magnaneries fermées et chauffées, propres à des éducations rapides, substituées aux chaumières mal closes, où les éducations étaient bien plus lentes, 3° avec l'extension du mûrier dans les plaines d'alluvion et l'emploi général de la greffe, deux circonstances qui en modifient beaucoup la feuille, nous croyons que mettre de côté ces trois grands traits de l'histoire actuelle de la sériciculture, pour n'envisager que la production de la graine, serait induire l'éducateur en une grave et dangereuse erreur.

« En conséquence, sans aborder ici des détails que les ouvrages spéciaux renferment et que l'excellent manuel de M. Robinet résume si clairement, nous appellerons l'attention sur des conditions qui paraissent étroitement liées, soit avec l'invasion de la maladie, soit avec les moyens de la combattre.

« *Soins indispensables pour une bonne éducation.* — Indiqués dans l'ordre de leur importance, ils consistent : 1° dans le volume d'air ou le cube de l'espace au milieu duquel les vers sont élevés; 2° dans la surface de claies qui leur est consacrée, surtout au cinquième âge, lorsqu'ils se rapprochent du moment de la montée; 3° dans le nombre de délitements durant les cinq âges du ver; 4° dans le nombre de repas pour chaque jour, suivant l'âge du ver.

« Sur tous ces points il fallait interroger la pratique. M. Jourdan a donc bien voulu nous communiquer le relevé des plans cotés, claies comprises, de cent trente-quatre des principales magnaneries qui existent dans l'Isère, la Drôme, l'Ardèche, Vaucluse, le Gard, l'Hérault, les Bouches-du-Rhône et les Basses-Alpes; les résultats des éducations faites dans chacune de ces magnaneries durant huit ou dix ans, comparés avec les conditions bonnes ou mauvaises que présentaient ces magnaneries elles-mêmes, conduisent aux règles suivantes que nous livrons à l'appréciation des éducateurs.

« On distinguera deux espèces d'éducations : les éducations *industrielles*, qui peuvent se faire sur une échelle de 10 à 20 onces dans une même magnanerie, et les éducations de vers pour graine, de vers reproducteurs, éducations en quelque sorte expérimentales, qui doivent se restreindre, pour un même local, à 4 ou 5 onces.

Formule pour une éducation industrielle bien soignée, sur une assez large échelle de 312 à 625 grammes de graine, soit de 10 à 20 onces métriques.

« 1 gramme de graine demande 2^{mc},50 d'espace, 1^{mq},25 de claies, 15 délitements, et des repas de chaque jour ainsi répartis : au premier âge, 3 délitements et 8 repas par jour; au deuxième âge, 2 délitements et 7 repas; au troisième âge, 2 délitements et 5 repas par jour; au quatrième âge, 3 délitements et 4 repas; au cinquième âge, 4 délitements et 4 repas; durant la montée, 1 délitement au moins. La consommation est de 28 kilogrammes de feuilles de nature moyenne. Le produit en cocons doit être de 1^{k},600.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Ainsi, pour chaque once métrique de graine, soit 31ᵍ,25, élevée industriellement, mais avec soin et dans de très-bonnes conditions, il faudra 80 mètres cubes d'espace, 40 mètres carrés de claies, 15 délitements au moins, le nombre de repas quotidiens désigné, 875 kilogrammes de feuilles. Le produit en cocons sera, pour cette once de graine, de 50 kilogrammes, soit, pour 10 onces, 500 kilogrammes.

« Les remarques de M. Robinet et celles de M. André-Jean permettent, comme on l'a vu, de séparer à l'éclosion, ou à la première mue, les vers mâles des vers femelles; pourquoi, dès lors, n'essayerait-on pas d'accroître le rendement d'une éducation industrielle pour soie en élevant exclusivement les mâles? La nourriture élaborée par les femelles, pour la production des œufs, est perdue, on le comprend, quand les cocons sont destinés à la filature.

Formule pour une éducation de reproducteurs de vers dont les cocons choisis doivent être mis à grainer Éducation restreinte de 125 *à* 160 *grammes de graine, soit de* 4 *à* 5 *onces.*

« 1 gramme de graine demande 3 mètres cubes d'espace, 1ᵐᵍ,50 de claies, 21 délitements au moins et des repas ainsi répartis : au premier âge, 4 délitements et 8 repas par jour; au deuxième âge, 3 délitements et 7 repas; au troisième âge, 5 délitements et 5 repas; au quatrième âge, 4 délitements et 5 repas; au cinquième âge, 5 délitements et 5 repas; durant la montée, 2 délitements; 32 kilogrammes de feuilles première qualité. Le produit en cocons de ce gramme de graine ainsi élevé doit être de 2 kilogrammes.

« Ainsi, pour chaque once métrique de graine élevée pour avoir des vers reproducteurs dont les cocons seront mis à *grainer,* il faudra 95 mètres cubes d'espace, 50 mètres carrés de claies, 21 délitements au moins, le nombre de repas désigné, 1,000 kilogrammes de feuilles de première qualité; le produit en cocons pour cette once devra être de 64 kilogrammes. Dès lors, pour 4 ou 5 onces, on aura 240 ou 300 kilogrammes de cocons.

« On peut se demander si les maladies du ver à soie ne peuvent pas être engendrées par l'altération que les chrysalides éprouvent et par les germes d'infection qu'elles répandent autour des grandes filatures. De même, on peut se demander si les papillons mâles après l'accouplement et les papillons femelles après la ponte ne laissent pas, en mourant, des cadavres dont l'altération doit faire redouter les mêmes inconvénients. Nous n'hésitons pas à conseiller d'éloigner des pays à filatures les magnaneries pour graine et de prévenir la corruption de leurs papillons en les noyant dans quelque liquide antiseptique.

« En outre, ainsi que le savent tous les éducateurs, une température variant de 24 degrés (premier âge des vers) à 21 degrés (montée à la bruyère), un air constamment renouvelé, comme si les vers étaient placés dans une gaîne de cheminée, sont deux conditions nécessaires. Il importe, enfin, de ne pas laisser les vers plus de dix

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

à douze jours dans les mêmes locaux. Pour cela, la magnanerie doit disposer au moins de trois pièces : une première plus petite pour l'éclosion, le premier et le deuxième âge; une seconde plus grande pour le troisième et le quatrième âge; et enfin la pièce principale plus étendue pour le dernier âge et la montée. Au moment de la montée on peut mettre en bruyères les deux premières pièces restées sans vers pendant douze à quinze jours au moins, nettoyées à fond et aérées.

« A côté de ces renseignements empruntés à la France, la description du procédé d'éducation employé dans l'Asie Mineure se recommande à la méditation des producteurs de graine.

« L'industrie de la soie est loin d'occuper, en Asie Mineure, une place aussi importante que le sol, le climat le permettent. C'est surtout sur les côtes qu'elle est entreprise sur une échelle un peu large. Les soies de Smyrne et de Brousse n'ont pas une valeur de premier ordre sur nos marchés d'Europe, mais elles y sont accueillies avec assez de faveur. Le mûrier cultivé encore généralement est l'espèce sauvage à petites feuilles; c'est un fait rare qu'une plantation un peu considérable de mûriers greffés avec des variétés aux larges feuilles. Aux environs de Brousse, le mûrier sauvage est en très-grand nombre; mais les essais tentés dans ces dernières années promettent aux mûriers à larges feuilles d'être seuls prochainement en possession du sol. Dans d'autres localités, à Gheiwê, à Hally-Han, nous n'avons pas rencontré un seul mûrier à larges feuilles. Dans ces localités et dans leur circonscription, l'éducation commence quinze jours plus tôt qu'à Brousse. Au 20 juin, les vers filaient leurs cocons à Gheiwê. Le défaut de bras et peut-être aussi le plan général d'éducation font qu'on préfère tondre le mûrier pour avoir les feuilles. On ne cueille point celles-ci, comme dans le midi de la France, une à une; les rameaux entiers sont coupés et apportés dans les lieux où sont placés les vers. Ceux-ci, aussitôt éclos, sont étendus sur le sol d'une grande chambre. On jette dans une portion du sol, en forme de carré vide à son milieu, les branches chargées de feuilles sur lesquelles montent les vers. Quand ils ont mangé toutes les feuilles des premiers rameaux, on leur en jette de nouveaux, sans ôter les tiges dépouillées, et ainsi de suite. Une fois que les vers ont acquis un certain développement, qu'ils sont trop nombreux pour tenir dans la première pièce, les magnaniers prennent des paquets de ces rameaux amoncelés, sur lesquels se trouvent les vers, et ils les répartissent dans des chambres voisines, en leur donnant, comme précédemment, leur nourriture adhérente aux tiges du mûrier.

« La forme d'un carré vide au milieu, et autour duquel il est facile de circuler, présente un immense avantage au point de vue de la propreté et de l'hygiène. Le magnanier peut nettoyer de tous côtés le sol de la chambre. Voici comment il s'y prend : deux fois par jour il soulève les tiges entrelacées et les secoue légèrement; les excréments, les vers morts tombent sur le sol, et d'un coup de balai il les rejette tout autour pour les enlever ensuite. Les chambres sont à peine éclairées, vastes et bien aérées. En suivant cette marche, les éleveurs n'*ont jamais de maladie*. Que

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« nos cultivateurs méditent sur ce fait. A Gheiwê, on me fit voir un essai d'éducation « à la manière européenne; mais il paraissait de beaucoup moins avantageux aux « yeux des expérimentateurs, qui étaient des Arméniens bien au courant de la ques- « tion : ils se promettaient de ne point recommencer en 1857 (1). »

« On trouve, dans la relation d'une éducation très-favorable suivie à Rodez sur des vers dont on n'avait pas fait couver la graine, qu'on éleva sans feu et qui furent nourris avec des feuilles de mûrier sauvage produites par de très-jeunes arbres, les conclusions suivantes :

« Au cinquième âge, la feuille fut fournie aux vers tenant aux jeunes rameaux de « 6 à 18 pouces de longueur. La feuille était dévorée avec avidité jusqu'au pétiole. « Comme on plaçait les nouvelles baguettes sur les anciennes, au neuvième jour la « litière avait de 6 à 7 pouces d'épaisseur; elle formait une sorte de grillage par le « croisement des rameaux, qui donnait à ces insectes la facilité de circuler dans son « intérieur et de manger la feuille sans la salir, attendu que leurs excréments tom- « baient toujours dans le fond. Jamais je n'ai vu vers plus gais ni plus vifs; ils sem- « blaient prendre du plaisir à parcourir ces nombreux compartiments, et l'occasion « de se donner cet exercice leur faisait croire, sans doute, qu'ils vivaient sur les ar- « bres, suivant la destination que leur a donnée la nature (2). »

« Des vers ainsi suspendus dans un treillis de branchages sont soumis à une ventilation individuelle, dont ne peuvent jamais jouir ceux qui vivent entassés sur des couches de feuilles entre lesquelles l'air ne joue jamais bien.

« *Qualités de la feuille.* — Mais les qualités de la feuille donnée aux vers à soie, comme au reste on le voit assez dans les deux exemples précédents, ont une influence si grande sur les éducations, que cette condition domine peut-être les autres. Ces qualités sont constantes ou accidentelles. Les qualités constantes proviennent de la variété de mûriers que l'on cultive et de la nature du terrain employé pour cette culture; les autres, de la marche des saisons.

« S'agit-il de la nature du mûrier, l'influence en est considérable. Le mûrier le plus convenable est le mûrier blanc. Il serait plus sûr même de l'employer à l'état de sauvageon, les vers en seraient plus robustes, et il faudrait un poids de feuilles supposées nettes moins considérable d'un tiers ou d'un quart; mais une éducation faite avec la feuille de mûrier non greffé est trop coûteuse, surtout s'il s'agit d'obtenir des cocons destinés à la filature. Pour rester dans le domaine du possible, et pour sauvegarder à la fois la bonne santé, la vigueur des vers et les intérêts pécuniaires du magnanier, voici ce qu'on pourrait conseiller :

« Pour une éducation dont les cocons seraient destinés à la filature, on pourrait

(1) Bourlier, *Voyage inédit dans l'Asie Mineure.* A Brousse, plusieurs maisons françaises se sont occupées de la récolte des œufs ou graines de vers à soie. La seule maison Mesnard, de Vaucluse, en a obtenu 250 oques (322^{kil},500) environ.

(2) Amans Carrel, *Traité de l'éducation des vers à soie,* par Bonafous, page 339.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

élever les vers avec de la feuille de mûrier non greffé jusqu'à la troisième mue; on donnerait de la feuille de mûrier greffé durant le quatrième et le cinquième âge jusqu'à la montée.

« Pour une éducation dont les cocons seraient destinés à faire de la graine, le mieux serait d'élever les vers jusqu'au bout avec de la feuille simple; mais, s'il y avait impossibilité de s'en procurer, il faudrait tout au moins ne leur donner de la feuille de mûrier greffé qu'au cinquième âge.

« Le tableau suivant prouve suffisamment que ces conditions n'ont rien d'exagéré pour la pratique ordinaire des éducations.

« En supposant la vie du ver à soie de 34 jours, chaque once de graine consomme :

	DURÉE.	FEUILLES CONSOMMÉES.
Premier état.	5 jours.	5 à 5 kilog.
Deuxième état.	4	12 à 15
Troisième état.	6	40 à 50
Quatrième état. . . .	7	120 à 150
Cinquième état. . . .	12	700 à 780
	34	877 à 1000

« Il suffirait donc, en partant de ces diverses données, qui sont plutôt au-dessus qu'au-dessous de la réalité, d'avoir à sa disposition, pour une éducation de filature, 7 pour 100 de la feuille en sauvageon, et, pour une éducation de graine, 22 pour 100.

« Quiconque y réfléchira comprendra que la feuille de sauvageon est, pour le ver à soie aux premiers âges, ce qu'est le lait pour les jeunes mammifères, c'est-à-dire un aliment naturel, indispensable, qu'on ne remplace pas sans qu'ils en souffrent, quoique plus tard ils puissent en digérer d'autres.

« Si l'on voulait appuyer par des autorités le sentiment que les esprits sérieux reproduisent aujourd'hui à ce sujet, on n'aurait que l'embarras du choix. Deux citations suffiront :

« Les feuilles du mûrier blanc sont préférables à celles du mûrier noir, celles des « mûriers sauvages à celles de mûrier greffé, celles des mûriers à feuille de rose, « qu'on appelle mûriers d'Italie, à celles de toute autre espèce, celles des mûriers « adultes à celles des mûriers jeunes et vieux (1). »

« Toutes les variétés de mûrier blanc servent plus ou moins bien à la nourriture du « ver à soie; mais on a trop abandonné la culture des variétés à feuilles minces et pe- « tites, nommées aussi *sauvageon*. La négligence qu'on a mise à la culture, à la taille, « à la récolte de leurs feuilles a engagé à recourir à celles dont les feuilles sont gran- « des, épaisses, presque charnues, qui conviennent beaucoup moins à la nourriture « de cet insecte (2). »

(1) PITARO, *la Science de la Sétifère*, page 257.

(2) SERINGE, *Description, culture et taille des mûriers*, page 195.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Bien entendu que, tout en admettant que la feuille de mûrier sauvageon possède, à poids égal et dans les mêmes conditions de pureté, un pouvoir nutritif supérieur à celui de la feuille du mûrier greffé, c'est pourtant au point de vue hygiénique surtout que son emploi est recommandé ici. Pour les autres points de vue, on consultera avec fruit l'excellente discussion consignée par M. de Gasparin dans son *Traité d'agriculture* (1).

« S'agit-il de la nature du terrain, son influence sur la feuille n'est pas moins réelle. Un terrain d'alluvion, en plaine, riche en humus, humide et fumé souvent, produit en grande quantité une feuille large et épaisse. C'est la moins favorable à la santé des vers; ils en dévorent beaucoup et sont moins bien nourris. Elle diminue leur vigueur naturelle. A la montée, au lieu de produire des cocons resserrés sur eux-mêmes, durs, à parois épaisses, ils produisent des cocons renflés, mous, à parois minces et formés de filaments peu adhérents. Olivier de Serres disait déjà :

« Pour la quantité de fueille, est à souhaitter les arbres estre plantés en bon fonds, « mais non pour la qualité; pour ce que jamais ne sort la fueille tant fructueuse de « gras, que de maigre terroir (ayant cela de commun avec les vins, dont les plus ex- « quis s'accroissent en terre légère), attendu que ce terroir-là rapporte la fueille gros- « sière et fade, et cestui-ci, délicate et savoureuse. Aussi de la nourriture de ceste « dernière fueille le bestail communément faict bonne fin; ce qui avient très-rare- « ment de l'autre, encores est-ce par rencontre de bonne saison (2). »

« Un terrain facilement perméable à l'eau, à sous-sol de gravier ou de roche, un peu incliné, dans une région accidentée, orientée au levant et au midi, est le meilleur terrain pour la production d'une bonne feuille ; une moindre quantité de feuille obtenue dans ces conditions nourrit mieux les vers, et les cocons en sont bien préférés.

« Voici des faits observés deux fois pour des éducations industrielles qui réussissaient assez bien chacune dans leur genre et qui donnent le maximum et le minimum de la dépense en feuille.

POUR UNE ONCE DE GRAINE, soit 31 gr. 25.	QUANTITÉ CONSOMMÉE en kilog.	PRODUCTION DE COCONS en kilog.	NATURE du PRODUIT.
Feuilles de mûrier greffé d'un terrain d'alluvion en plaine, fumé et riche en humus, aux portes d'Avignon.....	1150 k.	36	Médiocre.
Feuilles de mûrier greffé d'un terrain sec, incliné au midi, sous-sol rocheux, au-dessus de Valleraugue.....	590	39	Excellent.

« Ainsi, dans la seconde éducation, consommation d'une quantité de feuilles pres-

(1) *Traité d'agriculture*, tome IV, page 105.
(2) *Théâtre d'agriculture. La Cueillette de la Soye*, page 115.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que moitié moindre, produit en cocons plus considérable et d'une qualité bien supérieure.

« Il ne faut donc jamais faire d'éducation pour graine avec de la feuille provenant de mûriers greffés et plantés dans un sol d'alluvion en plaine, fumé et chargé d'humus. Dans la plaine si riche du Comtat, entre Châteauneuf et Avignon, on a été obligé depuis longtemps de renoncer à faire grainer; à la deuxième génération, les vers étaient gros, mous, et leurs cocons étaient minces, mais d'un gros volume, comme boursouflés. La plupart des vers périssaient, à la montée, soit de la grasserie, soit de la carbonine.

« La différence entre la feuille de mûrier sauvageon et celle de mûrier greffé est si grande même, qu'on ne peut croire qu'elle soit uniquement due aux quantités diverses d'eau qu'elles renferment. Il serait donc très-intéressant de soumettre de nouveau à une analyse chimique complète des feuilles de mûrier sauvageon et de mûrier greffé, ou même de comparer de la sorte les feuilles récoltées en plaine, celles qu'on récolte sur les collines, enfin les feuilles de mûrier jeune moins estimées et celles des mûriers adultes qui sont bien préférables.

« La chimie est peut-être appelée, par là, à rendre un service sérieux à la sériciculture. Entre l'état sain des feuilles et la maladie, connue sous le nom de *miellat*, qui les affecte parfois, ne peut-il pas y avoir des intermédiaires qui échappent à une observation grossière, mais que l'analyse signalerait? Quand les feuilles exsudent en abondance une matière sucrée, elles rendent les vers malades et on évite de les en nourrir; mais n'est-il pas évident que la proportion de cette matière, avant d'être appréciable par l'exsudation, aurait pu augmenter assez pour être décidément nuisible lorsqu'elle aurait agi sur les organes du ver pendant toute la durée de sa vie? Ce serait un empoisonnement chronique qui remplacerait un empoisonnement aigu. Voilà toute la différence. N'oublions donc pas ce vieil axiome de l'un de nos meilleurs auteurs :

« Le mûrier est moins sujet que les autres arbres à être miélé; et bien en prend à « nos vers à soie pour qui la feuille miélée est un poison subit et mortel (1); » et méfions-nous des altérations latentes que les feuilles pourraient éprouver et qui pourraient bien agir dans le même sens que ce miellat visible à tous les yeux.

« Partout où se plaît la vigne, le mûrier réussit, disait Olivier de Serres. Rien n'est plus exact; aussi ne doit-on pas s'étonner de voir que, si, à mesure que la vigne a quitté les coteaux pour descendre en plaine, les vins ont perdu de leurs qualités, les mûriers n'ont pas été plus heureux dans cette migration. Pourquoi voudrait-on que le ver à soie fût insensible dans son instinct à la nature de la feuille, quand nous-mêmes arrivons si bien à distinguer entre eux les crus des vins? Les pratiques du drainage, largement appliquées aux vignobles qui se trouvent dans des terrains bas et humides, ont eu pour effet d'en améliorer les conditions, on n'en peut douter; elles méritent,

(1) Boissier de Sauvages, *Observations sur l'origine du miel*, page 11.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

en conséquence, toute l'attention des éleveurs en ce qui concerne l'aménagement des mûraies.

« *Intempéries.* — Ajoutons, pour faire la part des saisons, que, si le mois de mai et la première quinzaine de juin sont trop pluvieux et qu'ils comptent plusieurs jours brumeux, la feuille reste jaunâtre, étiolée, pauvre en matière verte et en suc laiteux ; les vers qu'elle nourrit se traînent péniblement jusqu'à la montée. Veut-on les faire grainer, on retire des cocons le trentième de leur poids en œufs, d'une bien mauvaise qualité conséquemment.

« On ne peut mettre en doute que les propriétés fâcheuses de la feuille produite dans les conditions météorologiques défavorables des trois dernières années n'aient contribué pour une large part aux progrès de l'étisie et aux désastres de 1856.

« On peut donc non-seulement espérer, mais croire que, si, l'année prochaine, nous avons une saison propice, la récolte sera plus abondante qu'elle ne l'a été cette année; que, si plusieurs saisons favorables se succèdent et qu'on ait pris le soin d'élever les producteurs dans de bonnes conditions, les maladies iront en diminuant d'intensité, sans disparaître toutefois, car elles ont toujours accompagné les grands rassemblements de vers, les grandes éducations.

« *Marche de la production de la soie en France.* — Mais il est un autre point de vue sous lequel la question qui nous occupe mérite certainement d'être envisagée. Quelle a été la marche de la production de la soie en France ? Quelle est l'importance actuelle de la production de la soie dans notre pays ? Quel est le dommage à redouter, pour le Midi, de l'abaissement ou de la perte de cette industrie? Comment surtout cette production s'est-elle modifiée à mesure que les maladies se sont manifestées? C'est ce que le tableau n° 5 va nous apprendre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Tableau n° 5.— De la production des cocons en France depuis 1760 jusqu'en 1856 (1).

PÉRIODES DE TEMPS.	QUANTITÉ ANNUELLE moyenne de cocons évaluée en kilog.	PRIX MOYEN du kilogramme DE COCONS en francs.	VALEUR TOTALE de la production annuelle de cocons en fr.	OBSERVATIONS.
Période de 21 ans (1760 à 1780)..	kil. 6,600,000	de 2 f. 40 à 2 f. 60, soit 2 f. 50 le kil.	16,500,000	Ancien journal de commerce et documents de la ville de Lyon; 15,000 métiers à Lyon.
Période de 8 ans (1781 à 1788)....	6,200,000	de 2 f. 80 à 2 f. 20, soit 3 f. le kil.	18,600,000	Année de 1787 très-mauvaise par suite de la gelée des mûriers, statistique de M. de Tolosan.
Période de 12 ans (1789 à 1800)...	3,500,000	2 f. 80 c.	9,800,000	Documents lyonnais et documents généraux; métiers lyonnais réduits à 3,000.
Période de 7 ans (1801 à 1807)...	4,250,000	3 20	13,600,000	Documents commerciaux; 8,000 métiers à Lyon.
Période de 5 ans (1808 à 1812)...	5,147,809	3 40	17,502,550	Statistique du comte Chaptal; 11,000 métiers à Lyon; mauvaise production en 1811.
Période de 8 ans (1813 à 1820)....	5,200,000	4 10	21,320,000	Documents officiels de production en désaccord avec ceux de fabrication; 22,000 métiers à Lyon; production mauvaise en 1817 et 1818.
Période de 10 ans (1821 à 1830)...	10,800,000	4 10	44,080,000	Documents administratifs donnant des résultats inférieurs à la production réelle; en 1822, moitié de récolte.
Période de 10 ans (1831 à 1840)...	11,537,000	3 7132	42,840,000	Statistique officielle de 1840.
	14,700,000	3 70	54,390,000	Documents agricoles, industriels et commerciaux; crise dans la fabrication, 38,000 métiers, Lyon et banlieue.
Période de 5 ans (1841 à 1845)....	17,500,000	3 80	66,500,000	Documents industriels et commerciaux; 47,000 métiers pour la fabrique de Lyon.
Période de 8 ans (1846 à 1853)....	24,254,000	3 785	91,816,000	Sommaire, pour la France, d'une statistique spéciale des pays producteurs de soie, commencement de la maladie des petits ou de l'étisie.
Période d'une année (1853).....	26,000,000	4 50	117,000,000	Prédominance de l'emploi des graines étrangères, et surtout d'Italie; 72,000 métiers pour Lyon.
Période d'une année (1854).....	21,500,000	4 65	99,975,000	L'étisie ou la maladie des petits faisant des ravages très-marqués parmi les vers des graines de France et d'Espagne.
Période d'une année (1855).....	19,800,000	5 »	99,000,000	L'étisie commençant à attaquer les vers produits des graines d'Italie.
Période d'une année (1856).....	7,500,000	7 60	57,000,000	La récolte réduite à moins d'un tiers d'une récolte ordinaire à la fois, par suite des intempéries et des ravages de l'étisie.

(1) La consommation des manufactures de la France a été, de 1760 à 1780, de 2,600,000 livres poids le marc de soie ouvrée, dont 900,000 d'origine française, représentant environ 13,500,000 livres de cocons, soit 6,600,000 kilogrammes.

La statistique de M. de Tolosan et celle de M. Chaptal s'accordent avec les données du commerce de 1788 à 1812.

La statistique de 1840 donne une production annuelle de 11,537,000 kilogrammes, qui paraît inférieure de 3 millions à la production réelle, si l'on en juge par les données du commerce. Les consommations de nos manufactures accusent l'emploi de 14,700,000 kilogrammes de cocons français. On a inscrit les deux chiffres au tableau.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« On y voit que la production des cocons en France, représentée par 6,500,000 kilogrammes avant 1789, tombe à 3,500,000 pendant la période révolutionnaire; qu'elle remonte à 4,200,000 sous le consulat, à 5,200,000 sous l'empire, et qu'à partir de cette époque elle éprouve un accroissement constant et régulier.

« Vers 1830, elle est de 11 millions; vers 1840, elle s'élève à près de 15 millions; de 1846 à 1853, elle dépasse 24 millions. Enfin, en 1853 même, elle atteint son chiffre maximum, c'est-à-dire 26 millions de kilogrammes.

« Or, bien loin de s'abaisser, le prix du cocon, qui était en moyenne de 2 fr.,50 avant la révolution, s'est élevé peu à peu depuis le commencement du siècle et n'était pas au-dessous de 5 francs dans ces dernières années; il se trouve même aujourd'hui, mais espérons-le, par une exception momentanée, porté au prix extrême de 8 francs.

« C'est que la récolte de 1856 est retombée à 7,500,000 kilogrammes, c'est-à-dire à ce qu'elle était il y a quarante ans.

« L'étude attentive de ce tableau comparé avec les précédents est faite pour ranimer la confiance des éducateurs; elle semble indiquer que le mal qui les a frappés n'a pas pris sa source dans le dérangement des saisons, quoiqu'il en ait été aggravé, mais plutôt dans cet ensemble de faits qui se produisent lorsqu'une industrie de ce genre passe de l'état domestique à l'état industriel. A mesure que les éducations domestiques restreintes, les seules favorables à la production de la graine, ont été remplacées par les grandes chambrées industrielles, on voit, en effet, la maladie sévir d'abord en France, puis dans les pays étrangers, où sous l'influence des prix hauts la production s'est aussi exagérée à son tour.

« Ainsi, tant que la France n'a produit que 18 millions de kilogrammes de cocons, sa production est demeurée régulière et les maladies n'ont pas pris le caractère général; arrivée à 24 millions vers 1847, elles ont commencé leurs ravages, et la graine française est devenue de plus en plus suspecte. En 1853, on renonce à l'emploi de la graine française, et la production s'élève au chiffre exceptionnel de 26 millions. En 1854, le produit baisse à 21 millions; la graine venue d'Espagne, étant malade à son tour, cause le déficit. En 1855, réduction nouvelle à 19 millions, ce qui coïncide avec l'apparition de la maladie en Italie, d'où la graine nous était venue. Enfin, en 1856, désastre complet, récolte réduite à 7 millions et demi sous la double influence d'une saison déplorable et d'une graine universellement malade.

« On serait donc porté à conclure encore de cet examen, par lequel sont si clairement confirmées les conséquences auxquelles on était conduit déjà, que c'est bien la graine qui est la cause la plus sérieuse du mauvais effet constaté dans ces dernières années, et qu'elle s'est altérée non-seulement sous cet ensemble d'influences qui modifient toujours peu à peu la santé des animaux réunis en trop grand nombre dans un même lieu, mais aussi par les changements que la nature de la feuille a éprouvés, suite de l'extension de la culture du mûrier dans les plaines humides;

« Que, dès lors, on pourrait remédier peut-être aux dangers de la situation actuelle en insistant sur la nécessité de séparer les éducations pour soie et les éducations pour graine.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« En effet, les années 1853 et 1854 elles-mêmes prouvent qu'avec de la bonne graine nos éleveurs produisent beaucoup de soie, de même que tout ce qui s'observe depuis dix ans démontre assez qu'ils ne savent plus produire de bonne graine.

« Il y a donc lieu de distinguer désormais ces deux industries et d'entourer la production de la graine d'une foule de précautions nouvelles pour en assurer, s'il se peut, la parfaite qualité.

« Pour prouver que le mal ne provient pas uniquement des printemps pluvieux ou même des hivers trop doux de ces dernières années, il suffirait de citer des paroles que l'un de nous, M. Edwards, prononçait déjà devant la Société d'agriculture, il y a sept ans; les circonstances leur ont donné un caractère malheureusement trop prophétique :

« L'histoire naturelle et économique des vers à soie abonde en faits qui prouvent « la puissance de l'influence des générateurs sur leurs descendants; mais beaucoup « de sériciculteurs ne tiennent aucun compte des résultats ainsi acquis à la science. « Ils attachent peu d'importance à l'origine des œufs dont leurs vers à soie doivent « éclore, et se croient sagement économes quand ils achètent de la graine au plus bas « prix.

« Les producteurs de graine ont donc intérêt à se servir de cocons dont le prix se- « rait inférieur à celui des cocons ordinaires; aussi les voit-on utiliser de la sorte tous « les individus chétifs et de mauvaise qualité dont la soie ne se vendrait qu'à des « conditions désavantageuses. C'est le rebut de chaque génération qui, dans beau- « coup de ces opérations, est employé à propager la race. On comprend combien les « causes de faiblesse héréditaire accumulées de la sorte doivent influer, à la longue, « sur la constitution de ces animaux délicats. Dans quelques grandes magnaneries on « procède autrement; mais les œufs ainsi obtenus coûtent beaucoup plus que la « graine de pacotille et se vendent 4 ou 5 francs l'once et même 10 ou 20 francs au « lieu de 2 fr. 50 c.

« La concurrence étrangère pourra devenir redoutable à nos petits sériciculteurs « s'ils persistent à placer leur industrie dans des conditions déplorables par le fait de « la mauvaise qualité des machines vivantes qu'ils mettent en œuvre.

« Il faudrait, pour porter remède à cet état de choses : 1° convaincre les petits édu- « cateurs de l'influence que la qualité de la graine exerce sur la valeur du produit; « 2° abaisser le prix de la graine de premier choix; 3° fournir aux acheteurs un titre « propre à motiver leur confiance dans la valeur réelle des œufs mis en vente.

« Nous pensons que c'est à l'industrie privée à se procurer la graine dont elle a « besoin; mais il nous paraîtrait utile de favoriser et de provoquer même la bonne « fabrication de cette denrée, et sa vente à bas prix, au moyen d'un système de primes « accordées par l'État (1). »

« Sur tous ces points, la Commission actuelle ne pouvait émettre qu'un avis con-

(1) EDWARDS, *Rapport à la Société d'agriculture.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

forme à celui de notre éminent confrère. Mais elle a, de plus, à tenir compte des imprudences commises par les agriculteurs dans la culture du mûrier, et des effets fâcheux déterminés par les éleveurs dans ces éducations trop rapides que la mode a trop vantées.

Conclusions.

« Il résulte des faits et des documents qui viennent d'être exposés :

« 1° Que la production de la soie n'avait éprouvé aucun dommage sérieux jusque vers les années **1846** et **1847**;

« 2° Que, à partir de cette époque, les maladies et, en particulier, l'étisie ont commencé à sévir, et que leurs ravages toujours croissants se sont fait sentir successivement en France, en Espagne et en Italie ;

« 3° Que les graines récoltées en France d'abord, et plus tard celles que l'Espagne et la Lombardie nous ont fournies, sont successivement devenues impropres à produire une bonne éducation ;

« 4° Que, néanmoins, les éducateurs ont obtenu, en France, de belles récoltes dans ces dernières années toutes les fois que la graine employée n'a pas été atteinte d'un vice propre;

« 5° Qu'en conséquence, tout en faisant leur part aux fâcheux effets des saisons défavorables, aux dangers inséparables des grandes éducations industrielles, à l'action débilitante de la feuille des mûriers jeunes, greffés et cultivés dans des terres humides, il est permis de dire que nos éducateurs ont gardé jusqu'ici de bonnes conditions pour la production de la soie, quoiqu'ils semblent avoir perdu pour le moment celles qui sont indispensables à la fabrication de la graine d'un bon usage ;

« 6° Qu'on doit leur conseiller, en conséquence, de diviser désormais en deux industries tout à fait distinctes les éducations pour graine et les éducations pour soie et d'éloigner l'un de l'autre le théâtre de ces exploitations respectives ;

« 7° Que le Gouvernement peut rendre cette séparation plus prompte à la fois et plus efficace, en appliquant à la production de la graine et de la soie des primes et des concours spéciaux analogues, par leur importance, à ceux qui ont tant contribué au perfectionnement des races des autres animaux domestiques;

« 8° Que les procédés mis en usage par M. André-Jean en particulier sont très-dignes d'attention, et que le travail de cet habile sériciculteur mérite l'approbation de l'Académie;

« 9° Qu'il serait à désirer qu'une partie de la graine dont il peut disposer fût mise à profit dès cette année en France par les soins de la Chambre de commerce ou de la Société d'agriculture de Lyon, et en Algérie par les soins des personnes les plus compétentes de la colonie;

« 10° Enfin qu'il serait à désirer de plus que le système employé par M. André-Jean pour assurer le perfectionnement des races de vers à soie fût soumis, dans le Midi, sous la surveillance de l'Administration de l'agriculture, à des épreuves prolon-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

gées, variées et sur une grande échelle, seul moyen de fixer l'opinion sur son emploi par un jugement certain.

« La Commission, reprenant dans ces conclusions les points qui concernent plus spécialement la mission que l'Académie lui avait confiée, a l'honneur de lui proposer de décider que le Mémoire de M. André-Jean sera admis à faire partie du *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

Sur la proposition de M. Thenard, l'Académie décide, en outre, que des ampliations de ce Rapport seront adressées à M. le Ministre del'agriculture, du commerce et des travaux publics, et à M. le Ministre des affaires étrangères.

(*Académie des sciences,* 16 février 1857.)

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Fabrication de l'alcool de garance.

La cherté excessive qui règne depuis quelques années, a fait tenter d'extraire l'alcool de plusieurs matières et notamment de la betterave. Cependant, on a récemment imaginé d'employer, dans la même vue, les eaux avec lesquelles on lave la garance moulue pour préparer la garancine. Ce procédé est suivi dans la fabrique de M. Lichtenberger, à Speyer, et consiste principalement dans le traitement suivant :

Les racines de garance, séchées dans des tourailles semblables à celles que l'on emploie dans beaucoup de sucreries pour la dessiccation des tranches de betteraves, sont réduites en poudre dans un moulin qui, comme ceux à graines oléagineuses ou à tabac, se compose de deux meules verticales. On les place ensuite dans des cuves où on les fait digérer dans de l'eau chaude pour en retirer des matières extractives et quelques autres substances étrangères. On jette la masse sur un filtre en forme de sac, qui laisse couler le liquide chargé de sucre. Ce liquide, recueilli dans un réservoir, indique alors 3 à 4 degrés du saccharimètre; on le verse, au moyen d'une pompe, dans une cuve à fermentation, tandis que le dépôt resté sur le filtre est traité par l'acide sulfurique pour être réduit en garancine. Ordinairement la fermentation s'établit spontanément par le seul effet de la chaleur de l'eau, et dure de dix-huit à vingt-deux heures. S'il est nécessaire, on la provoque par de la levûre.

L'appareil de distillation est construit d'après le principe de Derosne, et tiré de Montpellier. Pour rafraîchir, on emploie, au lieu d'eau, le liquide froid qui a servi à lessiver la garance moulue; ce liquide coule d'un réservoir situé sur le plancher du

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

grenier, pénètre d'abord dans le réfrigérant, d'où il est conduit dans la bâche qui entoure le serpentin horizontal, puis il passe dans le chauffe-vin, et enfin dans les autres divisions de l'appareil; on distille ainsi environ 12,000 litres par jour. L'eau-de-vie obtenue par cette première distillation a une odeur particulière et une nuance qui tire un peu sur le jaune et qui provient de la matière colorante de la garance, matière en partie soluble dans l'eau. Cette odeur et cette nuance disparaissent entièrement à la seconde distillation qui s'effectue dans un autre appareil également d'origine française. L'esprit obtenu est pur, exempt d'odeur, et marque un degré élevé. Le propriétaire de la fabrique assure que la préparation de ce produit accessoire cessera d'être avantageuse lorsque le prix de l'alcool baissera, parce que la distillation d'un liquide aussi pauvre exige beaucoup de combustible. Probablement, si l'on préparait un suc plus concentré, par un procédé analogue à celui dont on fait usage pour la betterave, on obtiendrait une économie considérable.

M. Wilhelm de Hohenheim, auteur de cet article, ajoute, en le terminant, qu'ayant traité, dans son laboratoire, 50 grammes de racine fraîche de garance (contenant 9ᵍ,45 de racine sèche), il a obtenu 0ᵍ,607 d'alcool pur, c'est-à-dire 1,214 pour 100 du poids de la racine fraîche, ou 6,423 pour 100 de celui de cette racine sèche. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXXXIX, et *Würtembergisches Wochenblatt für Land-und Forstwissenschaft*, 1856.)

Mesure des températures élevées, pour les travaux industriels; par MM. Appolt frères.

MM. Appolt frères, fabricants de produits chimiques, à Sulzbach (Prusse rhénane), et en France, dans le département de la Moselle, emploient, pour mesurer les hautes températures près des parois dans les compartiments de leurs fours à coke, un moyen dont le principe a déjà été proposé sous des formes variées, et qui donne la possibilité de comparer les températures élevées, réclamées par plusieurs usages industriels.

Ils ont formé une série d'alliages plus ou moins fusibles, dont ils ont déterminé le point de liquéfaction à l'aide de la chaleur spécifique des métaux constituants. Ainsi, par exemple, les six alliages suivants leur donnent une échelle de températures correspondantes.

1	partie de zinc et	4	de cuivre fondent à	1050° centig.
1	*id.*	5	*id.*	1100
1	*id.*	6	*id.*	1130
1	*id.*	8	*id.*	1160
1	*id.*	12	*id.*	1230
1	*id.*	20	*id.*	1300

Pour employer ces alliages, on creuse sur une large barre de fer, à quelques centimètres de son extrémité, plusieurs cavités hémisphériques, dans chacune desquelles on place une parcelle de chaque alliage. Ces parcelles sont environ de la grosseur d'un pois, et on les choisit de telle sorte que leur degré de fusion soit peu éloigné de la température présumée du fourneau. Un peu d'habitude permet bientôt de faire ce

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

choix sans se tromper. On couvre les grains d'alliage avec une plaque de fer pour les garantir de l'oxydation, et l'on place la barre dans le fourneau. Pour que l'expérience soit concluante, il faut qu'une partie seulement des parcelles se fondent, et l'on connaît la température en choisissant dans le tableau celle qui correspond à la moins fusible des parcelles qui se sont liquéfiées.

On forme l'échelle des températures de fusion, en prenant une plaque de fer forgé, du poids de 2 kilog. environ, c'est-à-dire d'à peu près $0^{m},20$ de longueur, $0^{m},10$ de largeur, et de $0^{m},015$ d'épaisseur, où sont creusées une ou deux cavités hémisphériques comme dans la barre déjà mentionnée. On chauffe cette plaque assez fortement pour fondre une ou deux parcelles de l'alliage que l'on veut essayer, et qui doit s'y liquéfier complétement. On prévient l'oxydation en couvrant les cavités de petits morceaux plats de charbon de bois. Au moment où ces parcelles commencent à se figer, on plonge la barre dans un vase de bois qui contient une quantité d'eau d'environ 12 litres exactement mesurés, dont la température n'excède pas 10 à 12° centig. On agite bien cette eau avec la barre, afin que la température devienne complétement égale et puisse être déterminée avec précision à l'aide d'un manomètre que l'on plonge dans le liquide. On pèse alors exactement la plaque qui, par le départ des écailles détachées de sa surface, a perdu quelque peu de son poids.

Supposons que son poids soit de 2,000 grammes, et que celui de l'eau soit de 12,000 grammes. La chaleur spécifique du fer par rapport à celui de l'eau prise pour unité, n'est pas encore exactement connue pour les hautes températures; mais, d'après les expériences de M. Regnault et de plusieurs autres physiciens, on peut l'évaluer à 0,125 ou 1/8 environ. Le fer rouge, plongé dans l'eau, a donc, sur l'échauffement de ce liquide, la même influence qu'exercerait la huitième partie de son poids d'eau, c'est-à-dire 250 grammes d'eau. Or, le rapport de 12,000 grammes à 250 grammes est de 48 à 1. Le résultat est donc le même que si 1 partie d'eau avait élevé 48 autres parties d'eau à la température finale, que nous supposerons, par exemple, être de 32° C., la température initiale, avant l'immersion, étant de 10° C. Ainsi 1 partie d'eau (transmettant le calorique apporté par la barre) en aurait élevé 48 parties de 22°, et en aurait conservé 32. Par conséquent, la chaleur apportée par la plaque de fer, au moment de l'immersion, doit être déduite de la multiplication de 48 par 22, et l'on doit ajouter 32° au produit, ce qui donne 1088° centig.

Ce calcul peut généralement être exprimé par la formule

$$T = \frac{P}{pc}(t' - t) + t',$$

où T représente le nombre de degrés de la température de fusion de l'alliage, P le poids de l'eau, p le poids de la plaque de fer, c la chaleur spécifique du fer par rapport à celle de l'eau prise pour unité, t la température de l'eau avant l'immersion, t' sa température après que l'on y a plongé le fer.

En opérant sur 12 litres d'eau dont la température n'excède pas 10° C., et en n'employant qu'une plaque de fer assez mince pour ne peser que 2 kilog., on a l'avantage

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que la température finale de l'eau ne s'élève pas au-dessus de 30 à 40° C., quoique la plaque soit portée à un rouge très-vif. On n'a donc pas à craindre que la vaporisation du liquide exerce une influence notable sur le résultat, d'autant plus que l'expérience est fort courte. Le bois est employé, comme mauvais conducteur de la chaleur, pour la construction du réservoir, et, par conséquent, n'en laisse perdre que très-peu, tandis qu'au contraire le fer abandonne presque instantanément toute la sienne. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXXXIX, et *Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins.*) (V.)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 4 mars 1857.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — MM. *Nicolas S. Toscowitch*, élève de l'École impériale technologique à Saint-Pétersbourg, rue de Chaillot, 55, et *Gérard*, mécanicien, soumettent à l'appréciation de la Société un nouveau système de piston à vapeur. La garniture métallique de ce piston est composée de segments portés sur des ressorts intérieurs, dont l'action a pour but de rendre toujours le contact parfait entre le piston et le cylindre à mesure que l'usure se produit. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

MM. *Butt* et *Martin*, mécaniciens, rue Saint-Maur-Popincourt, 238, adressent les plan et description d'un nouveau système de machine à vapeur qu'ils présentent comme réunissant des conditions essentielles de simplicité et d'économie dans la consommation du combustible. (Renvoi au même comité.)

M. *Alfred Miroy*, de la maison Miroy frères, rue d'Angoulême-du-Temple, 10, rappelant la médaille que la Société lui a décernée, en 1856, pour sa fabrication d'objets d'ornementation en zinc, sollicite l'examen de ses procédés d'application du gaz d'éclairage à la fusion du zinc. M. Miroy annonce qu'à l'aide de sa méthode il est arrivé à conserver au métal toute la ductilité que lui enlèvent en partie les méthodes ordinaires de fusion. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Sileoni* (*Giacomo*), négociant de Gênes, rue Montmartre, 16, présente des échantillons d'amidon extrait, par un nouveau procédé, des tubercules de plantes abondantes en France et restées jusqu'aujourd'hui sans emploi. (Renvoi au même comité.)

M. *Degrand*, ingénieur des ponts et chaussées, présente, par l'intermédiaire de M. *Hervé Mangon*, membre du Conseil, un mémoire, avec dessin et description, sur les lampes à poids intérieur pour phares lenticulaires. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts économiques, M. *Herpin* lit un rapport sur les établissements institués pour la vente des portions d'aliments à 5 centimes, par M. *Klein*, membre de la Société, ancien juge au tribunal de commerce de la Seine.

Un extrait du rapport sera inséré au *Bulletin*.

M. *Peligot* donne lecture, pour M. *Salvétat* empêché, des deux rapports suivants :

1° Rapport fait au nom des comités des arts chimiques et économiques sur la brique combustible présentée par M. *Tiget;*

2° Rapport fait au nom de la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie réunie au comité des arts chimiques, sur les objets fabriqués en lave et basalte fondus par MM. *L. O. Gorman-Mahon* et *Stanley*.

M. le rapporteur propose d'insérer les deux rapports au *Bulletin*. (Adopté.)

COMMUNICATIONS. — M. *Pull*, rue de Vaugirard, 244, présente des spécimens de plats en pâte céramique vernie, dont l'ornementation rappelle le genre créé par Bernard de Palissy. Des animaux, des fruits sont représentés en relief sur ces plats avec lesquels ils sont venus de moulage. (Renvoi au comité des arts chimiques réuni à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

Séance du 18 *mars* 1857.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Michelot*, ingénieur des ponts et chaussées, envoie le procès-verbal des expériences auxquelles il a soumis les briques combustibles de M. Tiget sur lesquelles, au nom des comités des arts chimiques et économiques, un rapport a été lu dans la dernière séance. (Renvoi aux deux comités.)

M. *Sagey*, ingénieur des mines et membre de la Société, passage Saulnier, 13, appelle l'attention de la Société sur le compteur à gaz à niveau constant qu'il a fait construire en collaboration avec M. *Bonnet*. Les auteurs annoncent que leur compteur mesure le gaz avec une exactitude rigoureuse qui n'a pas été obtenue jusqu'ici, et que l'appareil qu'ils ont fait établir rend pratique et facile, dans les becs d'éclairage, la combustion du gaz par l'air chaud. (Renvoi au comité des arts économiques.)

A ce sujet, M. *Combes* cite les expériences récentes auxquelles il a assisté et qui avaient pour but de démontrer l'influence qu'exerce sur l'intensité de la lumière le diamètre de la fente du bec à gaz.

M. *Jeandel*, garde général des forêts, à Nancy, rue Saint-Julien, 88, adresse un mémoire sur l'emploi qu'on peut faire de l'étincelle électrique dans les mines de houille, pour prévenir les explosions du *grisou*. (Renvoi au même comité.)

M. *Vuitton* présente les dessin et description d'un foyer fumivore de son invention. Il rend compte des expériences comparatives faites au chemin de fer de l'Ouest entre son appareil et un foyer ordinaire de même dimension, lesquelles ont permis de constater que, dans l'espace de trente jours, son foyer avait consommé en moins 5,000 kilogrammes de combustible. Enfin M. Vuitton demande qu'on veuille bien n'établir

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

aucune solidarité entre son appareil et celui de M. Foard, dont l'alimentation se règle de la même manière. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

M. *Van de Casteele*, rue de la Tour-d'Auvergne, 12, sollicite l'examen d'un collier d'attelage construit en vue de préserver les chevaux de roulage des fréquentes blessures que leur font aux garrots et aux épaules les systèmes défectueux employés jusqu'ici. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et d'agriculture.)

M. *Hastings*, rue de la Chaussée-de-la-Muette, à Passy, soumet à l'appréciation de la Société un moulin à blé à meules coniques, inventé par M. *Westrup*, meunier, à Londres, et expérimenté à Lozère, près Paris. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et des arts chimiques.)

M. *Billan*, de Bordeaux, adresse un mémoire sur un frein dynamométrique destiné aux chemins de fer.

M. Billan est prié de donner un dessin de son frein dont l'examen sera renvoyé au comité des arts mécaniques.

M. *Combes* donne lecture d'une lettre dans laquelle M. *Pouillet*, de l'Académie des sciences, résigne ses fonctions de membre du Conseil et du comité des arts économiques. Tout en exprimant ses regrets de ne pouvoir prendre part, depuis longtemps, aux travaux de la Société par suite de circonstances impérieuses qui l'en tiennent éloigné, M. Pouillet demande à rester associé à la Société à titre de membre honoraire. (Renvoi au bureau et au comité des arts économiques.)

MM. *Maurel* et *Fenaille*, rue Meslay, 65, fabricants d'huile de résine pour l'éclairage des lampes à modérateur, informent la Société que leur usine d'Aubervilliers livre annuellement au commerce plus d'un million de kilogrammes de cette huile, et qu'elle peut produire 10,000 kilog. par jour au prix de 40 fr. les 100 kilog. Ils ajoutent que le pouvoir éclairant de leur huile peut être comparé à celui de l'huile de colza, et que la dépense s'élève à 1 centime par heure pour un bec de 20 millimètres. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

M. *Callias*, rue des Écuries-d'Artois, 57, présente, avec une description à l'appui, des échantillons de semoule, de fécule et d'amidon extraits des marrons d'Inde à l'aide de procédés nouveaux dont il est inventeur. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Gagnage*, au Petit-Montrouge, chaussée du Maine, 93, dépose un mémoire sur les moyens de transformer en produits industriels les eaux vannes, matières fécales, etc. (Renvoi aux comités d'agriculture et des arts économiques.)

M. l'abbé *Paramelle* fait hommage à la Société de l'ouvrage qu'il a publié sous le titre de : *l'Art de découvrir les sources*. (Renvoi à la commission du *Bulletin*.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Avant la lecture des rapports, M. *le Tavernier*, trésorier, présente la situation de la caisse.

Au nom du comité des arts chimiques, M. *Levol* lit un rapport sur le procédé d'acidimétrie proposé par M. *Violette*, commissaire des poudres et salpêtres, à Lille.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

Au nom du comité des arts mécaniques et en l'absence de M. *Callon*, rapporteur,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Combes* donne lecture d'un rapport sur un nouveau système de véhicule présenté par M. *Sellier*, de Montluçon.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

Au nom du comité des arts économiques, M. *Th. du Moncel* lit un rapport sur le télégraphe électrique imprimeur de M. *Thomas Jones*.

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin* avec le dessin et la description de l'appareil. (Adopté.)

Au nom du même comité, et pour M. *Edmond Becquerel* empêché, M. *Masson* donne lecture d'un rapport sur le régulateur électrique et sur la lampe photo-électrique de MM. *Lacassagne* et *Thiers*.

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin* avec les dessins et la description des deux appareils. (Adopté.)

COMMUNICATIONS. — M. *Henry Dufresne*, rue de Sèze, 6, donne la description de ses procédés de dorure et de damasquînure sur fer, acier, nickel, antimoine, platine, argent, etc. L'inventeur insiste sur le degré de solidité et d'économie que permet d'atteindre sa méthode, dont il compare les produits à ceux que nous a légués la fin du XIVe siècle. (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans les séances des 4 et 18 mars 1857, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 1er semestre 1857. — N°s 8, 9, 10.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire rédigée par M. l'abbé Moigno. Livr. 7, 8, 9, 10. — T. X.

Bulletin du Musée de l'industrie, par M. Jobard. Janvier 1857.

Journal d'agriculture pratique, rédigé par M. Barral. N°s 2, 3, 4, 5. — T. VII.

La Lumière, revue de la photographie. N°s 8, 9, 10, 11. — 7e année.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Février 1857.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N°s 3 et 4. — T. IX. — 5e série.

Annales des mines. 4e liv. de 1856.

Annales des ponts et chaussées. Novembre et décembre 1856.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. N° 137.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Mars 1857.

Annales du commerce extérieur. Janvier 1857.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'agriculture. N° 2. — T. XII.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Février 1857.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Janvier 1857.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Liv. 4 et 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Revue de l'instruction publique. N°s 47, 48, 49, 50.

Annuaire de la Société météorologique de France. Feuilles 1-3 (Tableaux météorologiques). — T. IV.

Journal de la Société de la morale chrétienne. N° 1. — T. 7.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. Septembre, novembre, décembre 1856.

Le Bon Cultivateur. Nancy. — N° 11.

Journal d'éducation populaire. Janvier, février 1857.

L'Apiculteur praticien, par M. Hamet. N° 6. — 1re année.

La Réforme agricole. Février 1857.

Journal of the Franklin institute. Juillet, août, septembre 1856.

L'Industrie, journal des chemins de fer. N°s 10, 11. — 6e année.

La Science pour tous. N°s 10, 11, 12, 13, 14. — 2e année.

L'Art de découvrir les sources, par M. l'abbé Paramelle. 1 vol. in-8. — 1856.

Photographie sur papier sec, etc. Brochure in-18.

Brevets d'invention. T. LXXXVI. (Deux exemplaires.)

Brevets d'invention (nouveau régime de la loi de 1844). T. XXIV. (Deux exemplaires.)

L'Ouvrier mécanicien, par M. Ch. Armengaud jeune. 1 vol. in-12.—5e éd.—1857.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 1.

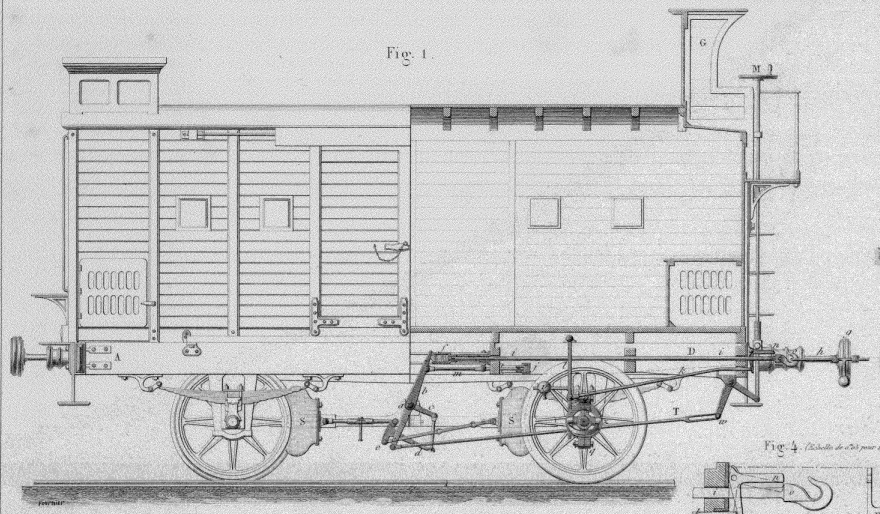


Fig. 4. (Échelle de 1/5 pour 1.m)

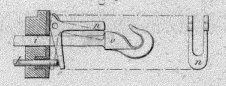
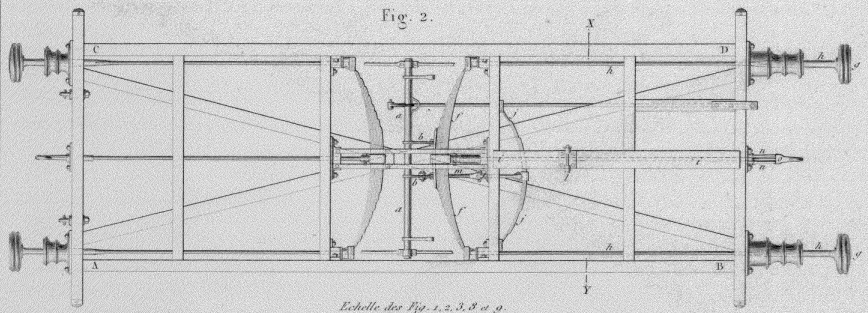


Fig. 2.



Échelle des Fig. 1, 2, 3, 8 et 9.

Échelle des Fig. 3, 6 et 7.

Fig. 8.

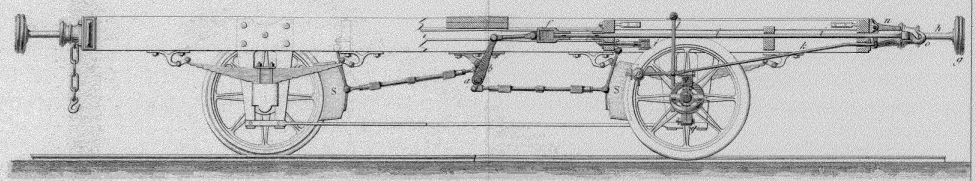


Fig. 9.

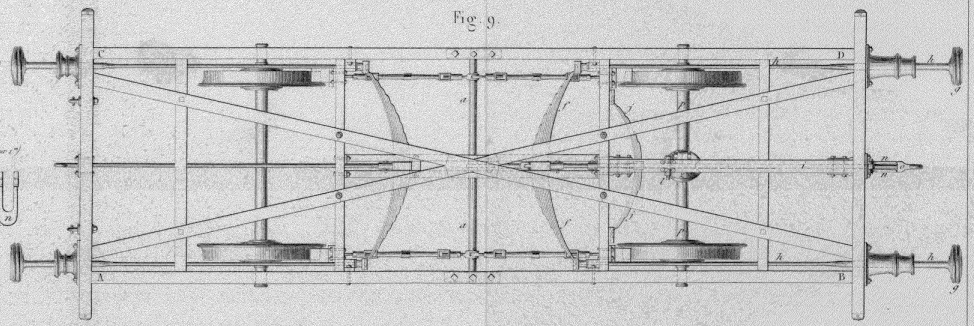


Fig. 3.

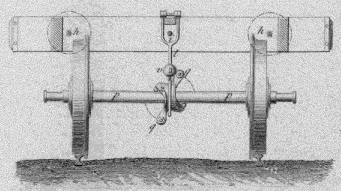


Fig. 6.

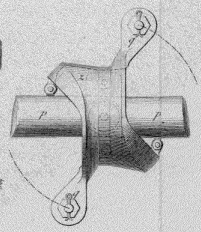


Fig. 5.

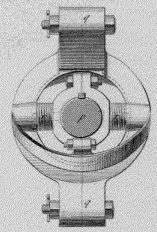
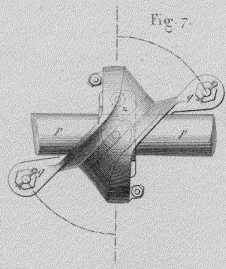


Fig. 7.

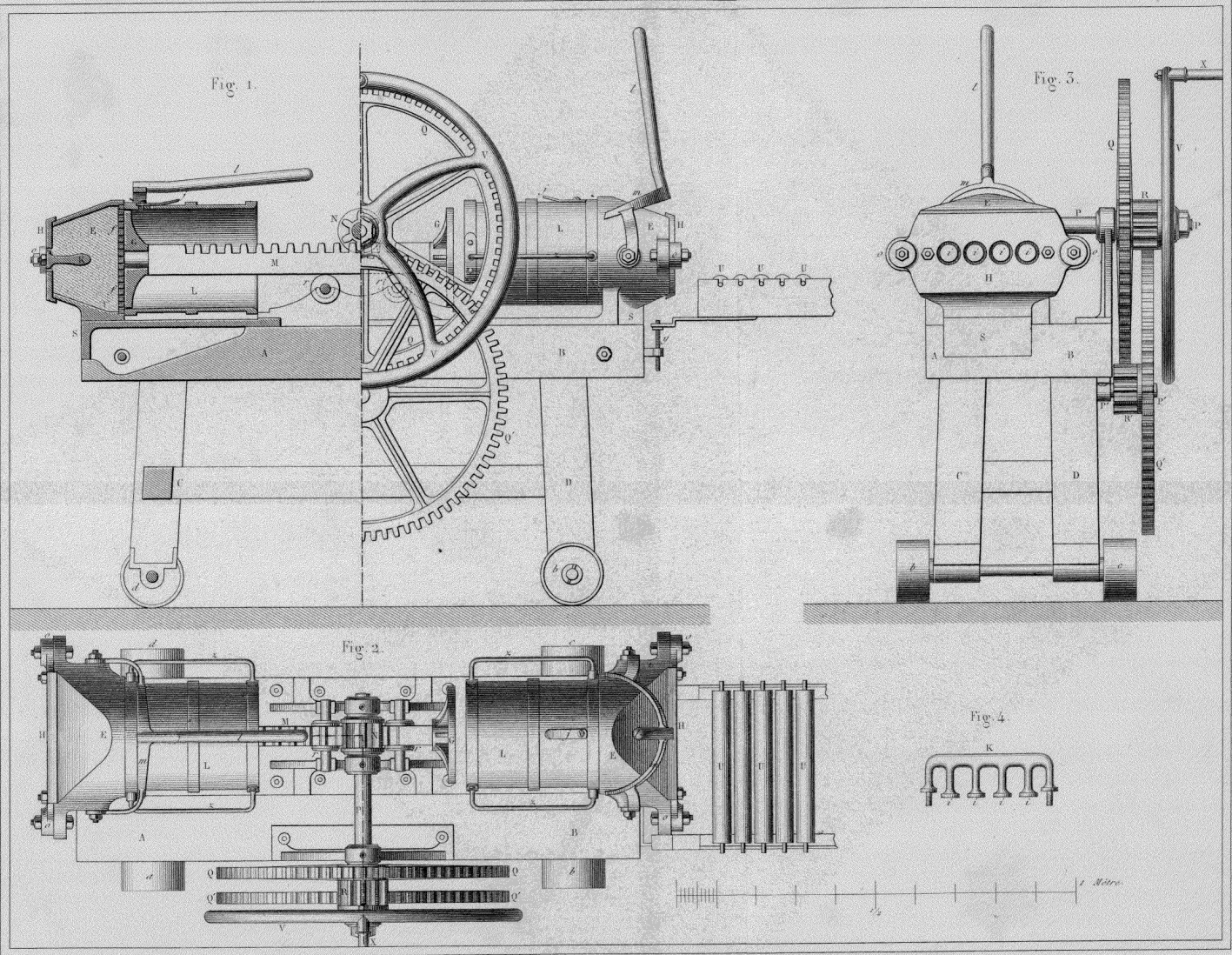


Imp. Lamoureux, Rue S. Jean de Beauvais, 12, Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

FREIN AUTOMOTEUR, PAR M. GUÉRIN.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lamoureux Rue St. Jean de Beauvais, 12. Paris.

Ad. Leblanc. del. et sc.

MACHINE A FABRIQUER LES TUYAUX DE DRAINAGE, PAR M. SCHLOSSER.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

56e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — AVRIL 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

DYNAMOMÈTRES.

RAPPORT *fait par* M. CH. COMBES, *au nom du comité des arts mécaniques, sur deux* DYNAMOMÈTRES *nouveaux construits et présentés par* M. CLAIR.

Messieurs, M. Clair, ingénieur-mécanicien, rue Duroc, 5, a présenté à la Société deux dynamomètres destinés, l'un à la mesure du travail avec mouvement de translation, comme dans les attelages des charrettes, des charrues, etc., l'autre à la mesure du travail avec mouvement de rotation.

Votre comité des arts mécaniques a examiné ces appareils et m'a chargé de vous en rendre compte.

Le premier de ces appareils, que nous désignerons, pour abréger, par le nom de *dynamomètre de traction*, diffère essentiellement des autres instruments du même genre par la forme et la situation du ressort interposé entre la résistance et la tige à laquelle sont appliquées les forces qui produisent le mouvement de translation. Ce ressort est une bande d'acier, d'épaisseur décroissante d'une extrémité à l'autre, pliée en spirale un peu allongée en tire-bouchon, de façon que la ligne médiane affecte une courbe de forme hélicoïde qui serait enroulée sur la surface d'un tronc de cône, les parties les plus amincies de la bande formant les spires intérieures. La tige de traction passe dans l'axe du ressort ainsi contourné et est fixée par son extrémité à la spire du plus petit diamètre. Le ressort occupe un petit espace comparativement au développement de la lame, et peut être logé dans une boîte en fonte d'un fort petit volume, dont le couvercle est percé d'une ouverture circulaire pour le passage de la tige de traction. L'aplatissement ou

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

raccourcissement du ressort mesure la force de tirage. Un crayon fixé à la tige dépose les traces de cette force variable sur une feuille de papier, laquelle se développe en passant sur un cylindre dont le mouvement de rotation est proportionnel au chemin parcouru par le système entier, dans le mouvement de translation. La même tige peut aussi porter la roulette d'un totalisateur, dont la circonférence s'appuie sur la surface d'un disque animé d'une vitesse angulaire proportionnelle au même chemin. Nous n'entrerons dans aucun détail sur ces dernières parties de l'appareil, et nous nous bornerons à dire qu'elles sont combinées et exécutées par M. Clair, avec le talent et l'habileté dont il a fait preuve dans les appareils analogues auxquels la Société a plusieurs fois accordé son suffrage et ses récompenses. Dans un dynamomètre de traction, qui a servi pour de nombreuses expériences faites à la ferme expérimentale de Grignon, le ressort, consistant en une lame de $0^{m},84$ de développement et du poids de 92 décagrammes, est enfermé dans une boîte en fonte de $0^{m},12$ de diamètre et $0^{m},10$ de hauteur ; il peut mesurer des efforts allant jusques à 250 kilogrammes, et fléchit entre ces limites, proportionnellement à très-peu près à l'effort de traction, de $1^{millim},52$ par 10 kilogram. dans le sens de la tige. L'instrument tout entier a $0^{m},34$ de longueur et $0^{m},20$ de hauteur, y compris les cylindres nécessaires pour le déroulement du papier et le totalisateur. Votre comité des arts mécaniques appelle spécialement l'attention de la Société sur la combinaison à l'aide de laquelle M. Clair a pu renfermer un ressort d'une puissance assez forte dans une boîte d'un décimètre cube environ, où il est parfaitement à l'abri de la boue et des poussières, et sur les avantages qui en résultent pour la commodité de l'instrument appliqué à des expériences agricoles.

Dans le dynamomètre de rotation, M. Clair emploie un ressort du même genre que le précédent : c'est une lame pliée en hélice et logée dans un espace annulaire, ménagé dans le moyeu de la poulie qui sert à communiquer l'action du moteur, autour de l'arbre de couche sur lequel est fixée cette poulie et qui en reçoit le mouvement de rotation. Une des extrémités du ressort est fixée au fond de la cavité du moyeu; l'autre bout tient au moyeu d'une poulie de même diamètre, folle sur l'arbre de couche et à la circonférence de laquelle agissent ou sont censées agir les forces résistantes. La torsion du ressort, à laquelle correspond un déplacement angulaire de l'une des poulies par rapport à l'autre, donne la mesure du moment de ces forces résistantes. L'indication permanente du déplacement angulaire relatif des poulies est tracée sur une bande de papier, qui se développe sur des cylindres avec une vitesse proportionnelle à la vitesse de rotation de l'arbre de couche. A cet effet, la poulie folle sur l'arbre est

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rendue solidaire avec un cylindre creux en fonte, d'un diamètre intérieur plus grand que celui de l'arbre et taraudé intérieurement en un filet d'écrou. Cet écrou embrasse un filet de vis saillant sur la surface extérieure d'un autre cylindre creux enfilé comme un manchon sur l'arbre de couche, auquel il est lié par une nervure engagée dans un sillon longitudinal, de façon qu'il tourne nécessairement avec lui en même temps qu'il est mobile dans le sens longitudinal. Enfin cette dernière vis est embrassée, à frottement doux, par un collier qui est arrêté par une coulisse fixe, de manière à ne pas pouvoir être entraîné dans le mouvement de rotation et à participer seulement au mouvement longitudinal qui est imprimé à la vis, par suite du déplacement angulaire de la poulie folle par rapport à la poulie fixe. L'avancement du collier dans le sens parallèle à l'axe de l'arbre de couche est proportionnel à ce déplacement angulaire. Un crayon, solidaire avec le collier, laisse sa trace sur une bande de papier qui se développe sur des cylindres avec une vitesse proportionnelle à la vitesse de rotation de l'arbre, mais très-ralentie au moyen d'une combinaison d'engrenages fort ingénieuse, qu'il serait impossible de décrire sans le secours d'une figure.

Votre comité de mécanique a remarqué que, tel qu'il est actuellement établi, le dynamomètre de rotation de M. Clair ne peut servir à mesurer que des forces peu considérables, parce que le ressort en hélice enveloppe, à une petite distance, l'arbre de couche et viendrait s'appliquer sur lui, si les forces dont il doit donner la mesure atteignaient une limite assez peu élevée. Il lui serait, d'ailleurs, difficile de se prononcer sur l'exactitude des indications fournies par un dynamomètre qu'on voudrait rendre plus puissant en employant un ressort en hélice plus épais et d'un plus grand diamètre, sur la permanence de la forme de ce ressort et la limite d'altération de son élasticité. Ces réserves faites, le comité reconnaît, dans le dynamomètre de M. Clair, des combinaisons ingénieuses pour recueillir les indications de l'effort moteur, en évitant des causes d'erreurs auxquelles sont sujets d'autres instruments du même genre. Il considère, en un mot, le dynamomètre de rotation comme devant être d'un bon usage pour la mesure du travail de forces dont l'intensité ne sera pas assez considérable pour diminuer sensiblement le diamètre du ressort en hélice.

Le comité propose :

1° De remercier M. Clair de sa communication ;

2° D'insérer le présent rapport au *Bulletin* avec les dessins des deux dynamomètres et une légende explicative.

Signé Ch. Combes, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 7 janvier 1857.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LÉGENDE DESCRIPTIVE DES DEUX DYNAMOMÈTRES DE M. CLAIR.

Dynamomètre de traction représenté planche 103.

Fig. 1. Section verticale de l'instrument par un plan passant suivant la tige du crochet de traction.

Fig. 2. Vue en dessus de l'instrument.

Fig. 3. Vue debout du côté du crochet de traction.

Fig. 4. Vue de face du ressort dynamométrique.

Fig. 5. Vue de profil du même ressort.

Fig. 6 et 7. Vues du totalisateur à pointage dans deux plans perpendiculaires entre eux, les côtés de la boîte qui le renferme étant enlevés.

Fig. 8. Vue en dessus du même totalisateur.

Les figures 6, 7 et 8 sont à une échelle double des autres.

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

A, boîte en fonte contenant le ressort dynamométrique R.

R, ressort dynamométrique en spirale, dont l'extrémité extérieure est maintenue par le couvercle C réuni à la boîte A par des vis.

B, crochet de traction dont la tige *b*, traversant la boîte A, est solidement fixée à l'extrémité centrale du ressort R.

C, couvercle de la boîte A; il est percé d'une ouverture circulaire pour le passage de la tige de traction *b*.

S, support en forme de console fixé au milieu de la tige *b* et portant, d'une part, le crayon G chargé d'inscrire les traces de la force mesurée, et d'autre part, à la partie supérieure, la boîte renfermant le totalisateur T.

G, crayon relié au support S et contenu dans un tube avec un ressort à boudin qui tend constamment à l'appuyer sur le papier où il doit laisser des traces.

H, cylindre fournissant le papier destiné au crayon G; il est muni d'une manivelle *m* pour l'enroulement du papier.

H′, cylindre de commande appelant le papier du cylindre H, au moyen de petites pointes disposées sur sa circonférence, pour le fournir au crayon G.

h, cylindre recevant le papier après son passage sous le crayon traceur.

M, poulie montée sur l'arbre vertical D et qui reçoit, par l'intermédiaire d'une corde tendue, un mouvement de rotation proportionnel à la vitesse de translation du dynamomètre et de l'instrument auquel il est appliqué.

D, arbre vertical commandant, au moyen d'une vis sans fin V, le cylindre H′ dont l'axe porte un engrenage.

P, plateau calé à l'extrémité supérieure de l'arbre D et transmettant le mouvement à la roulette *r* du totalisateur.

T, totalisateur représenté en détail dans les figures 6, 7 et 8. Il est renfermé dans une boîte en bois fermée par un couvercle de verre qui permet de voir le cadran K (fig. 8).

r, roulette de contact recevant le mouvement du plateau P.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

x, poignée de levier servant, au moyen d'une petite came, à amener la roulette r en contact avec le plateau P ou à faire cesser ce contact, quand le totalisateur ne fonctionne pas.

v, vis sans fin montée sur l'axe de la roulette r et commandant les roues i, i'.

i, i', roues calées sur l'arbre vertical du cadran K, auquel elles transmettent le mouvement qu'elles reçoivent de la vis sans fin v.

Le totalisateur n'est pas une partie essentielle de l'instrument; la courbe des efforts de traction tracée sur le papier donne les éléments nécessaires pour le calcul de la quantité de travail.

Dynamomètre de rotation représenté planche **104**.

Fig. 1. Vue de face de l'instrument.

Fig. 2. Coupe longitudinale suivant l'axe.

Fig. 3. Vue en dessus.

Fig. 4, 5, 6 et 7. Détails à une échelle double.

A, arbre du dynamomètre tournant dans des coussinets surmontés de boîtes à graisse.

X X, bâti en fonte portant les coussinets de l'arbre A.

B, poulie fixe, calée sur l'arbre A et à laquelle le mouvement est transmis par le moteur au moyen d'une courroie.

B', seconde poulie placée sur le même arbre et chargée de transmettre aux outils le mouvement qu'elle reçoit de la première poulie B. Elle est folle sur l'arbre A.

R, ressort dynamométrique vu en coupe, figure 2, et dont la figure 4 donne les vues de face et de profil. Il est fixé, par l'une de ses extrémités, au moyeu de la poulie B, dans l'intérieur duquel il est logé; par l'autre extrémité, il est relié à la poulie B' au moyen de la disposition suivante :

Comme l'indique la figure 2, le moyeu de cette seconde poulie est aminci du côté de la poulie B et porte sur sa circonférence de moindre épaisseur un anneau M, fou sur le moyeu de la poulie B' comme cette poulie l'est elle-même sur l'arbre A. A cet anneau est fixée, à l'aide d'une vis intérieure x, l'extrémité du ressort R. Au moyen de deux vis de pression y, dont l'une est visible fig. 2, on rend l'anneau M solidaire avec le moyeu de la poulie B'.

L'anneau M, que l'on peut fixer à volonté, au moyen des vis y, sur le pourtour du moyeu, sert à régler la position relative initiale des poulies B et B', correspondante à une tension nulle du ressort R.

C, manchon fileté pouvant glisser longitudinalement sur l'arbre A, qui l'entraîne dans sa rotation, au moyen de la nervure n.

D, écrou fileté correspondant au manchon C, sur lequel il est monté; il est fixé au moyeu de la poulie B' par des vis à tête noyée.

E, collier embrassant l'une des extrémités du manchon C et portant deux bras F, F, sur lesquels sont montés, d'une part, le crayon des ordonnées i, et, d'autre part, le support du totalisateur T.

Ce collier est muni, en outre, d'une fourche z qui embrasse une glissière j fixée au

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bâti X, en dessous de l'arbre A et parallèlement à sa direction. Cette disposition l'empêchant d'être entraîné dans la rotation du manchon fileté C, il n'est susceptible que d'un mouvement de translation parallèle à l'axe de l'arbre A, et il mesure, par son avancement, le déplacement angulaire de la poulie B′ par rapport à la poulie B.

i, crayon des ordonnées relié par une tige au collier E dont il suit les mouvements.

i′, crayon fixe traçant la ligne des abscisses.

La figure 7 indique la disposition intérieure du montage à ressort des crayons.

H, cylindre fournissant le papier au cylindre H′ qui le renvoie au troisième cylindre *h*.

H′, cylindre d'appel du papier, commandant les deux autres ; il reçoit son mouvement de l'arbre A à l'extrémité duquel il est monté, mais ce mouvement est retardé à l'aide d'un engrenage différentiel dont le détail est représenté fig. 5 et 6.

h, cylindre sur lequel le papier vient s'enrouler après avoir reçu les traces des crayons *i*, *i′*.

L, engrenage à dents obliques calé sur l'arbre A et mettant en mouvement le plateau P.

P, plateau muni d'un engrenage à sa circonférence et recevant le mouvement de la roue L.

T, totalisateur à cadran mis en mouvement par le plateau P à l'aide d'une roulette de contact, qu'on rend tangente à volonté au moyen d'une petite came. Les dispositions du totalisateur sont les mêmes que dans le dynamomètre de traction.

Engrenages, fig. 5 et 6.

o, petit arbre vissé sur le bout de l'arbre A et participant à son mouvement de rotation.

1, pignon fixé sur l'arbre *o*.

s, tube en cuivre enfilé sur l'arbre *o*, qu'il enveloppe sans le toucher; autour de ce tube tourne le cylindre H′.

k, disque percé, vers son centre, d'une ouverture circulaire dans laquelle passe librement le tube *s*. Ce disque est fixé à la bride postérieure du cylindre H′, avec lequel il est solidaire.

2, roue d'engrenage conduite par le pignon 1.

3, pignon monté sur le même axe que la roue 2, et solidaire avec elle. L'axe commun de la roue 2 et du pignon 3 est fixé en un point du disque *k*.

4, roue d'engrenage fixée sur le collet du tube *s* et engrenant avec le pignon 3.

S, pièce fixée au bâti et qui supporte les extrémités antérieures des axes des cylindres H, *h* et du tube *s* formant lui-même l'axe du cylindre H′.

w, fig. 1, 2 et 6, coussinets fixés sur une des branches du support S.

V, vis serrant, par l'intermédiaire d'une bague élastique refendue, le tube *s*, de manière à empêcher ce tube d'être entraîné dans le mouvement de rotation du petit arbre *o* qu'il enveloppe.

Le pignon 1 à 21 dents, la roue 2, 42, le pignon 3, 13, et la roue 4, 52. Ces nombres sont variables suivant le rapport que l'on veut obtenir entre les vitesses angulaires de l'arbre A portant les poulies B, B′ et du cylindre H′ sur lequel passe la bande de papier qui reçoit les traces des crayons *i* et *i′*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le pignon 1, tournant avec l'arbre A et le petit axe o (fig. 5 et 6) dans le sens indiqué par la flèche α, imprime à la roue 2, et par suite au pignon 3, un mouvement de rotation autour de leur axe commun dans le sens indiqué par la flèche β. Dans cette rotation, les dents du pignon 3 s'appuyant sur celles de la roue 4, qui est maintenue dans une position invariable ainsi que le tube s, par la vis V, l'axe commun de la roue 2 et du pignon 3 et, par conséquent, le disque k et le cylindre H' prennent un mouvement de rotation autour de l'axe commun du système, dans le sens indiqué par la flèche γ. La roue 2 et le pignon 3 tournent comme des satellites, par rapport à la roue fixe 4. La vitesse angulaire du disque k et du cylindre H' est à la vitesse angulaire du pignon 1 et de l'arbre A, autour de l'axe commun, dans le rapport combiné des diamètres primitifs ou nombres des dents des deux pignons 1 et 3 à ceux des roues 2 et 4. Dans l'appareil actuel, ce rapport est de 1 à 8.

Le ressort du dynamomètre a été taré, en rendant fixe la poulie B' que l'on a serrée entre les mâchoires d'un frein fixe, et faisant agir des poids tangentiellement à la circonférence de la poulie B, dont le diamètre est de $0^m,55$, les déplacements de l'écrou D et du crayon traceur dans le sens longitudinal sont les suivants :

Charges en kilogrammes. (kilog.)	Ordonnées correspondantes en millimètres. (millim.)
5.	2,5
10.	5,1
15.	7,6
20.	10
25.	12,4
30.	15
35.	17,5
40.	20

En revenant à une charge nulle, par des diminutions successives de 5 kilog., on a obtenu :

Charges. (kilog.)	Ordonnées. (millim.)
35.	17,4
30.	15
25.	12,5
20.	10
15.	7,4
10.	5
5.	2,5
0.	0

On voit que, entre les limites des expériences faites, le déplacement longitudinal de l'écrou est aussi exactement proportionnel aux moments des forces qui déterminent le déplacement angulaire relatif des deux poulies, qu'on puisse le désirer. C. C.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

BEAUX-ARTS.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom de la commission permanente des beaux-arts appliqués à l'industrie, sur les objets divers fabriqués en* LAVE *et* BASALTES *fondus présentés par* M. STANLEY, *rue Godot-de-Mauroy*, 10.

Messieurs, divers objets coulés provenant de la fonte des scories ou des basaltes naturels, destinés soit à des usages domestiques, soit à la production d'objets d'art et de pièces décoratives, etc., ont été soumis à l'examen de votre Société par M. Stanley, rue Godot-de-Mauroy, 10. Vous en avez renvoyé l'étude à la commission des beaux-arts à laquelle vous avez adjoint le comité des arts chimiques : tous deux m'ont désigné comme rapporteur; j'ai l'honneur de vous rendre compte des appréciations de vos deux comités, mis en relation avec M. le O Gorman Mahon qui leur a communiqué les détails précis qu'il possédait sur la fabrication de ces produits.

Nous exposerons d'abord deux faits qui servent de base à toute la théorie des opérations dont il s'agit et qui sont brevetées en France au nom de M. H. Adcock.

Lorsque le basalte, le trapp ou toute autre substance de même nature sont fondus dans un four à réverbère ou dans un cubilot et qu'ils sont coulés dans des moules, le produit prend ou la texture vitreuse ou la texture pierreuse, suivant les circonstances du refroidissement, suivant la rapidité plus ou moins considérable avec laquelle la masse se solidifie.

La matière a l'aspect de l'obsidienne lorsque le refroidissement est brusque; elle a l'aspect d'une pierre plus ou moins caverneuse lorsqu'un abaissement de température lent et gradué permet aux molécules de se grouper sous forme cristalline.

Les échantillons placés sous vos yeux rendent parfaitement visibles les modifications que nous signalons.

L'industrie à laquelle donne lieu la refonte des basaltes, trapps, etc., fournit actuellement à l'Angleterre des produits variés de destination comme de forme, et l'inaltérabilité des basaltes de *Giant's causeway*, en Irlande, dont les colonnettes ont résisté, jusqu'à ce jour, à toutes les influences destructrices que l'action de la mer peut réunir à celle d'une atmosphère presque toujours humide, prouverait, de reste, la durée presque illimitée des matériaux factices qu'on veut introduire actuellement dans l'art des constructions.

La France n'est pas moins riche que l'Irlande en roches éruptives, inutiles

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

jusqu'à ce jour, qu'il suffirait de réduire par la chaleur à l'état de masses fluides propres à recevoir, par le moulage dans des moules convenables, telle forme que le commerce réclamerait, tel aspect, vitreux ou pierreux, que le consommateur désirerait, pour les transformer en matériaux d'un placement facile.

Nous n'avons pas à nous étendre ici plus au long ni sur les moyens pratiques concernant les voies économiques de production, ni sur l'intérêt qu'il pourrait y avoir à s'établir soit sur les terrains basaltiques, soit sur les mines de houille, soit sur le lieu même de consommation pour diminuer, de la manière la plus efficace, les prix de transport; nous dirons qu'avant tout il est indispensable de se mettre en rapport avec des voies faciles et peu coûteuses de communication.

Les usines ne sont pas encore installées en France; nous ne saurions donc, sans sortir de la prudence que la Société s'est imposée jusqu'à présent, examiner des appareils qui ne sont encore qu'à l'état de projet. Mais nous pouvons constater actuellement l'importance que peut présenter, au point de vue de l'économie, l'emploi de matériaux résistants qui reçoivent leur forme par un moulage, sans qu'il soit nécessaire de les tailler, qui peuvent se répéter indéfiniment avec des frais de modèle diminuant naturellement avec le nombre des moulages.

La texture pierreuse s'obtient tout aussi bien par la solidification lente des obsidiennes déjà fondues que par la solidification des laves et basaltes bruts, en sorte que tous les déchets sont utilisés indistinctement.

On peut, par des moyens employés ordinairement dans l'art de la verrerie, mélanger la matière en fusion avec les substances de nature à la colorer et régler cette coloration de manière à produire soit des teintes unies, soit des marbrures. On se rappelle les beaux spécimens de verres coulés colorés en bleu, rouge, vert, etc., que l'Angleterre avait envoyés à l'Exposition universelle de 1855, produits qu'il serait très-facile d'exécuter avec les laves fondues.

Il est évident que la matière en fusion, qu'elle soit solidifiée sous la forme vitreuse, à l'état d'obsidienne, ou qu'elle soit ramenée sous sa forme primitive, peut être moulée, filée, tournée, suivant toute forme requise, absolument comme la fonte, le verre et les autres substances employées dans des conditions analogues.

Les matières solidifiées peuvent être, si l'on veut, planées et polies par les mêmes moyens que par ceux usités dans le polissage des glaces et des pierres, ou tout autre moyen convenable; on peut encore les graver pour produire, à leur surface, des ornements variés de toute forme et de toute profondeur,

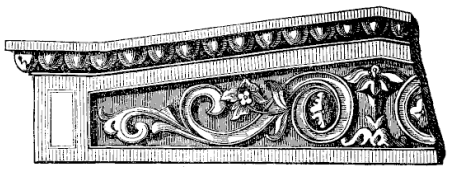
Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

par l'acide fluorhydrique ou tout autre agent chimique et mécanique; on sait que l'acide fluorhydrique a définitivement pris sa place comme rongeant dans la peinture sur verre; il est possible, enfin, de les enduire de couleurs vitrifiables ou non, de vernis de toute nature, pour leur donner l'aspect de la fonte et de tous les autres matériaux de construction.



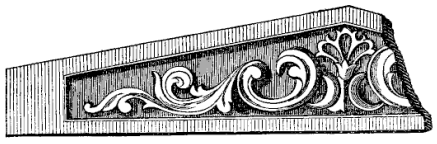
N° 1. — 19 fr. 50 c.

Les basaltes fondus conduisent mal le fluide électrique; on les emploiera certainement avec avantage pour isoler les fils des télégraphes électriques sur toutes les lignes de chemin de fer, soit qu'on les dispose dans l'air, soit qu'on les fasse circuler sous le sol.

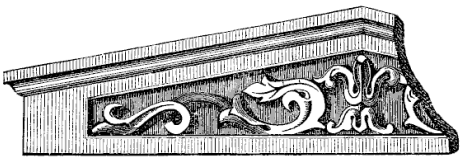


N° 2. — 30 fr.

Les objets qu'il est facile de faire avec les basaltes et les trapps vitrifiés à l'état d'obsidienne ou de pierre sont notamment des cheminées, des tables, des frontons, des colonnes, des chapiteaux, des pilastres, et tous ornements d'architecture plats ou reliefs, des statues, des statuettes, des fontaines, des pierres tumulaires, des tablettes murales, des pavés et des tuyaux; on peut encore en faire des tablettes pour couverture de bâtiments en laminant les matières en feuilles, en donnant à ces feuilles toutes les dimensions acceptées jusqu'à présent ou celles que les améliorations successives pourraient introduire dans l'art de bâtir.



N° 3. — 12 fr. 50 c.



N° 4. — 16 fr.

La haute température nécessaire pour fondre le basalte, température à peu près équivalente à celle de la fusion de la fonte de fer, n'entraînerait pas, en cas d'incendie, à des inconvénients plus graves que ceux qui résultent de l'emploi des fontes dans les constructions modernes.

Les quatre spécimens intercalés dans ce rapport donnent une idée des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

prix auxquels plusieurs modèles peuvent être livrés à la consommation; ils sont à l'échelle de $^1/_{12}$.

Les considérations qui précèdent paraissent à vos comités réunis de nature à leur faire conseiller l'introduction, dans les conditions appropriées, des objets de lave et basaltes vitrifiés; ils vous proposent, en conséquence,

1° De remercier M. Stanley de sa communication intéressante, et M. le O Gorman Mahon des renseignements qu'il a voulu nous transmettre.

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

Signé SALVÉTAT, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 4 mars 1857.

PIANOS.

RAPPORT *fait par* M. LISSAJOUS, *au nom des comités des arts mécaniques et des arts économiques, sur le* PIANO A SONS PROLONGÉS *de* M. GAUDONNET.

Messieurs, M. Gaudonnet, facteur de pianos, rue Dauphine, 26, a soumis à votre jugement un piano dans lequel une pédale particulière permet de maintenir levés, à la volonté de l'exécutant, les étouffoirs qui correspondent à certaines notes. Ce mécanisme a pour objet de fournir au pianiste des ressources nouvelles, car il permet de tenir certaines notes importantes du chant ou de la basse d'un morceau tandis que les mains restent libres d'agir sur d'autres notes et sur d'autres parties du clavier.

Vos comités des arts mécaniques et économiques ont examiné avec grand intérêt le piano de M. Gaudonnet, et m'ont chargé de vous rendre compte de leur appréciation.

L'idée qui a conduit M. Gaudonnet à l'invention de son mécanisme n'est pas nouvelle; M. Boisselot a présenté à l'Exposition de 1844 le premier piano à sons soutenus; M. Montal s'est également occupé de résoudre le même problème, mais la solution présentée par M. Gaudonnet diffère entièrement de celle de ses prédécesseurs, et, s'il nous fallait chercher dans la facture des instruments à clavier un mécanisme analogue, nous le trouverions plutôt dans les genouillères que M. Alexandre a adaptées à ses orgues mélodium pour y produire à volonté le prolongement de certains sons.

Le mécanisme de M. Gaudonnet n'est pas de nature à être compris sans

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

le secours d'une figure; aussi nous nous bornerons ici à en indiquer le principe et à en décrire les effets.

Il n'est personne, aujourd'hui, qui ignore que dans le piano le son est produit par le choc d'un système de marteaux sur une série de cordes tendues. Chaque touche du clavier, en s'abaissant, pousse un de ces marteaux contre un groupe de cordes dont le nombre ne dépasse pas quatre, et peut quelquefois être réduit à une seule. Au moment du choc du marteau, la corde est libre, et sa vibration se prolonge pendant un temps plus ou moins long après le choc lorsqu'on maintient la touche abaissée; mais, dès qu'on abandonne la touche à elle-même, une pièce garnie de molleton ou de toute autre substance propre à amortir les vibrations se rapproche de la corde, s'appuie contre elle et étouffe le son. Cette corrélation, qui existe entre le mouvement de la touche et celui de l'étouffoir, permet de donner à l'exécution cette netteté qui est une des qualités du piano; malheureusement cette netteté n'exclut pas une certaine sécheresse. C'est pour éviter cet inconvénient que l'on a ajouté, dès le début, au piano une pédale qui soulève à la fois tous les étouffoirs. L'emploi de cette pédale constitue même une des ressources les plus importantes du piano. Néanmoins, à côté des avantages que cette pédale présente, se trouvent de graves inconvénients. En effet, l'exécutant éprouve fréquemment le besoin de prolonger certaines notes qui servent de base à la mélodie et à l'harmonie, et d'éteindre, au contraire, d'autres sons que l'oreille ne peut accepter que comme notes de passage; malheureusement la grande pédale ne permet pas de faire cette distinction, et tous les sons produits pendant qu'elle reste abaissée sont nécessairement maintenus; aussi arrive-t-il fréquemment qu'entre les mains des artistes même les plus habiles la force est rarement inséparable d'une certaine confusion.

La pédale de M. Gaudonnet obvie à cet inconvénient, il suffit de la presser pendant un instant au moment où l'on frappe une ou plusieurs touches pour que les étouffoirs correspondants restent levés, ce qui permet au son des notes attaquées de se prolonger pendant toute la durée de la vibration des cordes. Si on veut faire cesser cet effet, il suffit de presser de nouveau la pédale pour rendre aux étouffoirs leur liberté.

Le mécanisme que la pédale met en jeu produit deux effets successifs : 1° il décroche tous les étouffoirs qui sont en prise par suite de l'emploi antérieur de la pédale; 2° il accroche ensuite tous ceux dont les touches sont présentement abaissées. Ces deux fonctions du mécanisme s'exécutant successivement et à des degrés différents d'enfoncement de la pédale, le pied sent parfaitement les résistances qui correspondent à ces deux périodes, et un exercice de quelques minutes suffit pour apprendre à faire fonctionner à volonté

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la première partie du mécanisme seulement, ou le mécanisme tout entier. Dans le premier cas, on fait cesser le prolongement par toutes les notes qui étaient en prise ; dans le second cas, après avoir mis en liberté certains étouffoirs, on en accroche immédiatement d'autres correspondants aux notes dont on veut soutenir le son.

Le mécanisme de M. Gaudonnet a l'avantage de laisser aux pieds de l'exécutant toute liberté, une fois les étouffoirs accrochés. On peut donc, pendant que le son se prolonge, exécuter, sur ces notes tenues, un dessin musical qui se développe dans les autres parties du clavier, et cela en conservant la faculté d'en nuancer les détails par l'emploi simultané ou successif des autres pédales.

On peut, à l'aide de cette pédale, soutenir toutes les notes d'un accord ou seulement quelques-unes; en effet, les étouffoirs ne sont accrochés qu'après qu'on a mis le pied sur la pédale : on peut donc frapper l'accord tout entier d'abord, puis maintenir le doigt sur les touches dont on veut conserver le son, en abandonnant toutes les autres; si on presse alors la pédale, le son se maintient seulement pour les touches que l'on n'a pas abandonnées.

Tant que le pied presse sur la pédale, les étouffoirs des notes frappées s'accrochent; on peut donc prolonger le son de toute une série de notes frappées successivement. Au premier abord, il semble que le même effet puisse être produit simplement par l'emploi de la grande pédale qui lève tous les étouffoirs à la fois; il n'en est rien. En effet, le soulèvement simultané de tous les étouffoirs permet à toutes les cordes du piano de vibrer, soit par percussion, soit par communication; par suite, tous les harmoniques de chaque note attaquée se feront entendre : on aura donc, de cette manière, déterminé tout à la fois la prolongation des notes que l'on a frappées, mais aussi la production d'une foule de sons étrangers à l'harmonie que l'on veut produire. Au contraire, avec l'autre pédale, on maintiendra seulement les sons qui ont été attaqués; de là une différence d'effet peu sensible peut-être pour des oreilles faciles à contenter, mais certainement appréciable pour des oreilles délicates et exercées.

Nous ne doutons pas qu'entre les mains d'un artiste habile cette pédale ne soit la source d'un certain nombre d'effets heureux et tout à fait nouveaux.

Le mécanisme de M. Gaudonnet a passé par bien des phases depuis la première présentation faite par ce facteur. La forme compliquée et coûteuse sous laquelle il avait d'abord été exécuté n'a pas empêché ce facteur d'obtenir à l'Exposition universelle la médaille de 2e classe; depuis, il a apporté à son mécanisme d'importantes simplifications : vos comités ont suivi avec in-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

térêt la série des transformations qui l'ont amené à un degré de simplicité remarquable que l'auteur espère dépasser encore.

Nous avons apprécié principalement la facilité avec laquelle l'appareil tout entier fonctionne. Pourvu que, pendant un temps très-court, il y ait pression du doigt sur la touche et du pied sur la pédale, l'effet se produit sans aucune difficulté. Il suffit donc de rhythmer les mouvements du pied avec ceux des doigts, et, si par hasard le pied arrive un peu avant ou un peu après l'attaque du doigt, l'effet n'en est pas moins produit. C'est là un avantage particulier au mécanisme que nous décrivons, et cet avantage devient précieux, surtout dans les mouvements un peu rapides.

En résumé, le piano de M. Gaudonnet nous a paru renfermer une solution nouvelle et heureuse d'un problème de mécanique que d'autres facteurs avaient abordé avant lui ; son mécanisme, ingénieusement combiné, fonctionne avec facilité et précision.

Vos comités ont donc l'honneur de vous proposer de remercier M. Gaudonnet de son intéressante communication et d'insérer le présent rapport au *Bulletin*, avec le dessin du mécanisme et la légende explicative.

Signé J. Lissajous, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 21 *janvier* 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DU MÉCANISME DE PIANO A SONS PROLONGÉS IMAGINÉ PAR M. GAUDONNET ET REPRÉSENTÉ PLANCHE 105.

Fig. 1. Section verticale perpendiculaire à la longueur du clavier et représentant le mécanisme en profil.

Fig. 2. Vue de face du mécanisme considéré par rapport à une note seule.

Dans ces deux figures on n'a représenté ni la table d'harmonie ni le mode d'attache des cordes métalliques, parce qu'ils sont inutiles pour l'intelligence du mécanisme.

Chaque touche étant pourvue d'un système à son prolongé, il suffira d'en considérer une seule.

A, touche du clavier.

B, marteau chargé de produire le son en frappant sur une ou plusieurs cordes.

C, corde sur laquelle le marteau B vient frapper lorsqu'on appuie sur la touche A.

D, étouffoir qui se lève au moment où le marteau B frappe la corde C, et retombe sur cette corde dès que le marteau a produit son action.

Tels sont, comme on sait, les organes principaux, qui se commandent par un ensemble de pièces mécaniques indiquées dans les fig. 1 et 2, mais que nous n'avons pas à décrire ici parce qu'ils sont les mêmes que ceux de la plupart des pianos droits.

Ce qui empêche le son de la note frappée de se prolonger, c'est la chute de l'étouffoir D, qui revient au contact de la corde aussitôt qu'elle a été frappée.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il s'agit donc, pour obtenir le prolongement du son, de pouvoir à volonté maintenir cet étouffoir levé quand bien même on cesse de tenir la note, et voici par quel artifice de mécanisme M. Gaudonnet y est parvenu.

e, petite pièce de bois garnie de drap dite *pilote à cran* et reliée à l'étouffoir D par une tige métallique *f*.

i, pièce à fourche maintenue à la barre longitudinale E par une petite moise et une goupille qui lui sert d'axe de rotation.

Cette fourche *i* est constamment repoussée par un petit ressort qui maintient, entre elle et la barre E, un angle d'écartement se réglant au moyen de deux petites vis *o*, *o*.

g, levier placé derrière le mécanisme principal, et dont la partie principale ne peut se voir qu'en ponctué dans la fig. 1.

h, barre d'appui commandée par le levier *g* auquel elle est attachée, et s'étendant parallèlement à la barre E sous les pilotes à cran *e* affectés à chaque note.

F, autre barre fixée du côté du mécanisme et s'étendant aussi sous tous les pilotes à cran ; elle est mobile autour de sa vis d'attache, et, constamment éloignée de la verticale par une lame de ressort *n*, elle n'y revient que lorsqu'elle est pressée par le peseur *a*.

a, levier dit *peseur* chargé de faire mouvoir la barre F.

v, patte de renvoi attachée à la barre F et suivant son mouvement, puis rencontrant un buttoir *b* qui la fait basculer et la force à pousser la fourche *i*.

G, tringle à échappement faisant mouvoir à la fois les pièces de commande *g* et *a*, et agissant, par le moyen d'une pédale P, en ayant à vaincre l'action d'un petit ressort *r*, qui tend constamment à la repousser.

Voici le jeu du mécanisme :

Quand on appuie sur la touche A, l'étouffoir fonctionne comme à l'ordinaire; il se lève en faisant reculer le pilote à cran *e* qui lui est attaché, puis il revient en place. Mais, si au moment où on touche la note A on appuie le pied sur la pédale P, alors la tringle à échappement G va faire mouvoir du même coup les pièces *g* et *a*. La barre d'appui *h* va soulever le pilote à cran qui se trouve en recul par suite de la levée de l'étouffoir, et la patte de renvoi *v* poussera la fourche *i* jusqu'à ce que le cran du pilote soit retenu dans la fourche. Dès lors, on peut abandonner la pédale, et l'étouffoir ne retombera pas. Pour le ramener sur la corde, on n'a qu'à appuyer seulement sur la pédale, et le pilote *e* sera décroché par un jeu de mécanisme semblable.

On peut également, dans l'exécution d'un morceau de musique, faire décrocher des étouffoirs déjà accrochés, sans pour cela en faire accrocher d'autres ; il suffit, pour produire cet effet, de peser faiblement sur la pédale P.

En résumé, lorsqu'il s'agit d'accrocher une étouffoir, il faut se rappeler que le mouvement imprimé à la touche et celui de la pédale doivent être simultanés, ou au moins que l'un ne doit pas cesser avant que l'autre ne soit produit. Ainsi, quand on a le pied sur la pédale, toutes les fourches sont pressées par leurs pattes respectives, mais ne s'accrochent que les pilotes à crans correspondants aux notes touchées, c'est-à-dire à celles dont on veut prolonger le son. (M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS ÉCONOMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. JOMARD, *au nom du comité des arts économiques, sur un* GLOBE TERRESTRE *imaginé par* M. MORE.

M. More, de Gray (Haute-Saône), secrétaire de la Chambre de commerce, a imaginé un *globe terrestre* à la fois portatif et solide, et d'une assez grande dimension, en se servant d'un mécanisme analogue à celui des parapluies. Cette idée fort simple, qui aurait dû se présenter depuis longtemps aux constructeurs de globes, n'avait pas encore été appliquée. On avait bien songé à faire des globes d'une étoffe légère, qu'on remplissait d'air au moyen d'un soufflet; mais l'air finissait par s'échapper, et le moindre accident rendait le globe inutile. M. More a pensé, avec raison, qu'on pouvait faire mieux, et il a trouvé un appareil qui réunit plusieurs avantages assez importants : économie, simplicité, solidité.

La description du globe de M. More, pour être clairement comprise, aurait besoin de l'appareil lui-même, ou au moins d'un dessin. Qu'on se représente un tube creux en fer, long d'à peu près 1 mètre, épais d'environ $0^m,014$, qui en reçoit un autre de $0^m,01$ de diamètre, le tout formant un axe au milieu duquel est une noix à dix-huit crans, avec gorge, et mobile; celle-ci peut s'élever et s'abaisser. A chacun des crans correspond une tige (ou rayon) de $0^m,43$ de long, fixée à fourchette sur une tige correspondante, flexible, destinée à représenter un des méridiens de la sphère : l'ensemble de toutes ces tiges jointes aux deux tubes forme une sorte de carcasse solide.

En poussant un ressort à l'extrémité supérieure, le tube intérieur se dégage et les dix-huit tiges ou rayons se redressent, remontent avec la noix et s'appliquent contre l'axe; alors l'appareil est détendu et n'a pas plus de $0^m,10$ de diamètre. Il est facile maintenant de se représenter une toile formée de dix-huit fuseaux, sur lesquels on a dessiné ou imprimé la mappemonde. Quand l'appareil est tendu, on y adapte la toile sphérique au moyen d'agrafes distribuées le long d'un des méridiens; quand on veut l'étendre de nouveau, il faut pousser la tige intérieure dans l'autre jusqu'à ce que le globe soit gonflé.

A chaque extrémité de l'axe est *fixée* une noix toute pareille à celle du milieu : ces noix sont maintenues, par une bague, dans une position perpendiculaire à l'axe; les tiges-méridiens y sont fixées comme dans la noix

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

du milieu. Le ressort intérieur a un mentonnet qui se loge dans une entaille rectangulaire placée à l'extrémité de l'axe. Ajoutons qu'à l'intérieur de la toile sont cousus, de 18 en 18 degrés, des nœuds qui attachent les tiges équatoriales aux tiges-méridiens, et les maintiennent à leurs places respectives. On voit que le jeu du mécanisme est très-facile ; en un moment, on tend la sphère, on la détend et on la retend sans peine. Quand tout est replié, on peut porter assez facilement, sous le bras, le globe flexible de M. More, le poids n'excédant pas 3 à 4 kilogrammes.

Il y a plusieurs manières de placer le globe de M. More : ou on le suspend au plafond, ou on le met sur un pied ; chacune de ces positions a son avantage particulier.

On voit, par la description précédente, que la conservation du nouveau globe est facile ; à ces avantages il faut en ajouter un assez important, celui de l'économie. Si un globe terrestre pouvait jamais être placé dans toutes les écoles primaires des deux degrés, ce serait un globe qui, comme celui-ci, ne coûterait guère que 30 francs, et moins, peut-être, par la suite (1), attendu que son développement n'est pas moindre que $2^{m},70$, et qu'on peut y introduire une foule de détails physiques et statistiques.

Vulgariser les connaissances géographiques, encore trop peu répandues chez nous (en comparaison de l'Allemagne, de l'Angleterre et des États-Unis), serait un service rendu au pays, et on ne saurait trop encourager les efforts qui sont faits dans cette direction. C'est une idée heureuse qui a inspiré ceux de M. More, et votre comité pense, Messieurs, qu'elle mérite votre approbation. Déjà le préfet de la Haute-Saône a autorisé les communes de son département à doter leurs écoles de ce globe, et depuis quelque temps les écoles de Vesoul et de Gray en sont pourvues.

Il existe, en Angleterre et en Allemagne, des écoles dites *ambulantes*, là où le nombre des maîtres est insuffisant ; un seul instituteur peut, en effet, desservir plusieurs villages distants de quelques milles, et on conçoit qu'un maître, muni de son parapluie géographique (si on peut s'exprimer ainsi), pourrait, à la rigueur, aller ainsi donner ses leçons dans des localités différentes.

Il ne faut pas oublier un autre avantage qu'offre encore le système de M. More ; il serait facile d'y adapter plusieurs toiles différentes, pour enseigner, successivement, l'hydrographie, la climatologie, les éléments des

(1) On sait que les globes ordinaires de cette dimension coûtent plusieurs centaines de francs, et, quant aux mappemondes murales, elles ne donnent qu'une idée peu exacte de la forme des mers et des continents.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sciences naturelles, de la linguistique, de la statistique, de l'histoire, les notions commerciales, et bien d'autres connaissances qui se lient intimement à la science du globe, à la géographie comprise comme elle doit l'être. On peut également y placer la carte du ciel.

Ces enveloppes pourraient encore être muettes ou demi-muettes. L'auteur pourra facilement faire exécuter de telles toiles, d'après les meilleures cartes existantes; il pourra aussi améliorer certaines parties imparfaites de son tracé, attendu les découvertes faites récemment en Amérique, en Afrique et dans les régions polaires. Peut-être aussi faudrait-il obvier à l'effet produit par la tension de la toile, qui fait naître à la surface des espèces de cannelures. Mais ces légères imperfections sont faciles à corriger et n'empêchent pas que M. More n'ait presque atteint le but qu'il s'est proposé, et auquel on vise en France depuis longtemps, celui de *populariser les connaissances géographiques*. Aussi votre comité vous propose d'approuver l'invention de M. More et d'ordonner l'insertion du rapport au *Bulletin*, en y joignant une figure de l'appareil (1).

Signé JOMARD, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 24 décembre 1856.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DU GLOBE DE M. MORE REPRÉSENTÉ PLANCHE 105.

Fig. 3. Vue du globe tendu, avec arrachement de la carte pour montrer les dispositions de la carcasse intérieure.

Fig. 4. Vue de la carcasse demi-fermée ou détendue avec coupe passant par l'axe du tube central.

Fig. 5, 6, 7, 8. Détails à une plus grande échelle des principaux organes de la carcasse.

a, tube central formant l'axe du globe et se prolongeant jusqu'au pôle nord N.

b, tige carrée d'un diamètre plus petit que celui du tube *a*, dans lequel elle peut glisser lorsqu'on rapproche ou qu'on éloigne du pôle N le pôle sud S qui forme son extrémité.

c, ressort fixé à la tige *b* (fig. 5 et 6), et portant un mentonnet *d* qui, lorsque cette tige est complétement rentrée, vient se loger dans une entaille que le tube *a* lui présente à hauteur convenable.

e, tiges flexibles en fil de fer n° 19, représentant les méridiens; elles sont au nombre de dix-huit et sont fixées aux deux pôles au moyen de noix crénelées, calées de part et d'autre au moyen de bagues concentriques.

Les fig. 5, 6 et 7 montrent en coupe, élévation et plan une partie du tube *a* et de

(1) M. More a fait hommage de son globe terrestre à la Société.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la tige *b*, le ressort à mentonnet *d*, l'une des noix crénelées *f*, ainsi que le mode d'attache des tiges-méridiens à cette noix.

f est la noix du tube *a*; elle porte dix-huit entailles et est munie, à sa circonférence, d'une gorge ou rainure *z*.

C'est dans ces entailles que viennent se loger les extrémités des tiges *e*, dont la tête aplatie présente un œillet au passage d'un fil de fer fortement serré autour de la gorge circulaire *z* (fig. 6).

i, bague concentrique soudée à la noix *f* et servant à la fixer au tube *a*.

On voit déjà que, en plaçant l'appareil debout et en appuyant sur le pôle S pour faire rentrer la tige *b* dans le tube *a*, les deux noix *f*, *f* vont se rapprocher et, par suite, les tiges *e* se tendre en s'arrondissant. Dès lors il ne reste plus qu'à donner à tous les arcs de courbure de ces tiges une flèche égale par rapport à l'axe du tube *a* considéré comme diamètre, et l'on fait prendre ainsi à la carcasse, lorsqu'elle est tendue, une forme sphérique capable de recevoir une mappemonde en toile.

Cette égalité entre toutes les flèches des arcs de courbure, qui ne sont autres que des rayons de la sphère, a été obtenue par M. More à l'aide d'un système mobile de tringles à fourchette manœuvrant d'une manière identique à celui d'un parapluie.

k, noix centrale semblable aux deux autres noix *f*, et montée sur le tube *a* le long duquel elle peut glisser.

l, tringles à fourchette ou tiges équatoriales en fil de fer n° 21, allant de la noix mobile *k* au point-milieu des tiges-méridiennes *e* (fig. 3 et 4).

Ces tringles sont en nombre égal aux tiges *e*, et sont fixées à la noix *k*, comme celles-ci le sont aux noix *f*. Quant à leur mode d'attache aux tiges *e*, on peut s'en rendre compte facilement à la seule inspection de l'élévation et du plan de la fig. 8. On voit que la tringle *l* se termine en une fourchette *m*, que cette fourchette embrasse une patte *o*, fixée au point-milieu de la tige *e* qui la traverse, et qu'elle est reliée à cette patte *o* par le moyen d'une goupille rivée, autour de laquelle elle peut tourner.

Si donc on vient à tendre le système, en même temps que la tige *b* rentrera dans le tube *a*, la noix centrale *k* descendra le long de ce dernier tube, et au moment où elle arrivera contre le renflement *v* disposé au milieu du tube *a* (fig. 3 et 4) de façon à l'empêcher d'aller plus bas, la tige et le tube seront rentrés l'un dans l'autre; les tiges *e* auront atteint leur maximum de flèche de courbure, les tringles *l* seront dans le même plan équatorial et la sphère sera formée. C'est à ce moment que le mentonnet *d* sort par l'ouverture qui lui est ménagée à la partie supérieure du tube *a*, et qu'il maintient la tension de la carcasse. Pour détendre la sphère, il faut presser sur ce mentonnet pour le faire rentrer, et le tube *a* remonte de lui-même.

Afin de donner aux tiges *e* le même écartement sur la circonférence de l'équateur, une bande circulaire en étoffe entoure extérieurement les pattes *o*, auxquelles elle est attachée par des cordons passés dans les fourchettes *m* et disposés sur cette bande de manière à représenter des distances de 20 en 20 degrés.

Enfin le tube *a* et la tige *b* sont terminés, à chaque pôle, par une boule d'appui traversée par un anneau de suspension *x*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Quant à l'enveloppe du globe, elle est en toile fine et composée de dix-huit tranches (ou fuseaux) ajustées les unes aux autres, et sur lesquelles est imprimé le dessin géographique de la mappemonde. Cette enveloppe s'agrafe sur la carcasse, et ne laissant plus à chaque pôle qu'une ouverture nécessaire au passage des extrémités de l'axe central, elle suit exactement tous les mouvements qu'on imprime à l'appareil. (M.)

NOUVELLES PUBLICATIONS.

RAPPORT *fait par* M. MAURICE BLOCK, *au nom du comité de commerce, sur un ouvrage intitulé* : NOUVELLES ÉTUDES SUR LA COMPTABILITÉ COMMERCIALE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE, *par* M. A. MONGINOT.

Le livre intitulé : *Nouvelles études sur la comptabilité,* dont M. Monginot a fait hommage à la Société, se distingue favorablement d'un grand nombre d'ouvrages sur le même sujet qui paraissent tous les ans. Ce n'est pas un simple traité de tenue des livres fait *plus* ou *moins* bien que les précédents, c'est encore un exposé critique des méthodes les plus en usage, accompagné d'indications sur la manière de mieux faire, et suivi d'un véritable traité des vérifications de comptabilité, ouvrage entièrement nouveau, fondé sur la pratique de l'auteur.

Arrêtons-nous un moment à la critique que fait M. Monginot de la méthode actuelle.

« La tenue des livres en partie double, dit-il, au moyen du *Brouillard*, du *Journal*, du *Grand-Livre*, des livres auxiliaires et de la balance, est bien appropriée à des établissements où les opérations, quelle qu'en soit, d'ailleurs, l'importance, ne sont pas multipliées. Mais il n'en est réellement pas ainsi pour la majeure partie des maisons de commerce, où les affaires sont aussi nombreuses qu'elles sont diversifiées. »

L'auteur critique successivement chacun de ces livres.

Discutant d'abord la valeur du *Brouillard*, il conteste que ce registre comprenne l'annotation rapide des opérations journalières. « Qu'il s'opère un achat, le commerçant n'en fera pas l'inscription au *Brouillard;* il se bornera à déposer dans un carton la facture d'achat, qu'il ne remettra au teneur de livres, pour l'inscription au *Journal*, qu'après vérification dans les magasins des articles qui auront été reçus. Qu'il s'effectue un versement *isolé* d'espèces, pour quelque cause que ce soit, le commerçant s'empressera de l'écrire en recettes sur son *Livre de Caisse,* sans le porter sur son *Brouillard.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ainsi, voilà deux cas où le *Brouillard* n'offre aucun élément pour les écritures à passer du *Journal;* et ces deux exemples montrent encore que, dans l'ensemble, il n'y a aucun rapprochement ni moyen de contrôle entre le *Brouillard* et le *Journal*.

« D'un autre côté, qu'une opération donne lieu à un règlement comprenant des espèces et des valeurs, le commerçant se résignera alors à porter toute l'opération sur le *Brouillard*, en même temps qu'il inscrira : les espèces sur le *Livre de Caisse*, et les valeurs de portefeuille sur le *Livre d'Effets;* puis cette double inscription sera suivie d'une troisième, par la mise au net sur le *Journal*. Ce mode de procéder occasionne évidemment une regrettable complication.

« En résumé, le *Brouillard* laisse donc beaucoup à désirer, tant par le défaut d'exactitude que par la multiplicité du travail.

« Et au sujet des lacunes qui existent ordinairement sur le *Brouillard*, nous ne saurions trop insister sur ce point, qu'en obligeant ainsi le teneur de livres à recourir, pour la composition du *Journal*, à des éléments éparpillés, on l'expose à commettre des erreurs et des omissions qui peuvent avoir les conséquences les plus fâcheuses. »

Au *Journal*, l'auteur reproche de ne pas donner une idée exacte de la succession des affaires, parce que le teneur des livres les groupe par espèces afin d'en abréger la transcription au *Grand-Livre*. Les énonciations sont aussi, en général, trop courtes, manquent de détails, de sorte qu'il ne remplit ni sa destination de renseigner sur chaque fait commercial tel qu'il s'est passé, ni le vœu de la loi de former le *Registre-matricule* des opérations.

La critique du *Grand-Livre* est formulée ainsi :

« D'abord, il est d'usage de n'indiquer le mouvement des valeurs que par les chiffres qui sont le résultat des groupes formés au *Journal,* et que l'on fait précéder, sur le *Grand-Livre*, seulement de l'énonciation du compte. Or, ce laconisme d'inscription, qui n'a pour but que de faciliter l'établissement de la balance, oblige nécessairement à recourir aux livres de détails. D'un autre côté, la répartition, dans les divers folios du *Grand-Livre*, des comptes de valeurs, fait obstacle à ce que l'on puisse en suivre parallèlement l'entrée et la sortie, ce qui est cependant d'une grande utilité pour le commerçant.

« Enfin, quant à la balance, continue-t-il, elle offre, dans le système actuel, un exemple sensible des difficultés imprévues que révèle l'expérience pratique, surtout en matière de comptabilité.

« En effet, la balance ne peut être commencée qu'après le report intégral des écritures, qui a lieu à la fin de chaque mois; or, en supposant que les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

comptes du *Grand-Livre* s'élèvent au nombre de cinq ou six cents (ce qui est très-ordinaire), il faut plusieurs jours d'un travail assidu pour obtenir une balance exacte; et pendant ce temps, les opérations de l'établissement ayant suivi leur cours, les écritures seront arriérées, ce qui rendra d'autant plus difficile la mise en règle de la comptabilité. »

En résumé, les critiques de l'auteur contre les systèmes actuels portent principalement :

« 1° Sur l'emploi, pour les inscriptions au *Journal*, de formules qui ne soient comprises que par les initiés;

« 2° Sur l'usage abusif de grouper au *Journal* le plus possible d'opérations, sous un même intitulé, uniquement pour économiser des reports de chiffres; d'où il résulte que, sur le *Grand-Livre*, ces chiffres ne présentant que le total du groupe, on se trouve privé du détail des opérations;

« 3° Sur la multiplicité des copies et reports des écritures, malgré tout ce qui a été fait jusqu'ici pour simplifier;

« 4° Enfin sur l'insuffisance des données, dans l'ensemble des écritures, relativement aux situations particulières et générales. »

Pour faire cesser ces inconvénients, l'auteur amende le principe de la comptabilité actuel, qui est l'inscription instantanée et successive de toutes opérations sur un même registre, *sauf le travail subséquent de division et de classement*, en remplaçant le travail subséquent de classement par la *distinction, également instantanée et successive, de chaque nature d'opérations.*

Il y arrive en créant trois *Livres-Journaux* au lieu d'un seul, ceux de l'*achat*, de la *vente* et des *règlements de compte*, qui, au besoin, peuvent être tenus par trois personnes différentes.

Nous ne suivrons pas M. Monginot dans l'exposé détaillé de son système, qui a déjà été adopté par un certain nombre de négociants. Nous ne parlerons pas non plus de l'application qu'il fait de ses idées, soit à une maison de commerce, soit à une fabrique, soit à une exploitation agricole; nous avons hâte de passer à la troisième partie de son ouvrage, cette dernière étant principalement consacrée à une matière qui ne se trouve traitée dans aucun livre, à la vérification judiciaire de comptabilités.

Les causes des contestations qui peuvent naître à propos de comptabilité nous semblent très-bien divisées par l'auteur en les trois catégories suivantes : *négligences, expédients, fraudes.*

« Le laisser-aller et le défaut d'exactitude dans la tenue des écritures, ainsi que dans le règlement des comptes, voilà ce qui constitue la *négligence.*

« Tout déguisement employé dans les écritures, mais sans intention de faire tort à autrui, constitue le *simple expédient.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Quant à la *fraude*, il est inutile de la définir. »

Nous ne répéterons ni ce que l'auteur dit de la fraude ni de l'expédient; mais le commerçant le plus honnête pouvant se rendre coupable de négligences, il nous paraît utile de citer celles contre lesquelles l'on doit le plus se mettre en garde.

« 1° Il arrive fréquemment que plus les relations sont intimes entre deux personnes qui sont en compte, plus il y a d'abandon dans les écritures relatives à ce compte. Il semble même que cette incurie soit la meilleure marque de confiance et d'amitié qu'on puisse donner.

« D'un autre côté, dans la crainte de paraître défiant ou trop soucieux de ses intérêts vis-à-vis d'un intime, on retarde le plus possible la présentation et l'apurement de son compte, sans songer que les ajournements font naître des incertitudes qui changent l'aveugle confiance en soupçons injurieux et la plus chaude intimité en inimitié irréconciliable. Avec le temps, en effet, la mémoire s'affaiblit, les moyens de contrôle ont disparu; et, si le compte s'adresse à une personne qui n'a pas d'ordre, il pourra lui causer des surprises dont elle reviendra très-difficilement. C'est le cas de rappeler le proverbe : « Les bons comptes font les bons amis. »

« 2° Lorsque la situation se complique de diverses opérations traitées avec des tiers qui eux-mêmes ont eu à compter, on ne se pénètre pas assez de la nécessité de mettre dans le compte, à l'occasion de ces tiers, plus de détails et de lumière que s'il s'agissait de faits personnels à l'ayant compte.

« Dans ce cas, il faudrait avoir soin de faire, sur les opérations réglées avec les tiers, des justifications de nature à écarter une défiance qui, la plupart du temps, n'est pas avouée et plane indéfiniment sur le comptable sans qu'il puisse s'en défendre.

« 3° En général, on n'attache pas assez d'importance au classement méthodique des documents qui servent d'éléments et de preuves pour les comptes. Il est cependant bien avantageux de pouvoir rapidement recourir aux pièces justificatives. C'est le gage de la confiance autant que de la sécurité.

« 4° Il faut se défier des conventions purement verbales; les paroles ne valent jamais les écrits.

« Les commerçants devraient aussi s'attacher, dans leur correspondance, à être très-explicites; car le laconisme, poussé à l'excès, occasionne des *malentendus*, quand il ne favorise pas la mauvaise foi.

« C'est particulièrement dans les cas de dépôts et de consignations qu'il importe de bien s'entendre, notamment sur la limite des prix de vente et sur l'importance des frais à prélever par le consignataire.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« La même observation s'applique à toutes commissions données à des intermédiaires.

« 5° On a toujours tort de se borner à l'inscription comme preuve d'une remise d'espèces; il faut invariablement tirer un reçu de telle somme et de telle personne que ce puisse être.

« 6° Souvent on néglige de passer écriture des obligations ou des cautionnements que l'on contracte par pure obligeance. Ce sont là cependant des dettes qui pèsent sur l'avoir du commerçant : « Qui cautionne paye, » dit le proverbe; et il arrive parfois que ce passif est d'autant plus désastreux, qu'on l'avait considéré comme une éventualité chimérique.

« 7° On devrait s'imposer l'obligation rigoureuse d'arrêter chaque jour ses recettes et ses dépenses, ainsi que le solde effectif de la caisse; c'est le moyen de découvrir de suite les erreurs, et de faire, à défaut de quittance, la preuve certaine des payements.

« 8° Toutes les fois qu'une modification, dans un *compte courant,* est demandée par le correspondant, on devrait avoir soin d'en faire de suite écriture, quand elle est accordée, ou de la contredire lorsqu'on n'entend pas l'accepter; si l'on néglige de fixer immédiatement ce point de discussion, on laissera subsister, pour l'époque du règlement définitif, le germe de contestations qu'il devient alors difficile de trancher à l'amiable.

« Quand une valeur a été acceptée d'un correspondant, *pour solde de compte à une certaine époque,* on ne devrait pas oublier de mentionner, dans le libellé de l'inscription, que cette valeur a été fournie *pour solde à telle date.* Cependant il arrive fréquemment que l'on pousse la négligence jusqu'à oublier de faire concorder les écritures avec cet arrêté de compte accidentel, et même jusqu'à omettre de créditer le correspondant des réductions, rabais ou escomptes admis pour former, avec la valeur fournie, le solde du susdit arrêté. Il en résulte, d'un côté, que l'on s'expose à rentrer dans les difficultés aplanies par ledit arrêté; et, d'un autre côté, que le compte du correspondant ainsi que la situation générale de l'établissement contiennent des éléments d'actifs qui ne doivent plus y figurer.

« 9° Une cause de perturbation dont on ne sent pas assez la portée, c'est l'insouciance avec laquelle on se laisse arriérer dans les écritures, et l'on abandonne ensuite la mise à jour de cet arriéré à des personnes inhabiles ou complétement étrangères aux opérations de la maison. Il en résulte, d'une part, que les règlements de compte sont constamment entravés; d'autre part, que celui qui est ainsi chargé, accidentellement et sans direction, de mettre les livres au courant ne saurait lui-même garantir l'exactitude de son travail.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« 10° On a tort, dans les cas d'association, d'admettre de confiance l'estimation donnée aux apports matériels et de ne pas régulariser par une décharge la prise de possession de ces apports; car, s'il surgit, plus tard, des différends sur l'un ou l'autre point, il sera très-difficile de les résoudre d'une manière satisfaisante.

« C'est pareillement un grand tort, soit de promettre des mises en espèces pour des époques calculées avec légèreté, soit de ne pas tenir la main à l'exact versement des espèces promises. D'un côté, ne pas réaliser exactement une mise de fonds, qui est une ressource nécessaire, c'est compromettre l'existence sociale, et peut-être même entraîner la ruine des coassociés; et, d'un autre côté, accorder trop de facilité à l'associé débiteur d'un apport d'espèces, c'est subordonner l'existence sociale aux vicissitudes de fortune de cet associé, c'est, en tout cas, encourager mal à propos son insouciance ou son mauvais vouloir.

« 11° Ceci nous conduit naturellement à parler de l'imprudence des gérants qui sollicitent d'un coassocié des fonds en compte courant, sans stipuler de délai pour le remboursement.

« Il faut être bien dominé par les exigences de la position, ou bien aveuglé par la confiance (deux causes d'imprévoyance qui sont fatales en affaires), pour s'adresser à une telle assistance. N'est-il donc pas aisé de comprendre que l'association est, dès lors, placée sous la dépendance absolue de celui de ses membres, qui a contre elle un titre constamment exigible?

« 12° Il faut encore avoir grand soin de se faire exactement rendre compte par les gérants, d'arrêter les inventaires aux époques convenues, et généralement d'observer avec ponctualité les clauses des statuts; car la moindre négligence à cet égard peut occasionner une grave perturbation dans l'économie des conditions sociales.

« Que de fois nous avons vu des associés qui, après avoir négligé de procéder avec cette rigoureuse exactitude, se sont trouvés brusquement en contact avec des héritiers ou créanciers qui leur ont fait subir toutes les tortures de la chicane!

« 13° Enfin, ce qui est grave, ce qui est désastreux au premier chef, c'est que l'on fasse le commerce en se passant de livres, ou en se créant, pour soi-même, un système d'écriture tellement défectueux, qu'on y rencontre rarement ce que l'on cherche, et qu'on n'oserait pas s'en servir dans une contestation judiciaire.

« Nous en sommes à concevoir comment il peut se faire qu'il existe des commerçants qui restent privés de tous les avantages que procure une comp-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tabilité régulière ; ce qui nous étonne davantage, c'est que le plus petit des commerçants n'ait pas même l'idée des désastres que l'absence ou le désordre des écritures peut lui occasionner, dans la bonne comme dans la mauvaise fortune. Dans l'adversité, qu'il ne représente pas une comptabilité exacte, il pourra être condamné comme un véritable banqueroutier ; dans la prospérité, advienne un incendie, une expropriation pour cause d'utilité publique, sans qu'il soit en mesure de produire sur l'état de ses affaires les justifications commandées par la loi, et certainement il n'obtiendra pas l'indemnité qui lui eût été autrement accordée. »

C'est à sa longue pratique d'expert que M. Monginot doit de connaître si bien les négligences que les commerçants peuvent avoir à se reprocher, et c'est cette pratique qui lui a donné l'occasion d'en apprécier les effets.

La législation et la jurisprudence en matière de comptabilité commerciale, qui terminent le livre dont j'ai l'honneur d'entretenir la Société, sont écrites par un praticien pour des hommes pratiques ; c'est donc un travail dont l'étude peut être recommandée à tout commerçant.

En résumé, messieurs, cet ouvrage a le mérite de présenter à la fois des choses utiles et nouvelles ; j'ai donc l'honneur de vous proposer d'encourager l'auteur par votre suffrage et, à cet effet, d'insérer le présent rapport dans votre *Bulletin*.

Signé MAURICE BLOCK, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 18 février 1857.

ARTS ÉCONOMIQUES.

EXTRAIT D'UN RAPPORT *fait par* M. HERPIN, *au nom du comité des arts économiques, sur les* ÉTABLISSEMENTS INSTITUÉS POUR LA VENTE DES PORTIONS D'ALIMENTS A 5 CENTIMES.

M. Klein, membre de la Société d'encouragement, ancien juge au tribunal de commerce de la Seine et auquel il a été accordé, en 1837, une médaille d'argent pour les perfectionnements qu'il a apportés dans l'art de la teinture, s'est occupé, depuis longtemps, d'une question étudiée aujourd'hui par tous les économistes, celle de l'amélioration de l'existence des classes ouvrières. Il a cherché par quelles combinaisons d'une rigoureuse économie on pourrait arriver à leur fournir, à un prix d'une excessive modicité, une alimentation ordinaire dont la simplicité n'exclût pas la qualité. Les résultats

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de ses recherches et des expériences auxquelles il s'est livré sont consignés dans un écrit qui a pour titre : *Notice sur les fourneaux économiques pour la vente des portions d'aliments à 5 centimes* (1).

L'auteur a commencé sa première expérience dans une maison religieuse de Chaillot. Grâce à la bienveillance de M. le Préfet de police, grâce au concours généreux de quelques personnes, il y a fait établir un fourneau qui a pu débiter des aliments, tels que bouillon, viande, haricots, pois, riz, gruau d'avoine, au prix extrêmement réduit de 5 centimes la portion. L'essai a été des plus satisfaisants, car après quelques mois d'exploitation l'établissement a pu donner un faible excédant de recette.

Ce n'est pas en diminuant la quantité ou la qualité des mets que M. Klein est arrivé à une modicité de prix aussi excessive; c'est par un choix éclairé; c'est par des achats faits en gros sur les lieux mêmes de production, en temps et saisons convenables, des denrées alimentaires les plus abondantes et, par conséquent, les moins chères; c'est en supprimant tous les intermédiaires entre le producteur ou le vendeur en gros et le consommateur; c'est par l'absence de tous frais d'exploitation, d'impositions, de patente et surtout par l'abandon de tout bénéfice; c'est en vendant au comptant et, par conséquent, sans perte; c'est en combinant les prix des diverses denrées, de manière qu'il y ait compensation entre celles qu'on débite à perte et celles qui produisent un bénéfice. Enfin c'est en apportant, dans tous les détails du service, des éléments de simplicité et de régularité parfaites, c'est en faisant preuve d'un zèle et d'une abnégation dignes d'éloges, que M. Klein a pu résoudre d'une manière aussi heureuse le problème qu'il s'était posé.

Ces combinaisons économiques n'ont pas tardé à recevoir la consécration d'une expérience entreprise sur une grande échelle. L'administration supérieure, après une étude sérieuse de la question, a créé dans le département de la Seine 68 établissements analogues à celui de Chaillot. Le succès a été rapide; la vente journalière des 68 fourneaux a été de 45 à 46,000 portions représentant, en moins de quatre mois, un débit total de plus de 5 millions de portions.

On comprend facilement qu'à Paris, dans les circonstances actuelles où la cherté des subsistances est excessive, où il a fallu en quelques semaines improviser et organiser le matériel, le personnel et le service d'un aussi grand nombre d'établissements, où l'on a été obligé, dans certains quartiers, de louer des locaux à des prix exorbitants, les frais généraux ont dû nécessairement dépasser de beaucoup la somme indiquée par les calculs et les ex-

(1) Brochure in-8; Paris, 1856, chez l'auteur, rue des Batailles, 30.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

périences de M. Klein. Mais la munificence impériale est heureusement intervenue et le déficit a été comblé. D'ailleurs, il faut le répéter, les circonstances étaient exceptionnelles, et, si l'on suit les chiffres positifs posés par M. Klein, on voit que, dans les conditions normales, un établissement peut, en débitant régulièrement 500 portions par jour, balancer facilement ses dépenses et ses recettes. Telle est l'idée fondamentale que l'auteur expose et démontre dans sa brochure.

Son travail est divisé en plusieurs chapitres :

Le premier est relatif aux frais d'établissement, qui comprennent l'acquisition du fourneau de cuisson et la dépense des travaux d'appropriation.

Le chapitre 2 est relatif au choix et à la disposition du local.

Le chapitre 3 traite de la nature et de la préparation des aliments.

Le chapitre 4 s'occupe des frais d'exploitation des fourneaux et du prix de vente des portions d'aliments.

Enfin, dans le chapitre 5, il est question de l'organisation et des détails du service dans les fourneaux.

Les membres du comité des arts économiques se sont transportés dans l'établissement modèle de Chaillot. Ils ont assisté à la distribution des aliments, qu'ils ont trouvés de bon goût et de bonne qualité. On fait cuire ces aliments dans de grandes marmites en fonte disposées sur un vaste fourneau de cuisine en maçonnerie et revêtement de fonte ayant 4 mètres de longueur ; chaque marmite est pourvue d'un foyer indépendant.

La cuisine, le fourneau et les récipients dans lesquels on prépare et l'on distribue les aliments, ainsi que la salle à manger, sont tenus dans un état de propreté irréprochable.

Les consommateurs viennent, à tour de rôle, se présenter au guichet de distribution, et, moyennant 5 centimes, on leur donne les mets qu'ils désirent. On se sert, pour cela, d'une grande cuiller en fer étamé contenant la mesure exacte d'une portion, et on la vide soit dans une écuelle appartenant à l'établissement, si le consommateur veut faire son repas dans la salle même où sont disposés des bancs, soit dans un vase lui appartenant, s'il désire l'emporter à son domicile.

Considérés au point de vue moral, dit le rapporteur du comité, les établissements de ce genre ont une haute importance. Jusqu'à présent, la bienfaisance publique et privée n'a eu le plus ordinairement en vue que la classe complétement indigente ; elle ne s'est pas assez occupée de l'ouvrier valide et de sa nombreuse famille si souvent atteints d'une manière cruelle par la maladie, par le chômage et par le renchérissement des denrées.

Les fourneaux établis pour la distribution d'aliments à prix réduit, en fa-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vorisant chez les ouvriers la création ou la conservation de quelques faibles économies, peuvent amener les conséquences les plus heureuses. Ce nouveau mode d'assistance n'offre pas les inconvénients de l'aumône; car on ne fait *don* à personne. L'homme qui vient réclamer cette assistance déguisée n'est point blessé dans sa dignité; il ne vient ni tendre la main, ni contracter l'habitude de solliciter; il paye ce qu'il achète, ce qu'il consomme, en donnant, comme tout le monde, la préférence à ce qu'il trouve de mieux et au meilleur marché.

Dans une circulaire adressée aux fonctionnaires du ressort de son administration relativement à la création d'établissements philanthropiques analogues à celui dont nous parlons, M. le Préfet de police s'est exprimé ainsi :

« Nous ne verrons donc venir à nous que la classe réellement souffrante.
« Les ouvriers atteints par le chômage, ceux dont le salaire est insuffisant,
« ceux surtout qui doivent appliquer leur gain aux besoins d'une nombreuse
« famille, voilà quels seront nos clients habituels. Dans la plupart des mé-
« nages pauvres, le père de famille n'est pas seul à gagner le pain du jour,
« la mère le suit parfois à l'atelier; le plus souvent elle se charge, au dehors
« ou dans son intérieur même, de travaux pénibles ou mal rétribués. Le
« temps lui manque pour la préparation du repas commun, qu'elle compose
« à la hâte d'aliments peu substantiels ou peu salubres. De là l'altération
« de la santé, dont les conséquences aggravent ensuite si cruellement la mi-
« sère, etc., etc. »

Les détails que nous venons de donner peuvent facilement convaincre de la haute utilité des établissements organisés par M. Klein pour la vente des portions d'aliments à 5 centimes, et de la possibilité d'en multiplier la création sans imposer de nouvelles charges à l'assistance publique. Du reste, hâtons-nous de le dire, les avantages d'un pareil système ont été rapidement compris partout, et de nombreux documents attestent des efforts charitables tentés dans tous les grands centres de population de l'Europe pour améliorer la position et l'avenir de l'ouvrier.

M. le rapporteur conclut en demandant que la Société veuille bien témoigner à M. Klein son approbation et ses sympathies pour l'œuvre utile et philanthropique qu'il a créée, et qu'elle autorise l'insertion, au *Bulletin*, d'un extrait du rapport.

Signé HERPIN, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 4 mars 1857.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ANALYSE DES EAUX.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE SUR LA COMPOSITION DES EAUX, PAR M. E. PELIGOT.

Dans une des dernières séances de l'Académie des sciences, M. E. Peligot a lu, sur la composition des eaux des fleuves et des rivières, un mémoire formant la suite d'un travail précédemment publié sur le même sujet. Ce mémoire renferme l'analyse de la nappe souterraine qui alimente le puits artésien de Grenelle et contient, à cet égard, des détails intéressants, auxquels le ***Bulletin*** doit donner place à côté des descriptions de travaux qu'il a publiées, à diverses époques, sur le forage des puits artésiens.

Après avoir démontré, par de nombreuses analyses, que l'acide carbonique entre pour moitié environ dans le volume des gaz qui sont dissous dans l'eau de la Seine, et que son origine doit être attribuée à l'action dissolvante que l'eau pluviale exerce sur l'air confiné dans la terre végétale, M. E. Peligot recherche si l'eau pluviale elle-même ne renferme pas déjà l'acide carbonique qu'on trouve dans les eaux dont elle est l'origine, et il conclut de ses nouvelles analyses que ce gaz se trouve en proportion bien plus considérable dans les eaux ordinaires que dans l'eau pluviale.

« Il était intéressant, dit l'auteur, de rapprocher ces résultats de ceux que peut donner l'étude d'une eau d'une nature toute différente. Cette considération m'a conduit à soumettre à un examen attentif l'eau du puits foré de l'abattoir de Grenelle.

« On n'a pas oublié les circonstances qui ont précédé et suivi cette longue et coûteuse entreprise de forage. C'est au mois de février **1841** que, après sept années d'efforts continus, la sonde de M. Mulot, arrivée à la profondeur de **548** mètres, dans les sables verts, sous les argiles du *gault*, fit jaillir enfin une masse d'eau qui n'est pas moindre de **800** à **1,000** mètres cubes par vingt-quatre heures.

« La composition de cette eau, qui arrive, comme on sait, avec une température de **28°**, a été déterminée, dès **1841**, par M. Payen et, en **1848**, par MM. Boutron et Henri. Ces analyses ont clairement établi que l'eau de ce puits artésien est de bonne qualité, qu'elle est même plus pure, moins chargée de matières salines qu'aucune des eaux qui alimentent la ville de Paris.

« Sauf l'accord qu'elles présentent pour le poids laissé par l'évaporation d'une même quantité d'eau, ces analyses, comparées entre elles, offrent des résultats si différents, qu'elles conduisent à cette conséquence, que la composition de l'eau du puits de Grenelle n'était pas la même au moment où elles ont été faites. On se rappelle qu'en effet ce puits a éprouvé, à diverses époques, des intermittences, des perturbations plus ou moins prolongées. Aussi, en dehors de l'intérêt qui s'attache à cette étude, au point de vue de mes propres observations, il n'était pas hors de propos de rechercher si l'eau de ce puits, qui fonctionne depuis quinze ans, offre la même composition qu'en **1841** ou en **1848**; j'ajouterai que le nouveau forage entrepris par la ville de Paris donne, en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ce moment, un intérêt particulier à l'étude des eaux provenant de profondeurs considérables.

« On sait que l'eau du puits de Grenelle, qui s'élève actuellement à 38 mètres environ au-dessus du sol de l'abattoir, se déverse à cette hauteur dans un bassin en cuivre, y arrivant, à la fois, par le tube central qui a $0^m,22$ de diamètre et par l'espace compris entre ce tube et les parois du trou de sonde. La nappe d'eau que reçoit ce bassin, qui est à 44 mètres environ au-dessus de l'étiage de la Seine, s'écoule par un large tuyau vertical pour se rendre dans les réservoirs supérieurs de la place de l'Estrapade, réservoirs dont elle complète l'alimentation. »

L'auteur s'occupe d'abord de l'examen des gaz tenus en dissolution dans l'eau du puits de Grenelle. Après avoir recueilli de l'eau au robinet de service de l'abattoir, c'est-à-dire presque au niveau du sol, il ne tarde pas à reconnaître que l'oxygène trouvé dans le mélange gazeux, et dont l'analyse accuse une proportion inférieure de 5 à 6 pour 100 à celle contenue dans l'air atmosphérique, doit être complétement étranger à l'eau au moment où elle arrive dans le réservoir supérieur. En effet, en montant sur la plateforme qui supporte ce réservoir, il voit que le gaz recueilli et analysé n'était autre, en effet, que de l'air atmosphérique qui s'engouffre dans le tuyau de descente, l'eau qui s'y précipite produisant une aspiration d'air semblable à celle qu'on obtient dans les trompes des forges catalanes. La perte d'oxygène que cet air subit dans le trajet s'explique suffisamment par la nature même de l'eau qui l'entraîne et le dissout partiellement.

Il fallait donc puiser l'eau à sa source même, c'est-à-dire introduire des flacons vides dans le tube central qui l'amène au jour. Mais là encore il y avait une cause d'erreur; la proportion d'oxygène trouvé est si différente de celle qui existe dans les eaux ordinaires, qu'elle fait supposer que la présence de ce gaz n'est qu'accidentelle et qu'elle doit provenir de la dissolution partielle de l'air contenu dans les flacons dont on s'est servi pour recueillir l'eau. C'est alors que, après avoir dosé l'acide carbonique, une troisième expérience est faite : les flacons sont de nouveau introduits dans le tube central, mais cette fois ils sont pleins d'acide carbonique et, grâce à cette précaution, l'eau recueillie est analysée de nouveau, et l'expérience n'accuse, dans les gaz qu'on en extrait, aucune trace d'oxygène; il ne s'y trouve que de l'*azote pur*, abstraction faite de l'acide carbonique qu'on a fait absorber par la potasse.

« Ce curieux résultat, continue l'auteur, établit une différence bien marquée entre l'eau du puits de Grenelle et les eaux douces ordinaires, qui, toutes ayant eu le contact de l'air, renferment en dissolution une quantité notable d'oxygène. Sous le rapport de la nature des gaz qu'elle contient, cette eau ressemble plus à une eau minérale qu'à une eau douce; en effet, au moment où elle arrive au jour, elle est à la fois siliceuse, ferrugineuse, alcaline et sulfureuse; on sait qu'en outre elle est à la température de 28 degrés.

« D'après mon analyse, le résidu salin qu'elle laisse en s'évaporant présente la composition suivante :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Carbonate de chaux.	40,8
Carbonate de magnésie.	11,5
Carbonate de potasse.	14,4
Carbonate de protoxyde de fer. . .	2,2
Sulfate de soude.	11,3
Hyposulfite de soude.	6,4
Chlorure de sodium.	6,4
Silice.	7,0
	100,0

« Quoiqu'il soit assez difficile de démontrer l'existence du fer dans l'eau qui a séjourné pendant quelques instants au contact de l'air, la nature ferrugineuse de cette eau ne peut pas être mise en doute; elle donne lieu, en effet, à une petite industrie créée par le gardien du puits qui, ayant un jour oublié dans le réservoir supérieur un verre qu'il retrouva le lendemain enduit d'un dépôt ocreux, eut l'idée de colorer en jaune, par ce procédé, des vases en cristal ordinaire qu'il vend aux nombreux visiteurs du puits. Ces vases, qui ne séjournent dans l'eau que quelques heures, prennent une teinte irisée qu'ils doivent à un dépôt ferrugineux très-mince et très-adhérent. Un contact prolongé pendant huit à dix jours donne au dépôt ferrugineux une épaisseur suffisante pour ôter au verre toute sa transparence.

« J'ai dit que l'eau du puits de Grenelle était sulfureuse; en ouvrant le robinet qui donne issue à l'eau, l'odeur de l'acide sulfhydrique se reconnaît facilement : à la vérité, la quantité de sulfure qu'elle renferme est trop minime pour qu'il soit possible de l'apprécier exactement; mais j'ai pu constater la présence de l'hyposulfite de soude, qui est, comme on sait, le produit de l'oxydation par l'air du sulfure alcalin que renferment les eaux sulfureuses dites naturelles. »

En résumé, on peut conclure de l'ensemble de ces expériences que, si l'eau du puits foré de Grenelle reste, au point de vue de son emploi dans les ménages et dans les usines, une eau de bonne qualité, à cause de la très-minime proportion des matières salines qu'elle renferme, elle présente néanmoins, au point de vue géologique, en raison de la nature même de ces matières et de celle des gaz qu'elle a dissous, quelques-uns des caractères d'une eau minérale.

Conformément à l'opinion de M. Walferdin, on attribue l'origine de cette eau à l'eau pluviale qui, pénétrant dans les sables verts, dans les environs de Troyes, à une hauteur de 125 mètres au-dessus du niveau de la mer, ressort par le trou de sonde de l'abattoir de Grenelle. Si telle est son origine, il est assurément bien intéressant de pouvoir suivre la minéralisation de cette eau qui, bien qu'elle prenne naissance dans un terrain dont la limite est le terrain crétacé inférieur, offre déjà une certaine analogie de composition avec les eaux minérales qu'on rencontre dans des terrains plus anciens.

Au point de vue du forage des puits artésiens, l'auteur croit devoir tirer cette conséquence, qu'il n'est pas toujours à désirer que l'eau d'un puits foré vienne d'une pro-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fondeur trop considérable. Loin de trouver dans cette condition une garantie de pureté, il peut arriver que la minéralisation de l'eau soit plus avancée quand elle jaillit d'un sol plus profond, l'action dissolvante et décomposante de l'eau et de l'acide carbonique devant augmenter rapidement à mesure que la température du sol et de la couche aquifère devient plus élevée (1). (*Académie des sciences*, 9 février 1857.)

CANAL MARITIME DE SUEZ.

RAPPORT SUR LES MÉMOIRES PRÉSENTÉS PAR M. FERDINAND DE LESSEPS A L'ACADÉMIE DES SCIENCES; PAR M. LE BARON CH. DUPIN (2).

« Messieurs, vous avez fait choix d'une commission composée de MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufrénoy, amiral du Petit-Thouars et moi, pour examiner les mémoires et les études présentés par M. Ferdinand de Lesseps, sur le projet d'un canal maritime à travers l'isthme de Suez.

« Les travaux dont nous allons vous rendre compte intéressent au même degré les nations de l'Orient et celles de l'Occident; ils sont relatifs à la plus grande entreprise qu'on ait encore proposée pour ajouter aux voies naturelles de communication maritime. Il s'agit de restituer à la Méditerranée la route que le commerce avait suivie dès la plus haute antiquité; route qu'il a perdue, depuis bientôt quatre siècles, par la découverte du cap de Bonne-Espérance.

« Le concours des sciences et des arts peut seul rendre praticable une révolution de cet ordre dans la navigation moderne. Pour la produire, il ne faudra pas moins que les progrès qui caractérisent notre époque, dans l'exécution des travaux hydrauliques les plus importants, dans les constructions navales perfectionnées et dans l'art de naviguer soit à la voile, soit à la vapeur.

« Les peuples de l'antiquité ne considéraient pas avec autant de grandeur qu'on l'a fait de nos jours les communications commerciales à créer par la voie que nous venons d'indiquer.

« Ils bornaient leur ambition à joindre par un canal la mer Rouge avec le Nil; ce qui suffisait pour assurer les communications entre l'Égypte et l'Arabie.

« Cette œuvre fut commencée par le Pharaon Néchos, fils de Psammiticus.

(1) A ce sujet, M. Élie de Beaumont a fait observer qu'il serait utile qu'un travail du même genre pût être exécuté sur des eaux artésiennes provenant d'une profondeur plus grande encore que celles de l'abattoir de Grenelle. En conséquence, il a émis le vœu qu'il soit donné suite à l'idée, déjà exprimée plus d'une fois, de pousser jusqu'à la profondeur de *mille mètres* l'un des sondages artésiens qu'il est question d'exécuter dans le bassin de Paris après celui de Passy.

(2) Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufrénoy, amiral du Petit-Thouars, baron Charles Dupin rapporteur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« S'il faut en croire Hérodote, sous le seul règne de Néchos, cette entreprise aurait coûté la vie à 120,000 ouvriers. Malgré la grandeur d'un tel sacrifice, le Pharaon n'acheva pas le canal de Suez. Ce prince ayant voulu consulter un oracle, il en reçut la réponse qu'accomplir un pareil ouvrage, c'était travailler pour les barbares. Les Égyptiens et les Grecs, à leur exemple, appelaient barbares tous les peuples qui ne parlaient pas leur langue.

« L'oracle dut être satisfait qu'on n'exécutât point le canal, par respect pour sa prévoyance; mais il dut être affligé que les barbares, c'est-à-dire les conquérants, arrivassent précisément par la direction que devait suivre le canal.

« Vingt-quatre siècles plus tard, à Constantinople, précisément aussi pour le même motif, un oracle de nos jours fait ajourner le canal maritime dont nous entretenons l'Académie.

« Darius, le fils du Conquérant, voulut reprendre le projet du Pharaon Néchos; il en fut détourné par de prétendus savants. Ceux-ci lui persuadèrent que la mer Rouge était d'un niveau très-supérieur à celui de la Méditerranée, et qu'elle aurait, à ce que rapporte Diodore de Sicile, inondé la basse Égypte si l'on eût ouvert à ses eaux une voie qui communiquât avec le Nil inférieur.

« Les Ptolémées, inspirés par les idées d'Alexandre le Grand, ont achevé ce que les Égyptiens et les Perses avaient les uns commencé, les autres continué.

« Enfin, après la conquête des Romains, Adrien a perfectionné l'œuvre des Grecs pour communiquer entre la mer Rouge et la branche la plus orientale du Nil.

« Omar, le compagnon de Mahomet, ayant conquis la vallée du Nil, son lieutenant Amrou lui présenta l'idée d'un canal direct de Suez à Péluse. Ce canal, en joignant les deux mers, devait être pour la patrie de Mahomet le principe d'une prospérité nouvelle; mais un conquérant ignare, qui brûlait la bibliothèque d'Alexandrie comme inutile ou dangereuse, cet esprit borné n'était pas fait pour comprendre une si grande idée. Au lieu de voir, dans une pareille entreprise, le moyen de conduire plus vite les Arabes à la conquête de l'Occident, Omar eut peur que cette voie ne conduisît trop aisément en Orient les flottes européennes.

« Plus tard, un autre musulman, El-Mansour, fit obstruer le canal de Suez au Nil, pour empêcher qu'on transportât les blés de l'Égypte à la Mecque, à Médine, qu'il se proposait d'affamer.

« Ainsi fut abandonnée, pour n'être jamais rétablie, la voie navigable entre la mer Rouge, le Nil et la Méditerranée.

« Cependant, lorsqu'à la fin du siècle dernier un autre Alexandre eut à son tour conquis l'Égypte, son soin le plus empressé fut d'aller à la recherche des vestiges du canal terminé par les Ptolémées, vestiges qu'il découvrit le premier. Il chargea l'ingénieur Le Père d'étudier la topographie des contrées qui séparent la mer Rouge et le Nil, d'en exécuter le nivellement et de préparer le projet d'un canal complet.

« D'autres destinées rappelèrent à Paris le conquérant de l'Égypte, et les Français perdirent l'idée de canaliser dans cette contrée. En définitive, les conceptions de Le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Père n'eurent d'autre réalité que leur publication dans le grand ouvrage, monument immortel d'une conquête passagère.

« On serait injuste en se montrant trop sévère à l'égard de l'ingénieur Le Père, pour l'erreur qu'il a commise dans un nivellement qu'il dut accomplir au milieu des circonstances les plus difficiles, avec des moyens insuffisants, et sans contrôle praticable d'une double opération. Il eut l'infortune de trouver à la mer Rouge une élévation beaucoup trop grande au-dessus de la Méditerranée.

« Mais ses études sur la grande vallée qui, du nord au midi, marque l'antique connexion de la mer Rouge à la Méditerranée, et sur le vallon transversal qui réunit à celle-ci la vallée même du Nil, de telles études n'en étaient pas moins précieuses. Elles mettaient en relief la pensée de rétablir une canalisation depuis longtemps disparue : Le Père en proposait l'extension jusqu'au port d'Alexandrie.

« Ces conceptions se trouvent consignées dans le grand ouvrage sur lequel la postérité ne pourra jamais fermer les yeux. En moins d'un demi-siècle elles ont porté les plus heureux fruits. Le célèbre Méhémet-Ali, le destructeur des mameluks, étant devenu maître de l'Égypte, il s'inspira de nos traditions. C'est d'après elles qu'il creusa le canal de Mahmoudieh, qui conduit d'Alexandrie au Caire : ce canal rétablit entre ce port et les lieux où fut Memphis une communication aquatique impraticable depuis des siècles.

« Tandis que Méhémet-Ali fondait sa fortune en Égypte, les Anglais doublaient la leur en Orient. Lorsqu'ils eurent acquis cent millions de sujets dans les bassins du Gange et de l'Indus, ils furent les premiers à sentir le besoin d'établir, entre leur métropole et l'Inde, une communication moins détournée, moins lente et moins périlleuse que la voie du grand Océan par le cap de Bonne-Espérance.

« Des études approfondies les convainquirent à tel point des avantages que présente la direction de Suez, qu'ils ne voulurent attendre l'exécution d'aucun ouvrage d'art entre la Méditerranée et la mer Rouge. Ils établirent deux navigations accélérées par la vapeur; la première, depuis l'Angleterre jusqu'au port d'Alexandrie; la seconde, depuis Suez jusqu'à Bombay, à Calcutta, à Syngapore, à la Chine. Pour compléter chaque voyage, les dépêches, les voyageurs et les trésors furent transportés sur des chameaux, ces navires du désert, entre Alexandrie et le Caire, entre le Caire et Suez.

« A partir de ce moment, tous les efforts des Anglais tendirent à créer un moyen de communication moins imparfait et moins lent que celui des bêtes de somme, pour franchir l'isthme de Suez.

« Dès 1830, entre Manchester et Liverpool, le génie britannique avait produit une révolution complète dans la construction et la circulation des routes, par l'application de la vapeur à la traction des voitures. Il fallut cependant près de vingt années avant qu'on entreprît un chemin de fer dirigé d'Alexandrie vers le Caire, en attendant le chemin complémentaire qui doit le prolonger jusqu'à la mer Rouge.

« Lorsque cette voie sera terminée, on aura résolu l'un des problèmes désirables pour communiquer entre l'Europe et l'Inde. En apparence, on aura réduit le parcours au minimum de la durée. Cent jours de navigation par le cap de Bonne-Espérance au-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ront été remplacés par vingt à vingt-cinq jours, y compris la traversée par terre de l'isthme de Suez.

« Cependant, au moyen de ces innovations, on n'aura conquis la rapidité qu'aux dépens de l'économie. On ira quatre fois plus vite, mais avec une dépense double, au moins, de celle qu'exige aujourd'hui la navigation qui fait le tour de l'Afrique avec le seul secours du vent.

« Cette aggravation de la dépense, un peu trop souvent secondaire aux yeux des gouvernements, est très-grave aux yeux du commerce. Elle a suffi pour que la plus grande partie des transports maritimes continuât de s'effectuer par la route la plus longue.

« Aujourd'hui le chiffre qui représente le tonnage total des bâtiments expédiés de la Grande-Bretagne vers l'Orient se subdivise ainsi qu'il suit :

	POUR L'AUSTRALIE.	POUR LES INDES ORIENTALES.	POUR L'ÉGYPTE.
Navires à vapeur.	32,979t	»	6,465t
Navires à voiles.	133,053	591,653t	118,132
L'Égypte et l'Orient pris ensemble :			
Navires à vapeur. . . . 39,444 / Navires à voiles. 842,838	Report. . . . 10000 : 21350		

« Ainsi, jusqu'à ce jour, les plus beaux perfectionnements des transports à la vapeur, par terre et par mer, laissent encore la complète supériorité commerciale à la voie océanique, préférée depuis quatre siècles.

« En présence de cette supériorité persistante, la pensée se reportait d'elle-même sur l'ouverture d'une voie directement navigable, à travers l'isthme de Suez.

« Dès **1841**, M. Linant, ingénieur du vice-roi d'Égypte, s'unissait à M. Anderson, le directeur actuel de la Compagnie orientale péninsulaire des navires à vapeur. Leur but était de créer une association assez puissante pour percer l'isthme par un grand canal maritime; ils ne réussirent pas à la constituer.

« Cinq ans plus tard, une société nouvelle reprenait les plans de M. Linant, qui s'était prononcé pour un canal des deux mers. Cette société fit exécuter un travail préliminaire de la plus haute importance; c'était un nouveau nivellement de l'isthme, entre Suez et Péluse. Un excellent observateur, M. Bourdaloue, fut chargé de cette opération.

« Sous sa direction furent exécutés deux nivellements dirigés en sens contraires, l'un de Suez à Tineh près Péluse, l'autre de Tineh à Suez, pour vérifier l'un par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'autre. On combinait, dans ces deux opérations, un personnel aussi nombreux qu'expérimenté, muni d'instruments très-exacts.

« Après cette époque, on a fait encore d'autres nivellements directs et trois nivellements indirects; ils concordent entre eux et confirment les résultats inattendus donnés par M. Bourdaloue.

« Par l'ensemble de ces moyens, il est aujourd'hui constaté que la hauteur moyenne des eaux de la mer Rouge surpasse seulement de 68 centimètres la hauteur moyenne de la Méditerranée. Un canal sans écluses, bosphore véritable entre les deux mers, ne présentera donc pas, comme celui de Constantinople, un courant qui toujours marchera dans le même sens. Suivant les vents et les marées, la mer Rouge pourra s'élever de manière à porter à plus de 2 mètres la différence de niveau des deux mers; en d'autres moments cette différence pourra se réduire à zéro, et quelquefois devenir négative.

« Les promoteurs de la seconde association n'ont pas plus persévéré que ceux de la première dans leur projet d'une canalisation ; leurs vues se sont portées de préférence vers le chemin de fer que nous avons mentionné.

« Trois ingénieurs d'un rare mérite s'étaient unis à la seconde association pour l'étude des travaux : un Anglais, M. Stephenson, le célèbre constructeur de chemins en fer ; un Autrichien, M. Negrelli ; un Français, M. Paulin Talabot. Il est résulté de leurs concours une conception très-remarquable de ce dernier ingénieur.

« Le projet de M. P. Talabot était d'ouvrir un canal à très-grande section, avec une profondeur d'eau de 8 mètres, qui permettrait le parcours des plus puissants navires de commerce.

« Une première partie reproduisait à peu près le tracé des Ptolémées, amélioré sous le règne d'Adrien; elle devait conduire de Suez au Caire et déboucher dans le Nil, au-dessus du barrage de *Saïdieh*. On aurait traversé le fleuve librement, ou par un pont-canal ; on aurait ouvert une seconde section aboutissant à la Méditerranée dans le port vieux d'Alexandrie. Ce projet, le triumvirat auquel il avait dû sa naissance, n'a pas essayé de le faire adopter.

« Tel était l'état des choses lorsqu'en 1854 M. Ferdinand de Lesseps a saisi la pensée d'un grand canal maritime, et l'a poursuivie avec une tout autre persévérance que ses divers prédécesseurs.

« Il fallait éviter des jalousies internationales qui souvent paralysent les projets les plus utiles au genre humain. Le nouveau promoteur d'une conception qui depuis vingt-cinq siècles s'élabore et s'avance avec tant d'obstacles, M. de Lesseps s'est fait accorder, par le vice-roi d'Égypte, l'autorisation de constituer une association qui ne s'appuierait sur l'amour-propre, sur l'intelligence et les moyens financiers d'aucune puissance en particulier; qui ferait appel au même intérêt chez toutes les nations, et se constituerait sous le titre de *Compagnie universelle du canal maritime de Suez*.

« M. de Lesseps s'est proposé de mettre à profit les lumières émanées de tous les projets antérieurs.

« Deux ingénieurs du vice-roi d'Égypte, MM. Linant et Mougel, beys, avaient déjà

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dressé des plans et des calculs. Ces premières études ont été prises pour point de départ, mais sans préférence préconçue. Les innovations, les améliorations ont été sollicitées et reçues, de quelques contrées qu'elles provinssent. L'œuvre finale, ainsi rendue moins personnelle, n'en est devenue que plus facile à l'acceptation universelle.

« Lorsque le programme raisonné de M. de Lesseps fut mis au jour, un vif assentiment se manifesta chez les peuples les plus éclairés, les plus calculateurs et les moins aventureux. En même temps, des objections nombreuses et graves furent présentées ; elles furent soutenues avec beaucoup d'assurance et, disons aussi, de talent.

« Afin d'arriver à résoudre les difficultés, à répondre, s'il se pouvait, aux objections, à profiter des critiques et des avis salutaires, à formuler une solution définitive, M. F. de Lesseps eut l'heureuse pensée d'obtenir la formation d'une Commission d'ingénieurs civils et maritimes, d'hydrographes et d'officiers de marine; ils furent demandés aux gouvernements des pays les plus intéressés dans la question du canal projeté.

« Par ce moyen, l'amour-propre d'aucun peuple ne devait être froissé, puisque aucun peuple ne pourrait regarder comme sa propriété la conception définitive : paralyser les vanités internationales, c'est avoir fait le plus grand pas vers un concours universel.

« Voici comment les nations ont été représentées dans la *Commission internationale :*

« Pour l'Égypte, MM. Linant et Mougel, beys, les ingénieurs en chef du vice-roi.

« Pour la Hollande, qui possède encore des îles de grande importance en Orient, M. Conrad, ingénieur en chef des travaux hydrauliques du *Water-Staat,* à la Haye. C'est M. Conrad que la Commission internationale a constamment choisi pour la présider.

« Pour l'Autriche, l'héritière des intérêts de Venise et de l'Adriatique, M. de Negrelli, inspecteur général des chemins de fer de l'Autriche. M. de Negrelli s'est rendu l'auteur d'études de projets fort remarquables.

« Pour les États sardes qui comprennent Gênes, la seconde puissance navale de la Méditerranée avant la découverte du cap de Bonne-Espérance, M. Paléocapa, ministre des travaux publics, à Turin.

« Pour l'Espagne, qui conserve dans les mers d'Asie les îles importantes des Philippines, M. Cipriano Segundo, directeur général des travaux publics, à Madrid.

« Pour l'Angleterre, la puissance maritime entre toutes la plus intéressée au percement de l'isthme de Suez, MM. Rendel et Mac-Clean, ingénieurs des ports; M. Charles Manby, secrétaire de la Société des Ingénieurs civils; enfin M. Harris, capitaine de la marine britannique, recommandé par *soixante-dix voyages* sur la ligne de la mer Rouge et de l'Inde, sans qu'il ait fait naufrage une seule fois, sur cette mer Erythrée qu'on a représentée comme périlleuse au plus haut degré.

« Pour la France, M. Renaud, inspecteur général des ponts et chaussées; M. Lieussou, ingénieur du corps impérial des hydrographes; M. Jaurès, capitaine de vaisseau; et M. le contre-amiral Rigault de Genouilly, après son retour de l'expédition de Crimée.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Telle a donc été la grande Commission chargée d'approfondir toutes les questions, et de résoudre les objets que peut soulever la communication entre la Méditerranée et la mer Rouge.

« La Commission ainsi constituée a divisé ses opérations en deux parties : la première qui devait s'accomplir en Égypte, au moyen d'une sous-commission, laquelle verrait tout de ses yeux; la seconde partie des opérations consistait à discuter en conseil général toutes les solutions, pour parvenir aux dernières conclusions : c'est à Paris que s'est accompli ce travail définitif.

« La Commission avait à choisir entre différents systèmes et différents projets. Elle a commencé par apprécier l'importance capitale d'un canal maritime suffisant pour recevoir les bâtiments du plus grand tonnage qui soient maintenant employés par le commerce.

« Elle a fait un examen approfondi du projet qui satisfait à cette première condition, publié par M. Paulin Talabot, celui dont nous avons donné l'idée. La Commission rend hommage au talent qu'a déployé l'habile ingénieur qui s'est fait en France une réputation justement méritée, par la conception et l'exécution de travaux publics importants.

« Le premier inconvénient du projet conçu par M. Talabot est d'exiger une canalisation en ligne brisée, ayant près de 100 lieues d'étendue, pour unir Alexandrie, le Caire et Suez; tandis qu'on peut communiquer entre les deux mers par une ligne directe de 37 lieues. Des difficultés très-grandes se rencontrent à la traversée du Nil, soit qu'on oblige les navires à franchir librement le fleuve, soit qu'on les fasse passer sur un large pont-canal assez élevé pour laisser couler sous ses arches les plus hautes eaux du fleuve. Cette élévation occasionnerait, dans les terres riveraines du canal, des filtrations qui produiraient l'effet le plus désastreux, lorsque les eaux du fleuve viendraient à baisser. De telles filtrations ramèneraient à la surface du sol des dissolutions salines, et des efflorescences comparables à celles qui se produisent sur les bas-fonds des lacs égyptiens quand ils assèchent; elles frapperaient de stérilité des terres qui sont d'une fécondité justement renommée.

« Une dernière objection, c'est que les berges du canal intercepteraient une partie considérable de la canalisation primitive, toute affectée à l'irrigation : moyen par lequel le Nil propage la fertilité dans toute la basse Égypte.

« Un autre projet, qu'on doit à MM. Barrault, éviterait une partie de ces inconvénients. D'après ce projet on irait d'abord directement de Suez au lac Menzaleh; ce lac serait traversé dans toute sa largeur, jusqu'au voisinage des dunes qui bordent la Méditerranée; ensuite on longerait intérieurement le littoral dans toute la longueur de la base du Delta, jusqu'au port d'Alexandrie.

« Les Commissaires ont trouvé que ce système entraînerait, pour ménager les canaux d'alimentation et de décharge, une multitude de travaux accessoires qui, par leur quantité et par la difficulté d'exécution, seraient l'équivalent des gigantesques travaux de M. Talabot. En outre, ce système détruirait de la manière la plus radicale l'admirable système hydraulique sur lequel repose la prospérité de la basse Égypte.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« La Commission présente encore d'autres graves objections qui l'empêchent aussi d'admettre ce second projet.

Projet de MM. Linant-Bey et Mougel-Bey.

« Reste enfin le *tracé direct* d'une mer à l'autre, tracé dont les études très-complètes ont été préparées par MM. Linant-Bey et Mougel-Bey, ingénieurs en chef du vice-roi d'Égypte.

« Il faut, avant tout, porter notre attention sur l'étendue et la configuration du territoire, dans la partie la plus étroite de l'isthme qu'il s'agit d'ouvrir.

« Suez et Tineh, l'ancienne Péluse, presque situées sur le même méridien, sont les deux points extrêmes, et présentent pour latitude,

Suez.	31° 3′ 37″
Tineh.	29 58 37
Différence. . . .	1° 5′ 0″

« La distance entre les parallèles passant par les lieux extrêmes est égale à 120 kilomètres (30 lieues).

« Dans cet intervalle le sol se présente avec la configuration la plus favorable, celle d'une longue vallée très-peu sinueuse.

« En suivant l'espèce de thalweg ou ligne des plus bas fonds, indiquée par la nature, on ne trouve qu'un très-petit nombre de points où le sol s'élève à plus de 2 mètres au-dessus du niveau de la Méditerranée; dans un seul point, et sur une assez courte étendue, l'élévation est de 15 mètres. Ainsi tout se réunit pour que la coupure des terrains élevés n'exige pas de très-grands déblais.

« Voici le tracé du canal international : si l'on part de Suez, on suit d'abord le vallon qui contient les parties les plus basses ou le thalweg du territoire égyptien, d'où les eaux déversent naturellement dans la mer Rouge. On avance, du sud au nord, dans une étendue d'environ 28 kilomètres; ensuite on parcourt un arc de cercle de grand rayon, pour pénétrer dans un vaste bassin autrefois rempli par la mer Rouge. Ce bassin très-allongé présente plusieurs dépressions consécutives qu'on appelle les *Lacs Amers*, parce que leurs eaux sont salées; le canal traversera les *Lacs Amers* dans leur plus grande longueur. On voit encore les vestiges de trois monuments qu'avaient érigés les anciens Perses lorsqu'ils avaient conquis le pays, et repris les travaux de canalisation commencés par le Pharaon Néchos. Le premier monument est auprès de Suez. Le second est à l'endroit où s'élevait l'ancienne Cambysis : la station de Cambyse est située vers le centre du tournant circulaire qui précédera les Lacs Amers. Le troisième, au delà des Lacs Amers, est connu sous le nom du *Sérapeum*. Ce dernier s'élève en deçà du lac *Timsah*, qui deviendra le *port intérieur* de la canalisation nouvelle, à 80 kilomètres de Suez.

« Au delà du lac Timsah, le canal se dirige en ligne droite vers le nord, en incli-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nant très-légèrement à l'ouest. On traverse le lit de l'ancien canal de Néchos. Il faudra percer un terrain culminant qui, pour plus grande élévation du sol entre les deux mers, offre une hauteur de 15 mètres seulement et dans une assez courte étendue. Ce seuil franchi, l'on descend vers les bas-fonds qui communiquent, sans solution de continuité, jusques au lac Menzaleh.

« Nulle part à l'orient de ce tracé, du côté de l'Asie, l'on ne trouve de terres cultivées dont les filtrations du canal pourraient compromettre la fertilité. Les eaux actuellement existantes dans la vallée que l'on parcourt sont toutes en libre communication avec le lac Menzaleh, qui lui-même communique à la Méditerranée; elles se trouvent au niveau qu'auront les eaux du canal proposé.

« Il importait de reconnaître si la nature des terrains ne présenterait pas des difficultés extraordinaires d'excavation pour former le lit d'un très-grand canal maritime.

« A cet effet, on a percé dix-neuf puits d'épreuve qu'on a creusés jusqu'à plus de 9 mètres au-dessous du niveau des eaux de la voie projetée. On a coté soigneusement la succession et l'épaisseur des couches, ainsi que leur nature. Le Mémoire plein d'intérêt où sont décrits tous les sondages et la géologie des couches est l'œuvre de M. Renaud, inspecteur général des ponts et chaussées de France.

« Excepté dans une partie d'assez peu de longueur, auprès de Suez, contenant du gros sable agglutiné qui présente presque une consistance de roche, on a trouvé, non pas des couches de pierres, mais des veines de sable pur ou mélangé d'argile; c'est d'autres fois de l'argile pure, et par occasion quelques couches de sulfate de chaux.

« Dans le travail soumis à l'Institut se trouvent les constatations et les descriptions de toute cette étude géologique, étude en elle-même pleine d'intérêt.

« Entre Suez et les Lacs Amers, le sous-sol a présenté surtout des couches d'argile plus ou moins mélangée de sable. On s'est assuré que l'entreprise des déblais ne présentera pas de difficultés considérables.

« L'examen des superficies était un autre objet important. Le tracé qui les sillonne est aux confins du désert arabique; ne doit-on pas craindre que les vents n'apportent des tourbillons incessants de sable, et que ce sable, déposé dans le lit du canal, n'occasionne des encombrements excessifs? Il faudrait, dans ce cas, des travaux dispendieux pour un curage sans fin. Mais la dépense n'en serait pas le seul inconvénient; les machines qu'on emploierait gêneraient la circulation.

« Heureusement, l'expérience répond à cette objection. Le canal des Pharaons, bien qu'il ne fût qu'à petite section, après tant de siècles d'abandon, n'a pas cessé d'être visible. Dans quelques parties, les deux chaussées qui l'encaissaient montrent encore à nu leur relief de 5 à 6 mètres. Les dépôts du sable transporté par les vents n'ont été, par conséquent, que très-peu sensibles dans cette partie de l'isthme.

« Les Lacs Amers sont de simples dépressions dont la profondeur générale est moindre que ne le sera celle du canal; ces lacs n'ont pas été comblés par les sables que les vents charrient en venant du désert arabique; leur fond, au contraire, est exhaussé par un limon du Nil.

« Dans la partie la plus déprimée, un premier forage a présenté des agglutinations

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de coquilles. Elles forment une couche d'environ 20 centimètres d'épaisseur; le reste est composé de sulfate de chaux et de sel marin. Un autre forage n'a donné que du sel marin, sur une épaisseur qu'on évalue de 7 à 8 mètres.

« Ainsi, dans la partie que les sables du désert auraient pu combler le plus aisément, on cherche en vain les effets de leur accumulation.

« A l'égard du lac de Timsah, qu'on trouve au centre de l'isthme, il n'est aujourd'hui rempli d'eau qu'à l'époque des plus grandes crues du Nil; tout démontre qu'il doit avoir été, dans une antiquité reculée, en communication avec la mer Rouge.

« En effet, les sondages de ce lac ont donné des couches de coquillages dont les similaires sont particuliers à cette mer. Un limon, tribut du Nil, recouvre cette couche de coquillages.

« Si quelque jour le souverain d'Égypte veut reprendre l'œuvre des grands princes qui furent les bienfaiteurs de cette contrée, et s'il veut se rapprocher du tracé que suivait le canal antique, c'est à partir du lac Timsah qu'il devra se diriger sur le Caire, par la vallée qui s'avance de l'orient à l'occident et qui conduit au bord du Nil. Il conviendra qu'alors on remonte jusqu'auprès du Caire, au barrage de Saïdieh.

« Dans le dernier tiers de la ligne directe que nous suivons et qui finit à la Méditerranée, le sable est assez ferme sous les pas. Il n'est, disent les Commissaires, nullement mobile sur la ligne du canal : partout il permet la végétation du désert, et les buissons ont une épaisseur suffisante pour qu'il soit impossible aux chameaux de les traverser.

« Ne pourrait-on pas, des deux côtés du canal, planter en arbres verts ce terrain sableux qu'on doit, ce nous semble, comparer à celui de notre département des Landes? Ce serait pour l'Égypte un immense bienfait; on ferait disparaître d'éternelles sécheresses, et par là des terres nouvelles seraient rendues cultivables.

« Nous avons vu constater la faible différence de niveau qu'offrent la mer Rouge et la Méditerranée. Il en résulte qu'alternativement, suivant le vent et les marées, les eaux, à partir de Suez, pénétreront dans le canal ou reflueront en sens contraire, avec des vitesses variables. Le calcul de ces vitesses était un sujet fort important. M. Lieussou, savant hydrographe de la marine française, a fait ce travail au moyen de formules données par feu notre confrère de Prony. Il en a conclu la nécessité d'empierrer les digues du canal entre Suez et les Lacs Amers; il a démontré l'inutilité d'un tel moyen entre ces lacs et la Méditerranée. La Commission internationale a fait droit aux conclusions de ces recherches; en conséquence, les devis sont calculés dans le système de l'empierrement des chaussées du canal, entre Suez et les Lacs Amers.

« Après avoir reconnu non-seulement la possibilité, mais l'avantage d'un canal direct à grande section, sans point de partage et sans écluses, dans une longueur de 147 kilomètres, il faut en étudier les issues dans la mer Rouge et la Méditerranée.

Issue du canal dans la mer Rouge.

« La rade de Suez est située dans la partie la plus septentrionale de la mer Rouge;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

elle est protégée, du côté de l'Afrique, par la vaste montagne de l'Attaka, et, du côté de l'Asie, par de simples monticules.

« La rade a la forme d'une demi-ellipse dont le plus grand diamètre compte 12 kilomètres et le plus petit 8 kilomètres.

« Pour passer de la rade dans le port de Suez, on construira deux jetées parallèles à 400 mètres de distance l'une de l'autre :

Jetées.	Longueur.	Direction.
1° Jetée du sud-est.	2,000 mètres,	N. 30° E.
2° Jetée du nord-ouest. . . .	1,800 mètres,	S. 30° O.

« Lorsqu'on arrivera de la mer Rouge à Suez, on entrera dans une rade dont les fonds varient de 5 à 13 mètres, et dont la superficie est assez vaste pour permettre le mouillage simultané de 500 navires.

« A partir des jetées qui, du côté de la mer Rouge, termineront le canal, on a creusé dans la rade un avant-chenal, large de 500 mètres et dont la profondeur, portée jusqu'à 9 mètres, se continuera naturellement et s'accroîtra jusqu'au milieu de la rade. Là, comme nous l'avons dit, la profondeur naturelle n'est pas moindre de 13 mètres.

« Quand nous partirons du centre de la rade pour parcourir le canal, nous pénétrerons entre les deux jetées dans une longueur de 2 kilomètres. Nous déboucherons dans l'arrière-port; nous aurons à notre gauche la plage où la ville de Suez est érigée du côté de l'Egypte, au pied du mont Attaka.

« Un large quai, qu'on bornera d'abord à 800 mètres de longueur, sera construit devant la ville pour les embarquements et les débarquements du port intérieur de Suez.

« Au nord de ce port ou bassin, commence le canal proprement dit où l'on naviguera *sans être arrêté par aucune écluse,* depuis la mer Rouge jusqu'à la Méditerranée. C'est ainsi qu'on navigue aujourd'hui, nous l'avons déjà dit, par le Bosphore, de la mer Noire à la mer de Marmara et de celle-ci à la Méditerranée.

Issue du canal dans la Méditerranée.

« Aux abords de la Méditerranée, la nature n'a point fait les mêmes frais qu'à l'extrémité de la mer Rouge.

« La ligne la plus directe, celle qui suit le canal, traverse dans sa longueur, du sud au nord, le lac Menzaleh; elle vient aboutir à des dunes qui s'élèvent sur une plage sans abri. La plage, du côté de l'est, forme un arc peu prononcé : c'est le golfe de Péluse.

« A Péluse, autrefois, débouchait dans la mer la plus orientale des branches du Nil; cette branche n'existe plus. On ignorait jusqu'aux lieux où fut Péluse, lorsqu'en 1799 notre illustre confrère G. Monge en découvrit la position et les vestiges.

« C'est à 28 kilomètres de Péluse, du côté de l'occident, que la Commission inter-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

nationale a fixé de préférence le débouché du canal dans la Méditerranée. En ce point, la côte présente le sommet d'un angle très-obtus, sommet qui termine le golfe Pélusiaque. Là le chenal aura l'avantage de trouver une pente plus rapide du sol sous-marin; ce qui diminuera la longueur des jetées à construire et les chances de dépôt des alluvions.

« Au point ainsi déterminé pour le débouché du canal, on construira le port de *Saïd;* Saïd est le nom du vice-roi, de ce prince éclairé sous les auspices duquel doit s'accomplir la grande entreprise.

« La côte en avant du lac Menzaleh présente un rebord, *un lido*, dont la largeur varie de 100 à 150 mètres, avec un relief qui n'a pas, en général, plus de $1^{m},50$ au-dessus de la basse mer.

« Considérons le golfe de Péluse. Du côté de l'orient jusqu'au mont Casius, règne une chaîne de dunes sur lesquelles on trouve quelques végétaux ; dunes qui, dès lors, peuvent être considérées comme à l'état fixe.

« Autour de Péluse il existe un fond vaseux, partie desséchée du lac Menzaleh. Ensuite, à l'occident jusqu'à Damiette, dans une étendue de 50 kilomètres, l'on voit la portion du lac où coulent tour à tour, en sens contraires, 1° les eaux qui proviennent du Nil; 2° les eaux de la mer que poussent les vents et les marées, et qui pénètrent par les bouches appelées *boghaz :* ces eaux déferlent quelquefois par-dessus *le lido.*

« Un fait extrêmement remarquable, c'est que la partie du littoral en avant de Péluse n'a pas varié depuis dix-neuf siècles. Entre la mer et les ruines de cette ville la distance est encore égale à la mesure assignée par le géographe Strabon.

« On peut considérer comme immuable le cordon du littoral qui s'étend de Péluse jusqu'à Damiette.

« Sur la rade de Péluse, les vents dont il importe de se garantir sont les vents d'ouest et de nord-ouest, qui parcourent la Méditerranée dans sa plus grande longueur; ces vents sont ceux qui, sur la côte d'Égypte, soufflent avec le plus de violence. En conséquence de cette observation, des deux jetées à la mer qui formeront l'entrée du port de Saïd, la jetée de l'ouest, qui sera le vrai *brise-lame*, s'avancera le plus loin dans la mer. C'est elle qui protégera cette entrée.

« Ici la marée monte et descend de 22 centimètres au maximum; elle monte et descend en valeur moyenne de 18 centimètres dans les syzygies, et de 9 seulement dans les quadratures.

« Au point fixé pour ouvrir le port de Saïd, il suffit de s'avancer à 2,300 mètres de la côte, et l'on arrive à 8 mètres de profondeur d'eau. La pente sous-marine reste la même; c'est la profondeur qu'aura le canal maritime, du côté de l'ouest, dans une étendue littorale de 20 kilomètres.

« C'est là qu'on doit le moins craindre les atterrissements, puisqu'en cette partie la mer tendrait plutôt à produire des érosions que des dépôts d'alluvions.

« On a prétendu que, dans la baie de Péluse, des atterrissements menaceront tous les travaux qu'on peut entreprendre à la mer.

« Un premier fait est remarquable : sur le rivage de cette baie il n'y a pas trace

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'une vase ou d'un limon tel que le fleuve en charrie. Les alluvions qui sortent du Nil par les différents boghaz, ces alluvions mélangées de beaucoup de vase et d'un peu de sable fin, sont agitées et comme tamisées dans la mer. Dès que le mouvement de translation se ralentit, le sable, plus pesant, se précipite; ensuite la vase finit par être entraînée loin de la rive, et dispersée dans les profondeurs de la mer.

« Nous ne pouvons que renvoyer aux observations remarquables ainsi qu'aux déductions, aussi fines que judicieuses, présentées par la Commission internationale, page 111 à 416, déductions dont le terme est cette conclusion :

« Ainsi tombe pour nous la seule objection élevée contre le tracé direct. Faire déboucher le canal à travers la plage immuable du golfe de Péluse n'est pas du tout une impossibilité. C'est une œuvre plus facile que celle du port de Malamocco, créé pour Venise dans des conditions plus défavorables et pour un objet moins important.

« A l'ouest de la baie de Péluse, la côte peut être considérée comme une rade foraine. Par d'anciens capitaines marchands du port de Marseille, on a su qu'autrefois les bâtiments caboteurs à voile, qui naviguaient sur les côtes d'Égypte et de Syrie, cherchaient souvent un abri naturel dans cette partie du littoral.

« Les abords du port de Saïd n'auront, par conséquent, rien de redoutable pour les navires.

« Son entrée se trouvera parfaitement libre comme celle du port de Suez. Afin d'en rendre l'accès plus facile, deux jetées parallèles seront établies à 400 mètres de distance l'une de l'autre : celle de l'occident s'avancera dans la mer jusqu'à 3,500 mètres; celle de l'orient n'aura de longueur que 2,500 mètres, et ne sera poussée qu'en l'endroit où la mer a 8 $\frac{1}{2}$ mètres de profondeur.

« L'extrémité du musoir de la première digue sera légèrement infléchie, de manière que la tangente aux musoirs des deux digues soit précisément dirigée du S. S. O. au N. N. E.

« On obtiendra de la sorte *une rade couverte* dont la superficie sera de 40 hectares, où les navires pourront entrer par tous les temps. Entre les jetées, on se procure un avant-port ayant de superficie 72 hectares; on passera de cet avant-port dans le bassin carré de Saïd, large de 800 mètres. La contenance de ce bassin sera de 64 hectares.

« On aura soin de ne revêtir de maçonnerie qu'un seul côté du bassin parallèle à l'axe du canal, afin d'en accroître la capacité si les besoins d'un commerce toujours croissant le rendaient indispensable.

« Tel est l'ensemble des travaux nécessaires à l'exécution d'un canal des deux mers pour naviguer sans écluses avec des navires du plus fort tonnage ayant jusqu'à 3,000 tonneaux, entre la Méditerranée et la mer Rouge.

Dépenses présumées.

« L'exécution du canal, de son entrée dans les deux mers et des trois ports, un d'intérieur et deux ports maritimes, cette exécution, d'après les devis détaillés faits

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

par les ingénieurs du vice-roi, conformément aux prix du pays, puis contrôlés par la Commission internationale, cette exécution coûtera 162 millions, y compris 14,570,241 francs pour dépenses imprévues et pour accidents inévitables. Cette somme, il conviendra de l'augmenter du montant des intérêts pendant la durée des constructions.

Services rendus par la Commission internationale.

« Les travaux de la Commission internationale n'ont pas été seulement ceux d'un contrôle exercé par des hommes d'une expérience consommée. Des perfectionnements considérables sont résultés de l'examen des lieux et des projets, auquel ont procédé ces personnes désignées par leur mérite. Le canal est devenu, de la sorte, on peut dire une œuvre commune, telle que l'était la composition même de la Commission internationale. On a trouvé, par là, le moyen de ne blesser la susceptibilité d'aucun peuple en particulier ; motif assez faible aux yeux de la raison abstraite, mais d'un poids considérable dans les affaires humaines. » (*La suite au prochain Bulletin.*)

CHIMIE INDUSTRIELLE.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE SUR LA NATURE DES PARFUMS ET SUR QUELQUES FLEURS CULTIVABLES EN ALGÉRIE; PAR M. MILLON, *chef du laboratoire central de chimie, à Alger.*

En traitant le blé ou sa farine entière par l'éther, on dissout un mélange de matières grasses et cireuses, plus ou moins colorées et toujours imprégnées d'une odeur assez forte, identique à celle qui s'exhale des grains rassemblés en masse. Le principe aromatique est très-puissant et se distingue encore, dans la matière grasse, plusieurs années après son extraction ; il ne disparaît réellement qu'au moment où la graisse du blé devient rance.

Ce fait est devenu le point de départ d'essais nombreux que l'auteur a tentés sur l'extraction du principe aromatique des fleurs et de quelques végétaux.

« Je crois, dit-il, pouvoir établir en principe qu'on altère les parfums naturels dès qu'on leur applique une température supérieure à celle que la plante trouve dans l'atmosphère ; je me suis donc attaché à séparer le parfum en le dissolvant dans un liquide très-volatil, qu'on expulse ensuite par la distillation. L'emploi de l'éther m'a donné d'excellents résultats. Voici la manière d'opérer :

« On introduit la fleur dans un appareil à déplacement, puis on y verse de l'éther jusqu'à recouvrement. Au bout de dix à quinze minutes, on laisse écouler le liquide et l'on introduit une nouvelle quantité d'éther qui sert au lavage et ne doit pas séjourner plus que la première.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« L'éther dissout tout le parfum et l'abandonne ensuite, par la distillation, sous forme d'un résidu blanc ou diversement coloré, tantôt solide, tantôt liquide, tantôt oléagineux ou demi-fluide, mais devenant toujours solide au bout de quelque temps.

« Ce résidu, au moment même où on l'obtient, est étalé en couche mince, maintenu en fusion par la chaleur solaire ou par une température équivalente et remué à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'il n'exhale plus l'odeur du dissolvant qui doit être purifié avec le plus grand soin.

« Le liquide chassé par la distillation est condensé et réemployé; il peut servir indéfiniment. Il convient d'affecter le même liquide et le même appareil au traitement de chaque fleur en particulier.

« Dans une opération bien conduite et avec une disposition d'appareils convenables, on perd très-peu d'éther et la distillation marche avec rapidité.

« J'ai employé comparativement d'autres dissolvants, tels que le sulfure de carbone, le chloroforme, la benzine, etc., mais ils ne réussissent que d'une manière exceptionnelle et sont bien moins faciles à manier.

« La récolte de la fleur est une opération très-délicate. Il faut choisir une heure de la journée appropriée à chaque espèce et savoir reconnaître certain degré d'épanouissement que l'expérience seule peut apprendre.

« Dans la distillation telle qu'elle se pratique ordinairement, on confond toutes les modifications de la fleur en une seule et même essence qui ne rappelle exactement aucune d'elles, et ce mélange corrige peut-être jusqu'à un certain point les parties défectueuses de la récolte; mais, avec la nouvelle méthode d'extraction, la plus légère altération, la moindre variation d'état ou de qualité se décèlent dans le parfum, et, pour que celui-ci possède la fraîcheur et la suavité de la fleur, il faut qu'il procède d'une fleur fraîche et suave.

« J'ai reconnu que les parfums, loin de se dissiper avec facilité comme les essences, jouissent, pour la plupart, d'une grande fixité. Ce n'est que par le contact des autres principes contenus dans les plantes qu'ils finissent par s'altérer; mais, une fois isolés d'eux, ils échappent à leur influence et obéissent aux lois de décomposition qui leur sont propres. C'est ainsi que je garde, depuis plusieurs années, des parfums isolés au fond de tubes toujours ouverts ou de capsules exposées à l'air libre, sans qu'il y ait déperdition sensible. Ce caractère général de fixité doit servir, selon moi, à distinguer les parfums proprement dits; les huiles essentielles qui exsudent des végétaux ou que la distillation en dégage sont des produits d'une nature différente. »

Ici l'auteur explique les expériences auxquelles il s'est livré pour chercher à séparer, par divers dissolvants, le parfum proprement dit des éléments divers qui l'accompagnent dans la fleur, tels que cire, graisse, huile et matière colorante; mais il n'a pu y parvenir qu'imparfaitement, et il croit pouvoir en conclure que, si l'on arrivait à obtenir un isolement complet, on n'aurait pas, avec nombre de fleurs, plus d'un milli gramme de produit par kilogramme. Or, au prix de certaines fleurs, ce parfum purifié coûterait au moins plusieurs milliers de francs le gramme.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En l'absence de l'analyse élémentaire et des réactions chimiques essentielles, M. Millon s'arrête à la définition suivante du parfum des fleurs.

« C'est, dit-il, un principe fixe ou rarement volatil, inaltérable ou peu altérable à l'air, et dont la fleur ne renferme que des traces impondérables. Il est décomposable par la chaleur dès qu'on excède les limites de l'atmosphère. Il est presque toujours soluble sans décomposition apparente dans l'alcool, dans l'éther, dans les corps gras et dans un grand nombre de liquides, tels que sulfure de carbone, chloroforme, benzine, etc. Il est presque indéfiniment diffusible dans l'air, c'est-à-dire qu'il s'y répand et y dénote sa présence par une odeur suave, sans que son poids en soit affecté d'une manière appréciable par les méthodes actuellement employées. Il est également diffusible dans l'eau, qui s'aromatise dès qu'on y verse quelques gouttes de solution alcoolique. Mais un fait qui prouve l'altérabilité du parfum par les réactifs, c'est que, si l'on emploie l'eau commune pour y verser la solution alcoolique, l'odeur disparaît, tandis qu'elle se conserve dans l'eau distillée. »

La facilité avec laquelle ces parfums se dissolvent dans l'alcool, dans les huiles et dans les graisses montre tout le parti que l'industrie doit en tirer. Le point essentiel est que la petite quantité de produit que fournit la fleur en représente exactement le parfum; or celui-ci s'y retrouve intact et tout entier, si bien qu'un gramme de résidu provenant d'un kilogramme de fleur aromatise au même degré la graisse ou l'huile, et sous un volume mille fois moindre produit les mêmes effets. Le procédé décrit saisit donc la partie utilisable des fleurs, la concentre et permet de l'expédier sans gêne et sans perte aux ateliers de parfumerie où doivent s'accomplir les dernières transformations. En outre, le travail d'incorporation du parfum des fleurs aux graisses et aux huiles, aujourd'hui si long, si coûteux et si incomplet, disparaîtra et sera remplacé, presque toujours, par une opération expéditive, par un simple mélange ou par une dissolution qu'on sera libre d'effectuer en tout lieu et au moment le plus convenable. C'est pour l'art de la parfumerie, dont la valeur commerciale est considérable en France, tout un mécanisme nouveau, réduit à une extrême simplicité.

Dans le cours de ses recherches, M. Millon a employé les fleurs qui croissent le mieux en Algérie, et c'est surtout par le nouveau mode d'extraction des parfums, qui vient d'être décrit, qu'il pense que l'exploitation en serait facile et productive. Parmi celles qu'il recommande, il cite :

La cassie de Farnèse ou casse du Levant, que les Arabes appellent *ben* et dont la culture ne se fait en France que dans le département du Var, près de Cannes. Le prix moyen de la fleur fraîche est de 5 fr. le kilog.; elle se vend aux parfumeurs de Grasse qui la traitent directement par l'huile et par l'axonge, et l'on peut juger, par le prix élevé auquel elle se maintient, que sa production est insuffisante et qu'une culture plus abondante trouverait un écoulement facile.

Les trois variétés de roses musquées cultivées par les Maures : 1° le *nécéri musqué* ou rose simple et blanche; 2° le *nécéri double* également blanc, mais moins musqué que le précédent; 3° la *rose musquée* appelée quelquefois *rose de Tunis*. Ces trois es-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pèces cèdent leur parfum à l'éther ; les deux premières ne sont pas cultivées en France et leurs produits sont inconnus à la parfumerie. Quelques essais d'horticulture plus variés que ceux des Maures ont montré tout le parti qu'on pourrait tirer, en Algérie, de la production des roses. C'est surtout en associant cette culture à la nouvelle méthode d'extraction du parfum par l'éther qu'on aurait la chance d'y trouver profit. Conserver le parfum des principales variétés de roses et le reproduire dans les préparations de parfumerie avec ses nuances les plus délicates, c'est là un résultat qui séduirait tous les consommateurs de luxe et ne manquerait pas d'en augmenter le nombre.

Les deux espèces de jasmin : le jasmin turc dont la fleur est petite, et le jasmin d'Alger dont la corolle large se double souvent. L'essence de jasmin a toujours une odeur forte et légèrement empyreumatique qui l'empêche de soutenir la comparaison avec la fleur fraîche, tandis que le parfum obtenu par l'éther en rappelle assez fidèlement la suavité.

Après avoir ajouté à cette nomenclature la fleur d'oranger amer, la tubéreuse, l'héliotrope, la giroflée, le narcisse et l'œillet, l'auteur fait remarquer que, s'il n'a pas parlé du géranium, du thym, de la lavande, de l'anis et de quelques plantes aromatiques qui s'accommodent très-bien du climat algérien, c'est que, jusqu'ici, la nouvelle méthode d'extraction des parfums ne lui a pas paru devoir leur être applicable.

Un dernier trait qui caractérise les parfums décrits, dit-il en terminant, et qui fait comprendre toute la différence qui existe entre eux et les essences, c'est qu'ils supportent la comparaison avec la fleur, tandis que les essences ne peuvent la soutenir.

(*Journal de chimie et de pharmacie*, décembre 1856.)

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Travail du marbre à l'usine de M. Hall, de Derby.

M. Hall a fait connaître dernièrement les moyens qu'il emploie dans sa manufacture pour tourner et pour polir le marbre.

On commence par rendre bien plane une des faces d'un morceau de cette matière, exempt de veines, de cavités et d'autres défauts très-fréquents, surtout dans le marbre noir. Sur le côté dressé, on trace avec un compas un cercle qui indique le bord extérieur de l'objet que l'on veut exécuter, et que l'on ébauche avec un marteau et un ciseau pointu. La pièce ainsi préparée est ensuite fixée avec du mastic résineux dans un mandrin creux que l'on visse sur le nez de l'arbre et que l'on fait tourner lentement. Le seul outil employé pour ce travail est un ciseau fin, bien pointu et bien trempé, en acier, d'environ $0^m,077$ de longueur et de $0^m,019$ de largeur. On l'appuie forte-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ment sur le marbre qui, par son mouvement lent, prend progressivement la forme demandée. La pièce se trouve alors prête à être adoucie, ce que l'on exécute avec une pierre de grès à gros grain, mouillée d'eau, en faisant tourner l'arbre rapidement, jusqu'à ce que les traces du ciseau aient complétement disparu. On prend alors un grès plus fin, pour effacer les rayures les plus visibles, et l'on change les pierres en les choisissant de plus en plus douces, jusqu'à ce qu'enfin le marbre soit prêt à recevoir le poli.

On procède à ce dernier travail avec un morceau d'étoffe de coton bien lavée, que l'on couvre d'émeri pulvérisé, et que l'on remplace, lorsque le poli est assez avancé, par un autre morceau couvert d'oxyde blanc d'étain qui achève de donner un brillant très-vif.

Sauf de fort légères modifications, c'est de cette manière que l'on tourne et que l'on polit toutes les espèces de marbre.

Le spath reçoit à peu près le même traitement, mais exige, de la part de l'ouvrier, beaucoup plus de soin et d'habileté, parce que cette pierre, composée de cristaux agglomérés, dont les faces de clivage prennent un grand nombre de directions, est plus sujette que toute autre à éclater sous l'outil.

L'albâtre, à cause de son peu de dureté, peut être divisé avec une scie ordinaire; on le tourne et on le polit comme le marbre. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXXXIX, et *Würtembergisches Gewerbeblatt*, 1856.)

Teinture en noir avec le chromate de potasse; par M. Neunhöffer.

Pour les fils et les tissus, la teinture en noir avec le chromate de potasse est très-préférable à celle que l'on obtient par l'emploi des sulfates de fer et de cuivre; car le chromate non-seulement donne un noir plus foncé, mais encore coûte moins cher, et même présente l'avantage que la couleur ne pâlit pas, ce qui est fortement à considérer, surtout pour les fils employés dans les étoffes mélangées et dont l'apprêt exige un lavage à l'eau de savon. De plus, ce procédé laisse les fils très-doux et très-ouverts.

Pour opérer, on emplit d'eau, que l'on porte à l'ébullition, une chaudière en cuivre; et, pour 30 kilog. de fils, on y met

$1^k,750$ de tartre,
$1^k,750$ de chromate de potasse,
$0^k,750$ de vitriol bleu.

Après que le tout a suffisamment bouilli, on ajoute encore

$0^k,750$ d'acide sulfurique.

On laisse ensuite refroidir un peu la chaudière; on y plonge les fils et on les y fait bouillir pendant une heure et demie, en les soumettant aux manipulations ordinaires. On peut ainsi traiter successivement, dans le même bain, plusieurs quantités de fils.

On renouvelle ensuite l'eau de la chaudière, et l'on y met

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

12 kilog. de bois de campêche,
1 kilog. de bois jaune.

Lorsque le tout a convenablement bouilli, on y porte de nouveau les fils qui, dans l'intervalle, ont été un peu lavés, on les fait bouillir pendant une demi-heure ou trois quarts d'heure, et la teinture noire ne laisse plus rien à désirer. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXXXIX, et *Würtembergisches Gewerbeblatt.*)

Teinture écarlate avec la laque Dye; par M. Neunhöffer.

Dans l'état actuel de la teinture à la laque Dye, le succès dépend beaucoup de la qualité de cette matière et au moins autant de la manière dont on la traite; on peut même, malgré les soins les plus attentifs, n'obtenir que de très-médiocres résultats. D'après les expériences de l'auteur, expériences plusieurs fois vérifiées, il est, au contraire, possible de fabriquer avec certitude de très-beaux produits, en traitant les fils par la méthode suivante :

On employait, autrefois, pour cette teinture, l'azotate d'étain qui, lorsqu'il était de qualité convenable, donnait toujours de belle écarlate. Cependant le chlorure liquide d'étain produit visiblement un meilleur effet encore. L'auteur l'emploie à 65° de l'échelle de Stoppani, tandis que l'azotate d'étain est fort à 45 ou 50° de cette échelle.

Pour $14^k,10$ de fil, on met, dans une chaudière d'étain portée à l'ébullition, $1^k,53$ de crème de tartre ou même seulement de tartre de bonne qualité, et quelques poignées de son de froment; on fait bouillir suffisamment; puis, après avoir un peu rafraîchi les fils avec de l'eau froide, on verse $0^k,59$ de chlorure liquide de zinc, on agite bien et l'on immerge les fils dans la chaudière, qu'on laisse bouillir pendant une demi-heure, puis on les retire, et l'on ajoute au bain 1/2 pot de laque Dye préparée comme il sera dit à la fin de cet article.

Après quelques minutes d'ébullition, on laisse refroidir un peu la chaudière, où l'on verse encore $0^k,59$ de chlorure d'étain liquide; on agite bien et l'on immerge une seconde fois les fils pendant une demi-heure, mais sans faire bouillir le bain.

Ces fils ont dû préalablement être traités par une nouvelle addition de 1/2 pot de laque Dye préparée, et du reste du pot entamé de laque Dye, avec $0^k,59$ de chlorure d'étain liquide.

Lorsque, ensuite, ils ont encore bouilli pendant une demi-heure ou trois quarts d'heure, la teinture est terminée et complétement satisfaisante.

Il va sans dire que, si on la veut plus forte et plus nourrie, on doit augmenter la dose de laque Dye préparée, tandis que, si on la veut, au contraire, plus claire, on diminue la quantité de cette matière. Après leur sortie de la chaudière, les fils doivent être bien rincés dans l'eau courante. Si l'on a plusieurs parties de fil à teindre, on fait bien d'immerger deux de ces parties immédiatement l'une après l'autre, comme il a été dit, de les faire bouillir chacune pendant une demi-heure et de ne les terminer qu'après. Par cette méthode, le bain devient meilleur, la coloration plus rapide, plus uniforme et plus chaude.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Préparation de la laque Dye. — On met dans un pot 2ᵏ,82 de laque Dye, 2ᵏ,35 de chlorure d'étain, 2ᵏ,82 d'eau. On agite bien le tout à différentes reprises pendant plusieurs jours, après lesquels la laque peut être employée. Plus le temps de cette préparation est long, plus, comme on le sait, la laque donne de beaux produits.

Préparation du chlorure d'étain.—On verse, dans un vase en terre, 11ᵏ,28 d'acide chlorhydrique, et l'on y ajoute, en une seule fois, 1ᵏ,41 d'étain anglais en tournure ou en grenaille ; on place le tout dans un lieu chaud pendant une nuit, après laquelle l'étain doit se trouver dissous. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXXXIX, et *Gewerbeblatt aus Würtemberg.*)

Renouvellement de l'apprêt des étoffes de soie portées.

On fait dissoudre 4 grammes de mastic en larmes dans 48 grammes d'alcool, puis on place l'étoffe unie ou brochée dont on veut renouveler l'apprêt, sur une planche bombée et, au moyen d'une petite éponge, on en humecte une partie avec la solution de mastic. On promène ensuite sur cette partie un fer à repasser modérément chaud, ce qui, à cause de la présence de la résine, présente des difficultés que l'expérience et l'habitude apprennent bientôt à surmonter. Cette opération rend à l'étoffe un lustre que la pluie ne détruit pas, comme celui que l'on obtient par la solution ordinairement usitée de gomme adragante. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, t. CXXXIX, et *Würzbürger Wochenschrift.*)

Sur la malléabilité du zinc.

On dit ordinairement que la malléabilité du zinc est à son maximum lorsque la température est élevée à 100 ou 150° centig., et qu'au-dessous ce métal est cassant. Cependant M. le professeur Bolley (*Annalen der Chemie und Pharmacie,* tome XCV, page 294) a observé que la température à laquelle on le travaille n'est pas la seule cause qui influe sur sa malléabilité, fait que des observations recueillies dans plusieurs bonnes usines ont déjà bien constaté. Ainsi, d'après M. Mentzell, le zinc fondu dans de grands vaisseaux donne, lorsque l'on y jette, avant de le couler, quelques morceaux de même métal à l'état solide, des produits qui sont doux et malléables, sans qu'on les élève à la température de 100 ou 150°. Par des expériences directes, M. Bolley s'est convaincu que la malléabilité du zinc dépend aussi beaucoup de sa température au moment où on le coule. Il a fait fondre une certaine quantité de zinc de Wiesloch et en a coulé une partie sur une dalle au moment même où le métal atteignait la température de fusion. Cette partie, après son refroidissement, a été trouvée malléable, tandis que le reste, chauffé jusqu'au rouge et coulé de la même manière, est devenu cassant. La même cause de fragilité peut exercer une influence sur quelques autres métaux très-malléables, car l'étain pur des Indes orientales ne peut souvent être réduit en tain pour les glaces, et tous les batteurs d'or savent que dans plusieurs cas ce métal paraît aigre, sans que l'on en puisse découvrir l'explication. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXXXIX.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Procédé pour teindre en rouge foncé les os et l'ivoire; par M. le professeur Böttger.

On broie dans un mortier de porcelaine $0^k,0015$ de carmin pur et $0^k,011$ de carbonate de soude cristallisé. Quand le mélange est parfait, on le met dans une capsule de porcelaine, et l'on y ajoute $0^k,176$ d'eau; on fait bouillir, et, lorsque le carbonate est dissous, on verse peu à peu dans le liquide assez d'acide acétique pour chasser tout l'acide carbonique, et même pour faire dominer un peu le premier acide.

Les os et l'ivoire que l'on veut teindre doivent être préalablement plongés pendant une vingtaine de minutes dans de l'acide azotique froid, assez étendu pour être comparable à de fort vinaigre; on les lave ensuite dans l'eau, et on les immerge durant quinze minutes environ dans une solution de chlorure de zinc très-étendue et aussi neutre que possible.

Après avoir ainsi préparé les objets, on les porte dans le bain de carmin, et on les y fait bouillir jusqu'à ce que l'on ait obtenu la nuance désirée. Si l'on veut ensuite modifier un peu cette nuance, on plonge les pièces pendant quelques minutes dans une solution très-étendue d'acide tartrique. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXXXIX, et *Böttger's Polytechnisches Notizblatt*, 1856.)

Moyen de souder l'acier fondu anglais; par M. Rust, inspecteur royal des salines, à Dürckheim (Bavière).

Pour la soudure de l'acier fondu sur le fer, on prépare une poudre composée de

36 grammes d'acide borique,
30 grammes de sel marin décrépité,
27 grammes de prussiate de potasse jaune,
8 grammes de colophane.

Pour se servir de ce mélange, on assemble, par les moyens ordinaires, les deux pièces à souder, et l'on a soin d'en enlever tout l'oxyde qui peut se trouver sur les surfaces de contact. On chauffe alors jusqu'au rouge-cerise, on retire les pièces du feu, et l'on projette sur la jonction autant de mélange qu'il peut y en adhérer; on replace les pièces dans le feu, en y ajoutant encore un peu de poudre, si on le juge nécessaire, puis du sable de bonne qualité, que l'on dispose comme pour une soudure ordinaire. On donne alors une chaude soudante, qui ne doit cependant pas être assez forte pour que l'acier se gerce sous les coups du marteau dont on modère d'abord les chocs. Pour ménager l'acier, on fait porter, pendant la chaude, le coup de feu principalement sur le fer; et, comme ce dernier, qui forme ordinairement la plus grosse des deux masses, s'échauffe avec moins de rapidité que l'acier, on y supplée le mieux possible en portant le fer seul au rouge-cerise prononcé avant d'assembler les deux pièces; on enlève l'oxyde par quelques coups de lime donnés rapidement, et l'on dispose immédiatement l'acier.

Comme preuve de la bonté de ce nouveau moyen, on peut ajouter que si, par mégarde, la température est élevée trop haut, et que l'acier se désagrége sous le marteau,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ses parcelles rapprochées avec soin sur l'enclume, traitées de nouveau par la méthode prescrite et couvertes de poudre, se réunissent et se ressoudent sans que leur qualité en souffre sensiblement.

Pour souder de l'acier sur de l'acier, on emploie un mélange un peu différent, et composé des matières suivantes, finement pulvérisées :

41 grammes d'acide borique,
35 grammes de sel marin décrépité,
15 grammes de prussiate de potasse jaune,
8 grammes de carbonate de soude desséché.

Au moyen de cette dernière poudre, on soude l'acier sur l'acier avec un plein succès. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXXXIX, et *Bayerisches Kunst und Gewerbeblatt*, 1856.)

Sur la solubilité des os dans l'eau, considérée sous le rapport de leur emploi comme engrais; par M. le professeur Wöhler.

Si l'on met infuser et que l'on agite, pendant un certain temps dans l'eau, des os moulus tels que ceux qui sont employés comme engrais dans l'agriculture, on remarque dans le liquide, après l'avoir filtré, une certaine quantité de phosphate de chaux et de phosphate de magnésie, qui y sont tenus en dissolution, et dont il est facile de démontrer la présence. On obtient le même résultat par une longue ébullition dans de l'eau bien purgée d'acide carbonique. Après avoir ainsi fait filtrer de l'eau pendant plusieurs mois à travers une seule et même quantité de poudre des os, on a constamment observé dans le liquide ces sels terreux dont la quantité a même paru croître progressivement à mesure que la matière organique se décomposait et que l'eau devenait trouble et de mauvaise odeur. Ce fait paraît n'être pas dénué d'importance pratique pour l'agriculture, car il démontre que, sans aucun moyen artificiel, on peut extraire des os, à l'état de dissolution, les sels phosphoriques, et les faire ainsi pénétrer dans le sol. Peut-être même cet effet se produit-il précisément dans la mesure la plus convenable pour l'alimentation des plantes, et l'emploi comme engrais des os en poudre sans préparation atteindrait-il directement le but que l'on se propose en entassant et en humectant, pendant l'été, ces débris animaux. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXXXIX, et *Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1856.)

Signaux électriques de sûreté sur les chemins de fer anglais.

On a dernièrement établi en Angleterre plusieurs appareils destinés à faire connaître de loin, aux conducteurs de locomotives, que les ponts tournants, les gares d'évitement et les points dangereux sont en bon ordre et peuvent laisser passer les trains.

A une distance d'au moins 1,600 mètres du pont tournant, on établit sur la voie deux rails qui se joignent presque, mais qui sont cependant isolés l'un de l'autre,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

aussi bien que de leurs supports. L'un de ces rails est en communication directe avec une plaque enfoncée dans la terre, et l'autre, au moyen d'un fil électrique accompagné d'une pile voltaïque, est mis en relation avec le pont tournant, de telle sorte que, quand ce pont est fermé pour le passage, le courant électrique peut circuler, pourvu que les deux rails isolés soient reliés entre eux.

Or ils sont amenés dans cette condition, par tous les trains qui circulent sur la voie, aussitôt que la première paire de roues se trouve sur le plus avancé des deux rails, et la seconde sur le dernier. De plus, on a établi sur le tender un appareil bruyant qui est mis en action dès que le courant est établi, c'est-à-dire dès que le tender passe sur les deux rails, pourvu que le pont soit fermé. Ce signal avertit donc de bonne heure le conducteur de la possibilité d'avancer.

C'était dans l'isolement complet des deux rails que résidait la plus grande difficulté du problème, et l'on ne voit pas bien pourquoi on en a employé deux plutôt qu'un seul bien isolé que l'on mettrait en relation avec le pont tournant, tandis que l'autre serait lié aux rails de la voie qui remplacerait le conducteur terrestre, ce qui donnerait les mêmes résultats et présenterait moins de causes de dérangement. (*Dingler's Polytechnisches Journal*, tome CXXXIX, et *Zeitschrift des hannoverschen Architecken-und Ingenieur Vereins.*) (V.)

Sur les décompositions qui se produisent, à la longue, dans le collodion ioduré; par M. Hardwich.

On sait que le collodion photographique ioduré à la manière ordinaire, avec l'iodure de potassium ou d'ammonium, subit une décomposition spontanée, et que les propriétés de la couche sensible d'iodure d'argent se trouvent altérées par cette décomposition.

Quand le collodion est récemment fait avec de l'éther et de l'alcool fraîchement distillé, avec des iodures et de la pyroxyline purs, il est très-sensible, mais ne donne pas toujours un négatif vigoureux; le dépôt formé par l'agent réducteur est d'une teinte bleuâtre et n'est pas suffisamment opaque dans les hautes lumières. En conservant le même collodion pendant plusieurs semaines, jusqu'à ce qu'il devienne jaune et brun, quoique moins sensible, il donne des épreuves plus intenses avec de plus grands contrastes entre les tons extrêmes.

Cette première différence, dans les deux cas, provient de la présence, dans le dernier, d'une plus grande quantité d'iode libre. Mais on ne peut donner à un collodion frais les propriétés d'un collodion ancien en y mélangeant de l'iode libre. La mise en liberté de l'iode est donc évidemment accompagnée d'autres changements chimiques qui modifient le résultat et dont la nature doit dabord être étudiée.

La première coloration jaune que l'on aperçoit, et dont l'intensité est variable, est due à l'éther, qui peut s'acétifier et développer un principe oxydant dans la liqueur primitivement alcaline. Mais on ne peut supposer que la couleur brune du vieux collodion soitentièrement due à ce fait. La pyroxyline y prend part, car, si l'on dissout

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

simplement l'iodure dans un mélange d'alcool et d'éther, le dégagement d'iode est très-lent. Il n'est pas dû non plus à la présence d'acide libre dans le coton soluble, car souvent on obtient le même résultat après avoir fait séjourner celui-ci dans l'ammoniaque.

Ces faits conduisent à penser que la pyroxyline se décompose graduellement au contact d'un iodure alcalin, et l'expérience le confirme. En faisant agir l'acide azoto-sulfurique sur le sucre, on obtient un corps résineux qu'on nomme *nitro-glucose.*

Cette substance est analogue à la pyroxyline, mais moins stable. Comme elle peut être aisément purifiée au moyen de l'alcool, c'est d'elle que j'ai fait usage pour mes recherches. Analogue à la pyroxyline, elle doit agir de la même façon et même plus efficacement.

J'ai donc ajouté à du collodion ioduré un fragment de cette résine obtenue bien neutre après purification par l'alcool. Au bout de deux ou trois semaines, elle avait produit le dégagement d'une grande quantité d'iode, et amené le collodion à l'état où il peut donner des images intenses.

Si l'iode est mis en liberté, une quantité équivalente de potasse doit l'être également, qui doit agir sur la pyroxyline. Pour le vérifier, j'ai fait bouillir dans l'alcool de la potasse avec un excès de poudre-coton ; le liquide filtré ajouté au collodion en a diminué la sensibilité en augmentant l'intensité de l'image.

Le nitro-glucose, traité de la même manière, agit encore plus efficacement sur le collodion. Dans ces produits de décomposition, on retrouve un corps organique ayant de l'analogie avec l'acide saccharique; c'est ce corps qui exerce l'action la plus marquée. Les produits donnés par la pyroxyline sont non pas identiques, mais analogues.

Pour me résumer, enfin, je dirai que la diminution de sensibilité et l'augmentation d'intensité des vieux collodions sont dues en partie à la formation, en petite quantité, d'un composé organique renfermant certains éléments de la pyroxyline combinés avec une base et possédant des propriétés analogues à celles des sucres, pour former des combinaisons organiques avec les sels d'argent réduits par la lumière.

Sir John Herschell a montré, il y a longtemps, que les matières organiques extractives qui ont de l'affinité pour l'oxygène et sont précipitées par l'acétate de plomb basique accélèrent la réduction du nitrate d'argent; mais on n'avait pas encore reconnu que des corps semblables pussent jouer un rôle important dans la photographie par développement. Mais, dans ce cas, ils ne font qu'accélérer cette dernière action, tandis qu'ils retardent la formation de l'image invisible dans la chambre. (*Journal of the Photographic Society.*)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 1er avril 1857.

En l'absence des Président et vice-Présidents, M. *Chevallier*, membre du comité des arts chimiques, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — MM. *le comte de Lavigerie* et *Berquin*, rue des Saussaies, 3, soumettent à la Société un nouveau modèle de baraques portatives à l'usage des marchands forains. Ces baraques, disent les inventeurs, sont munies d'un toit et d'un plancher, et offrent un abri sûr et commode, en même temps qu'elles préservent les marchandises de l'humidité du sol. Construites en bois peint, elles sont d'une légèreté qui en rend le maniement facile, et leurs différentes parties s'assemblent au moyen de douilles et d'écrous qui en augmentent la solidité. Enfin leur prix de revient varie de 90 à 100 francs pour une surface de 2 mètres carrés. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

M. *Tarlay*, fabricant de becs à gaz, rue Volta, 9, sollicite le secours de la Société pour être à même de donner suite à la fabrication d'un système breveté de becs dits *Papillon* et *Manchester*, qu'il confectionne en tôle de fer par le procédé de l'emboutissage. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Grivel* jeune, à Belleville, rue de la Mare, 114, demande l'examen d'une machine à fabriquer les dentelles dites du Puy, Valenciennes, Malines, qui se font ordinairement à la main. Il ajoute que son appareil diffère des métiers qui font les imitations. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Blanchard* adresse les dessins et description d'un système de mâts de signaux à l'usage des chemins de fer. Dans les cas de brouillard ou d'extinction de lanternes, l'appareil doit donner un signal sonore. (Renvoi au même comité.)

MM. *Malapert*, pharmacien, et *Pichot*, à Poitiers, prient la Société de vouloir bien faire examiner un nouveau papier-filtre, dont le perfectionnement consiste dans l'addition d'une petite rondelle en tissu, qui, par la position qu'elle occupe au fond du filtre, l'empêche de se percer comme il arrive souvent pendant la filtration. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. le docteur *T. L. Phipson*, rue Servandoni, 2, dépose une notice sur la fécule de manioc considérée au point de vue industriel. (Renvoi au même comité.)

M. *Pionnier*, rue des Messageries, 14, envoie, au nom de la maison *Machet* et comp., un paquet de pâte au gluten dit *couscoussou français*. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Houe-Mahondeau*, à Saint-Epain (Indre-et-Loire), soumet à la Société un instru-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ment destiné spécialement à la culture des plantes fourragères, ainsi qu'à celle du tabac, du maïs, etc.

M. Houe-Mahondeau, n'ayant déposé qu'un prospectus, est prié de faire parvenir à la Société tous les documents nécessaires à l'examen de son appareil, qui sera renvoyé au comité d'agriculture.

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts économiques, M. *Lissajous* lit un rapport sur un appareil présenté par M. *Lacarrière*, et destiné à saturer le gaz d'éclairage par un hydrogène carboné liquide, propre à en augmenter le pouvoir éclairant.

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin*, ainsi que le dessin et la description de l'appareil. (Adopté.)

COMMUNICATIONS. — M. *Digeon*, rue Galande, 65, ayant déjà soumis à la Société ses procédés d'impression en couleurs, présente, comme nouveau spécimen, un spectre solaire produit par un prisme de sulfure de carbone et dont les couleurs sont comparées aux types du premier cercle chromatique de M. Chevreul. (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

Séance du 15 *avril* 1857.

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

CORRESPONDANCE. — M. *Parent*, de la maison *Letourneau*, *Parent* et *Hamet*, rue Pierre-Levée, 7 et 9, présente, par l'intermédiaire de M. *Armengaud* jeune, ingénieur civil, un système de machine à fabriquer sur grande échelle les clous et boutons de tapissier. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Auguste Antoine*, mécanicien, à Montbard (Côte-d'Or), adresse les dessin et description d'un appareil avertisseur, destiné à éviter la rencontre des trains sur les chemins de fer. (Renvoi au même comité.)

M. *Fontenay*, directeur de la cristallerie de Baccarat, envoie deux rabots de l'invention d'un ouvrier mécanicien attaché aux ateliers de la verrerie. (Renvoi au même comité.)

M. *Roux*, membre de la Société, boulevard Beaumarchais, 73, sollicite l'examen d'un moteur électrique, qu'il a présenté au concours ouvert par le gouvernement pour l'emploi de la pile de Volta, et qui, expérimenté avec trois autres appareils du même genre par le jury de l'exposition universelle de 1855, a fourni, selon l'inventeur, les résultats comparatifs suivants pour la dépense en zinc, évaluée par heure et par kilogrammètre :

Machine de M. Roux, 0 gr. 029.

Pour les trois autres machines, 0 gr. 061; 1 gr. 370; 4 gr. 220.

(Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

M. *G. F. Trappe*, membre de la Société, rue d'Aumale, 3, appelle l'attention du Conseil sur les moyens les plus convenables à employer pour faire contracter aux populations l'usage de substances alimentaires provenant de l'étranger, dans le but de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rendre l'alimentation plus facile aux époques de cherté ou de disette. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Gagnage*, au Petit-Montrouge, chaussée du Maine, 93, rappelle qu'au mois de novembre dernier il a communiqué à la Société une note relative à un projet d'organisation ayant pour but non-seulement de prévenir les inondations, mais encore de transformer les landes, les dunes en un sol propre à la végétation. Aujourd'hui M. Gagnage transmet le résultat de ses recherches, en demandant qu'il soit l'objet de l'examen d'une commission. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *de Grétry*, ancien élève de l'école polytechnique, rue de Bellechasse, 6, dépose une note sur la fixation des couleurs au moyen de la pile, en vue de les rendre plus salubres. Les couleurs électriques sont produites par la société générale de l'électricité industrielle, dont l'usine est à Saint-Mandé, rue des Rendez-vous, 39, et dont M. *Trappe* est le directeur. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

La chambre de commerce de Lyon adresse le programme d'un prix de 6,000 fr. qu'elle met au concours pour la production d'une matière colorante propre à teindre la soie en un vert aussi beau à la lumière artificielle que l'est celui de Chine, connu sous le nom de *Lo-kao*. Ce programme est accompagné d'un rapport de M. A. F. Michel, qui déjà, l'année dernière, a publié une brochure relatant ses recherches sur le même sujet, et dont le *Bulletin* a inséré un extrait en juillet 1856 (1). (Renvoi à la commission du *Bulletin*.)

MM. *Chenot* frères présentent, par l'entremise de M. *Combes*, les dessins et documents concernant les procédés de fabrication de l'acier inventés par leur père, procédés qu'ils appliquent à Clichy dans une usine modèle, et qui sont déjà l'objet d'exploitations importantes en Belgique et en Espagne. (Renvoi aux comités des arts chimiques et des arts mécaniques.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom des comités des arts chimiques et économiques, M. *Salvétat* donne une nouvelle lecture de son rapport sur les briques combustibles de M. Tiget, dont il a été déjà question dans la séance du 4 mars 1857, et dont l'insertion avait été ajournée jusqu'à confirmation des expériences entreprises sur la résistance de ces briques par M. Michelot, ingénieur des ponts et chaussées.

Après quelques observations de plusieurs membres, le Conseil, sur la proposition de M. *Combes*, décide l'insertion du rapport au *Bulletin*, en y annexant le procès-verbal des expériences de M. Michelot.

Au nom du comité des arts chimiques, M. *Levol* lit un rapport sur un fourneau à moufles présenté par M. *Jules Gaudry*, ingénieur civil.

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin*, ainsi que le dessin et la description du fourneau. (Adopté.)

Au nom du comité d'agriculture, M. *Hervé Mangon* donne lecture d'un rapport sur une machine à extraire la tourbe, présentée par M. *Lepreux*, à Crouy-sur-Ourcq (Seine et-Marne).

---

(1) Voir *Bulletin* de 1856, tome II, 2e série, page 415.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le rapport ainsi que le dessin de l'appareil seront insérés au *Bulletin*.

Au nom de la commission permanente des beaux-arts appliqués à l'industrie, M. *Albert Barre* lit un rapport sur les outils pour fleuristes, fabriqués par M. Leménager, graveur, à Montmartre, rue Labat, 5.

Le rapport sera inséré au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. Th. du Moncel, membre du Conseil, appelle l'attention de la Société sur une disposition inventée par M. de Laffolye, inspecteur des lignes télégraphiques à Bordeaux, dans le but de supprimer dans les appareils les ressorts antagonistes dont l'action variable réclame un réglage fréquent. M. du Moncel explique cette nouvelle disposition, qui consiste dans l'addition d'un barreau en fer substitué au ressort, et dans lequel la présence de l'électro-aimant fait naître une électricité contraire à celle du courant. Or c'est la force attractive de cette électricité contraire qui remplace l'action antagoniste du ressort supprimé. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Gaudin*, calculateur du Bureau des longitudes, rue du Cherche-Midi, 84, décrit les travaux auxquels il s'est livré à diverses époques, et qui lui ont permis aujourd'hui de produire artificiellement différentes pierres précieuses, telles que saphirs, rubis, dont l'emploi pourrait déjà être utilisé en industrie comme l'essai en a été fait en horlogerie. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

SOCIÉTÉ DE SECOURS DES AMIS DES SCIENCES.

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE D'INAUGURATION TENUE LE JEUDI 5 MARS 1857 HÔTEL DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

M. le baron Thenard, fondateur de la Société et doyen d'âge, ouvre la séance, et invite à prendre place au bureau :

MM. Dumas, Flourens, Geoffroy Saint-Hilaire, Moquin-Tandon, de Senarmot, Barreswil et F. Boudet.

Il donne lecture d'une lettre de M. le Préfet de police qui autorise la réunion, et prend ensuite la parole en ces termes :

« Messieurs,

« Vous connaissez déjà l'objet de notre réunion : c'est une bonne œuvre à faire; il s'agit de fonder une Société qui puisse venir au secours des savants, qui sacrifient tout à la gloire de faire de nouvelles découvertes, et qui pour y parvenir épuisent quelquefois leurs ressources à tel point qu'à leur mort ils laissent leurs familles dans le besoin.

« Qui leur sera sympathique? qui les soutiendra dans leur noble détresse, si ce n'est, d'une part, ceux qui, moins privés de fortune, cultivent comme eux les sciences avec succès, et, d'autre part, ceux qui en font des applications assez heureuses pour s'enrichir, ou bien encore ceux qui les aiment en raison des services qu'elles rendent à la civilisation ou des pures jouissances qu'elles procurent à l'esprit. De là, la dénomination que nous avons adoptée de *Société de secours des Amis des sciences*. Ce titre nous a paru préférable à tout autre. En effet, on est ami des sciences lors-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qu'on les cultive ; on est ami des sciences lorsqu'on les applique : les sciences ne sont-elles pas mère de l'industrie? On est ami des sciences quand on conçoit qu'elles sont l'une des vives expressions de l'intelligence humaine. Il y a donc, entre ceux qui cultivent les sciences, ceux qui les appliquent et ceux qui en sentent le prix, des rapports qui les lient intimement et en forment un faisceau que rien ne doit rompre. C'est l'image de notre Société.

« L'un des points les plus importants à résoudre était de savoir distinguer le véritable savant. Nous avons pris pour juge l'Académie des sciences, qui est le tribunal suprême en cette matière, et nous avons dit que, pour avoir droit à cet honorable titre, il faudrait avoir présenté à l'Académie des sciences un mémoire jugé digne d'être imprimé parmi ceux des savants étrangers, ou un mémoire au moins approuvé par elle.

« Mais, comme il pourrait arriver qu'un mémoire présenté à l'Académie des sciences n'eût pas été l'objet d'un rapport, nous avons ajouté qu'alors il serait renvoyé à une commission de trois membres de la Société, dont deux devraient être en même temps membres de l'Académie, pour décider s'il était équivalent en mérite à ceux qu'elle honore de son approbation.

« Ce point étant résolu, nous nous sommes occupés de la question de savoir quel devait être le prix de la souscription annuelle. Nous avons pensé, par un motif de délicatesse facile à comprendre, qu'il devait être assez faible pour être à portée de ceux-là même qui pourraient être un jour dans le cas de recevoir des secours.

« Toutefois, en considérant le but de l'institution, nous avons été d'avis que, pour avoir droit à des secours, il n'était pas nécessaire d'être souscripteur; qu'il suffisait, pour cela, d'être Français ou étranger naturalisé, savant et dans le besoin.

« Ce qui nous a déterminés, d'ailleurs, à ne porter qu'à 10 francs le prix de la souscription annuelle, c'est l'espoir qu'un assez grand nombre de membres, n'écoutant que leurs sentiments généreux, s'empresseront de faire à la Société des dons qu'elle acceptera toujours avec reconnaissance. Nos vœux à cet égard commencent à se réaliser. Déjà divers dons lui ont été offerts. Espérons qu'ils se multiplieront.

« Il était nécessaire que le capital de la Société ne pût jamais être compromis, et qu'il s'augmentât sans cesse, du moins pendant un certain nombre d'années; voilà pourquoi les fonds provenant des souscriptions, dons ou legs seront placés en rentes sur l'État, ou en actions de la Banque de France, ou en immeubles, et qu'il ne pourra être donné de secours que sur les revenus des fonds placés et sur le quart des souscriptions de l'année où ils seront accordés.

« Enfin la Société sera administrée par un conseil de trente-six membres, nommés par les souscripteurs en assemblée générale. C'est ce conseil, sur le rapport d'une commission, qui décidera s'il y a lieu d'accorder des secours, et quelles sont les personnes qui en recevront.

« Telle est en peu de mots l'économie du projet que nous avons l'honneur de soumettre à votre délibération. Il nous paraît plein d'avenir.

« Si depuis longtemps il eût été réalisé, on n'eût pas vu l'auteur du procédé de fabrication de la soude réduit au désespoir, et, dans un moment d'égarement causé par la douleur physique et la douleur morale, se donner la mort pour échapper aux misères de la vie, lui qui venait de créer pour toutes les nations du monde une source féconde de richesses.

« Nous eussions pu aussi, tout récemment, sans être forcés d'employer des moyens extraordinaires, toujours incertains et difficiles à mettre en œuvre, venir au secours des veuves et des enfants de deux savants célèbres, enlevés jeunes encore aux sciences, dont ils ont reculé les limites.

« Désormais, grâce à vous, Messieurs, les hommes qui négligent les intérêts matériels, pour consacrer tout leur temps à l'étude et découvrir des vérités dont l'industrie saura profiter tôt ou tard, seront non-seulement rassurés sur leur sort, car de telles personnes vivent de peu, mais encore sur celui de leurs familles. Ils sauront que leurs vieux parents, leurs veuves et leurs enfants ne seront point délaissés, et trouveront en vous d'honorables soutiens. Ils vous les légueront, comme d'autres une partie de leur fortune, et peut-être que quelques-uns de leurs fils viendront un jour acquitter la dette de la reconnaissance par les services qu'ils rendront à notre association.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Je ne puis terminer ce court exposé, Messieurs, sans vous remercier pour l'empressement que vous avez bien voulu mettre à répondre à notre appel. J'aperçois ici avec bonheur beaucoup d'honorables industriels; tous viennent témoigner de leur reconnaissance pour les sciences, qui leur ont rendu tant de services, et qui doivent toujours être leur guide. C'est par eux surtout que notre Société peut prospérer. Elle s'ouvre donc sous les plus heureux auspices, et je suis fier, à la fin de ma longue carrière, d'avoir l'honneur d'en présider la première séance. »

M. le Président invite M. de Senarmont à remplir les fonctions de Secrétaire et à donner lecture du projet de statuts.

La discussion est ouverte, chacun des articles des statuts est successivement discuté et voté, et l'ensemble est adopté sous la forme suivante, sous réserve de l'approbation de S. E. M. le Ministre de l'intérieur.

SOCIÉTÉ DE SECOURS DES AMIS DES SCIENCES.

STATUTS.

Article 1er. — Pour faire partie de la Société, il faut être présenté par l'un de ses membres.

Art. 2. — La Société est administrée par un conseil de trente-six membres élus à la pluralité des suffrages dans la réunion générale qui a lieu chaque année.

Ce conseil est composé d'un président, de deux vice-présidents, un secrétaire, deux vice-secrétaires, trois censeurs, un trésorier et vingt-six conseillers.

Le conseil d'administration est renouvelé annuellement par tiers; le sort désigne les deux premiers tiers sortants.

Les membres sortants peuvent être réélus.

Les délibérations du conseil ont lieu à la majorité des membres présents, qui doivent être au moins au nombre de sept.

Le conseil a le droit de s'adjoindre autant de délégués qu'il le juge convenable pour correspondre avec lui, et donner aux personnes qui voudraient devenir membres de la Société tous les renseignements qu'elles pourraient désirer.

Les secrétaires sont chargés de la correspondance, de la rédaction des délibérations et du dépôt des papiers et registres.

Art. 3. — La souscription annuelle est de DIX Francs.

Indépendamment des souscriptions annuelles, la Société reçoit avec reconnaissance les dons qui lui sont faits.

Les fonds, produits des souscriptions et dons, sont placés en rentes sur l'État, ou en actions de la Banque de France, ou en immeubles, par les soins du conseil.

Art. 4. — Il ne peut être donné de secours que sur les revenus des fonds placés et sur le quart des souscriptions de l'année où ils sont accordés. Toutefois, quand le capital de la Société aura atteint le chiffre de 100,000 francs, la moitié du montant des souscriptions annuelles pourra être consacrée aux secours.

Art. 5. — Les conditions nécessaires pour AVOIR DROIT à des secours sont :

1° D'être Français ou étranger naturalisé;

2° D'être auteur, soit d'un mémoire ou travail jugé par l'Académie des sciences digne d'être imprimé parmi ceux des savants étrangers, soit, au moins, d'un mémoire ou travail approuvé par elle;

3° D'avoir des besoins réels.

Celui qui, à l'avenir, remplira ces trois conditions AURA DROIT à un secours annuel.

Ce même DROIT appartiendra à ses père et mère, à sa veuve et à ses enfants, pourvu qu'à l'époque de sa mort ils aient des besoins réels.

S'il arrivait qu'un mémoire ou travail présenté à l'Académie des sciences n'eût pu être l'objet d'un rapport, et qu'il y eût à ce sujet réclamation de la part des intéressés, ce mémoire ou travail

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

serait renvoyé à l'examen de trois membres de la Société, dont deux devraient être en même temps membres de l'Académie des sciences, pour décider s'il équivaut au moins en mérite à ceux qu'elle honore de son approbation. Dans le cas où la décision écrite et motivée serait favorable, la deuxième condition du présent article serait remplie.

Art. 6. — Il n'est pas nécessaire d'être souscripteur pour obtenir des secours; il suffit d'être dans les conditions prescrites par l'art. 5.

Art. 7. — Le conseil, sur le rapport d'une commission de cinq de ses membres, décide, dans le courant de chaque année, s'il y a lieu d'accorder des secours, quelles sont les personnes qui y ont DROIT d'après l'art. 5, et quelle somme doit leur être accordée.

Art. 8. — Il y aura tous les ans, le 1er jeudi de mars, une réunion générale.

Les souscripteurs seront convoqués à cette réunion pour entendre le rapport du conseil sur tout ce qui concerne la Société et pour y faire les nominations prescrites par les statuts.

Art. 9.—Le conseil est chargé de faire auprès du gouvernement tontes les démarches nécessaires :

1° Pour obtenir l'approbation des présents statuts;

2° Pour obtenir que la Société devienne le plus tôt possible un établissement d'utilité publique, ayant tous les droits d'une personne civile.

Le conseil est autorisé à consentir aux changements qui pourraient être exigés par l'autorité.

Art. 10. — Des modifications pourront être apportées aux présents statuts, sous les conditions suivantes :

1° Ces modifications devront avoir été délibérées en conseil et adoptées à la majorité des trois quarts des membres qui le composent;

2° Elles devront avoir été approuvées, dans l'assemblée générale annuelle, par les trois quarts des membres présents.

Lorsqu'il s'agira de modifier les statuts, les lettres de convocation à l'assemblée générale annuelle indiqueront aux souscripteurs cet objet spécial de leurs délibérations.

Les modifications ainsi adoptées par l'assemblée générale seront soumises à l'approbation du gouvernement.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans les séances des 1er et 15 avril 1857, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Nos 11, 12, 13, 14. — 1er semestre 1857.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire rédigée par M. l'abbé Moigno. Livr. 11, 12, 13, 14. — Vol. X.

Mémoires du compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils. Juillet, août, septembre, octobre, novembre, décembre 1855. — Janvier, février, mars 1856.

Annuaire de la Société météorologique de France. Tableaux météorologiques. Feuilles 8-21. — T. III.

Annales du commerce extérieur. Février 1857.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Mars 1857.

Journal d'agriculture pratique, rédigé par M. Barral. Nos 6-7. — T. VII. (4e série.)

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. Nos 5 et 6. — T. IX.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Bulletin de la Société française de photographie. Mars et avril 1857.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Février 1857.

L'Invention, par M. Gardissal. Mars et avril 1857.

Bulletin de la Société de l'industrie minérale. 2e livr. 1856. — T. II.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Mars 1857.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Avril 1857.

Bulletin de la Société libre d'émulation de Rouen. — 1856.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. Février, mars, avril 1857.

La Lumière. — Nos 12, 13, 14, 15.

Revue des cours publics. N° 14.

L'Éducateur populaire. Nos 1, 2, 3, 4. — 1re année.

Revue photographique. Nos 17, 18.

La Réforme agricole. Mars 1857.

Revue de l'instruction publique. Nos 1-2. — Année XVIIe.

Société des ingénieurs civils. Séances des 6 et 20 février, et 6 mars 1857.

L'Industrie, journal des chemins de fer. Nos 12, 13, 14, 15.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Liv. 6.

Journal of the Franklin institute. Octobre, novembre, décembre 1856. — Janvier, février, mars 1857.

Polytechnisches Journal, von Dingler. Janvier 1857.

Revista de obras publicas. N° 6.

Gewerbzeitung. Nos 2, 3, 4. — 1857.

Revue agricole de Valenciennes, par M. Feytaud. Février 1857.

Journal d'éducation populaire. Mars 1857.

L'Apiculteur praticien, par M. Hamet. Avril 1857.

L'Utile et l'Agréable. Février 1857.

Bulletin du Musée de l'industrie, par M. Jobard. Février 1857.

Bulletin de la Société industrielle d'Angers. 1856. 17e année.

Rapport sur l'exposition universelle de 1855, fait à la Société libre d'émulation de Rouen, par MM. Girardin, Cordier et Burel. — 1 vol. in-8. — 1856.

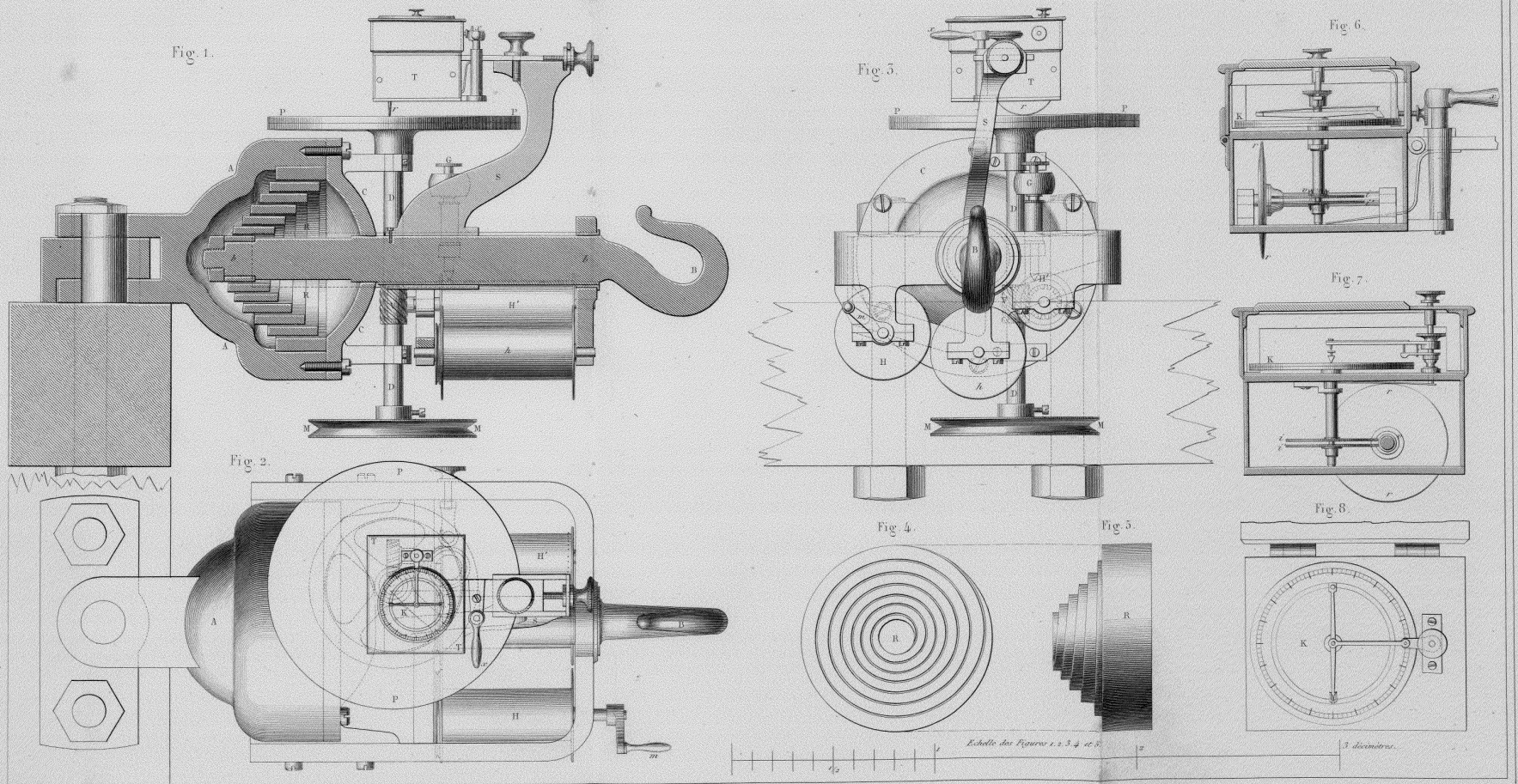
Concours pour la recherche du vert de Chine, ouvert par la chambre de commerce de Lyon. — Broch.

Théorie de la turbine Fourneyron, par M. Ordinaire de la Colonge. — Broch.

Palais de Fontainebleau, album de photographie, par M. Louviot.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lamoureux, rue S. Jean de Beauvais, 12, Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

DYNAMOMÈTRE DE TRACTION, PAR M. CLAIR.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 1.

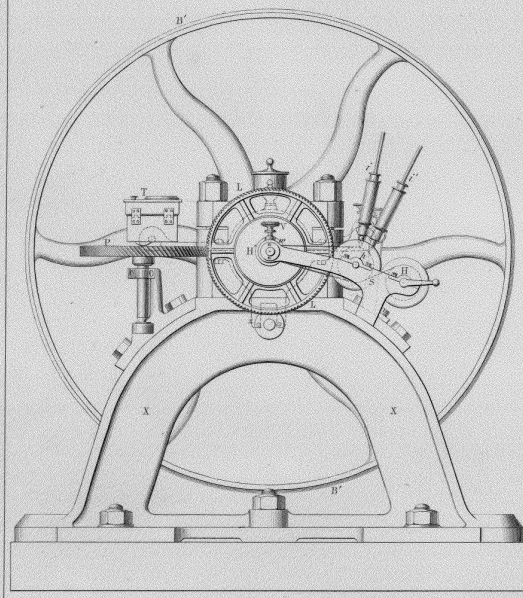


Fig. 2.

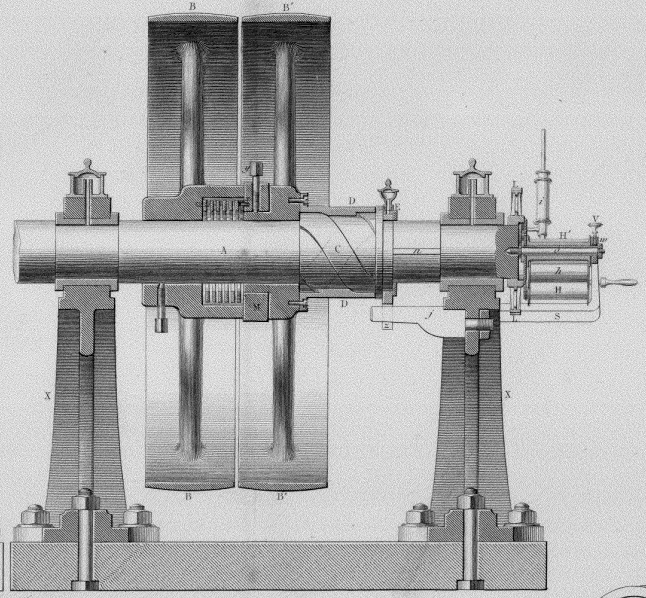


Fig. 3.

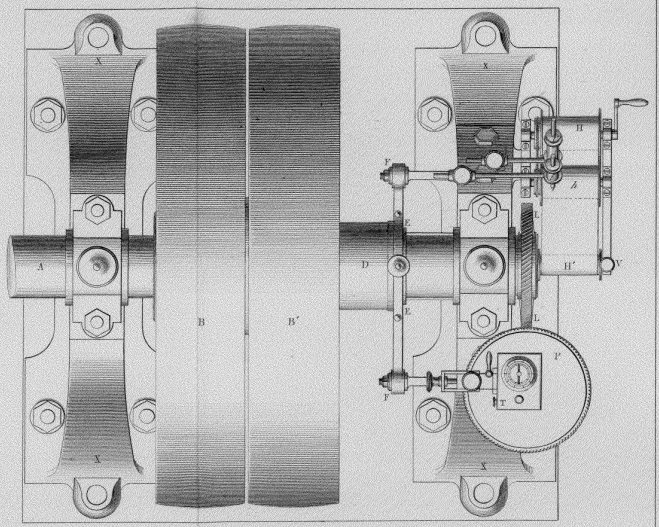


Fig. 4.

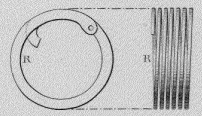


Fig. 5.

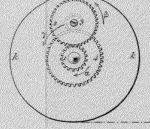


Fig. 6.

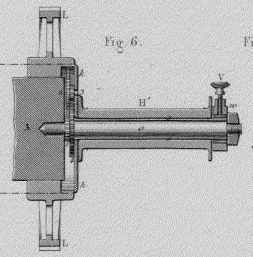
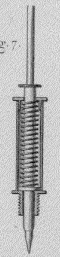
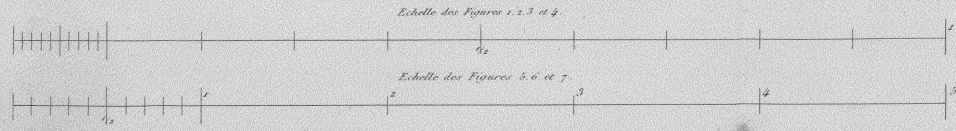


Fig. 7.



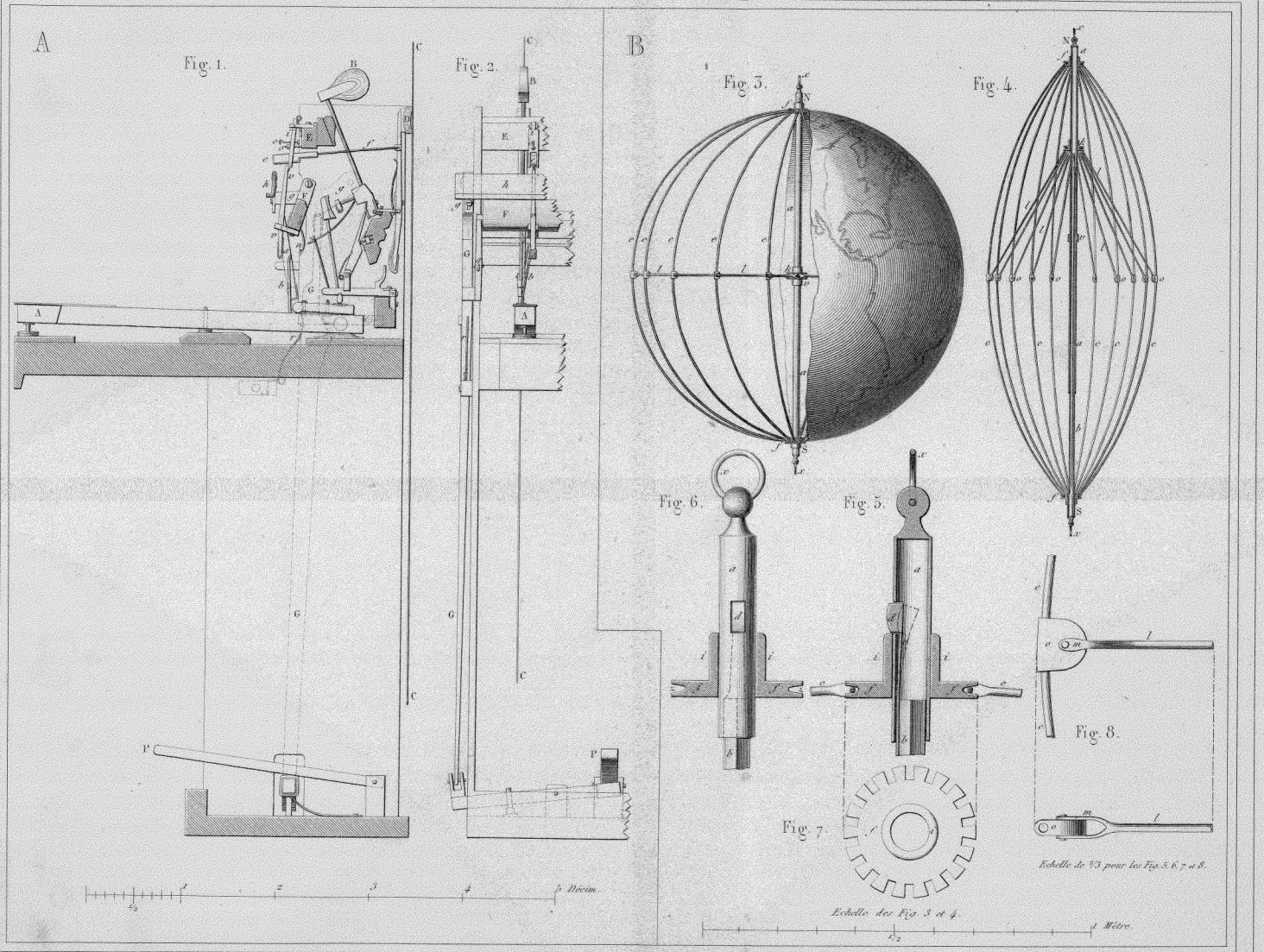


Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais 42. Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

DYNAMOMÈTRE DE ROTATION, PAR M. CLAIR.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires



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

A PIANO A SONS PROLONGÉS, PAR M. GAUDONNET. B GLOBE TERRESTRE FLÉXIBLE, PAR M. MORE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

56e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — MAI 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

CHEMINS DE FER.

RAPPORT *fait par* M. BAUDE, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un appareil à descendre les* FUTS *à la gare aux marchandises de Bercy, par* M. ROUX, *chef de service au chemin de fer de Paris à Lyon.*

On sait que la gare aux marchandises du chemin de fer de Paris à Lyon est située à 6 à 7 mètres au-dessus des rues environnantes de Bercy. Cette gare a été placée au niveau des voies au moyen d'immenses remblais, parce qu'on a bientôt abandonné l'idée première d'unir les voies principales aux terrains en contre-bas de la gare par des voies à plans inclinés. Il en résulte que la manutention des vins, entre le chemin de fer et les nombreux établissements de Bercy, exigeait des dispositions particulières pour descendre les fûts de la cour supérieure à la cour inférieure de la gare.

M. Roux, membre de la Société, a fait exécuter une machine simple qui satisfait bien à l'objet qu'on avait en vue. Une description succincte en fera comprendre le mécanisme.

Une double chaîne sans fin se développe suivant un plan incliné de 6 mètres de hauteur sur 9m,80 de base, et les mailles des chaînes s'enroulent sur deux roues hexagonales dont les côtés ont la longueur même des mailles. Chaque série de trois maillons est terminée par un crochet qui soutient le fût.

Après quelques tours de la manivelle qui met la chaîne sans fin en mouvement, l'ouvrier chargé, sur le plancher supérieur, d'engager les fûts sur les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

crochets saisit le moment où le maillon portant crochet est horizontal ; il pousse la pièce de vin qui suffit alors, par son propre poids, pour maintenir le mouvement de l'appareil. Arrivée en bas, la pièce est déposée sur le plancher sans aucune secousse, abandonnée par les crochets qui s'échappent par des rainures pratiquées à cet effet.

Le mouvement est ralenti, au besoin, dans la partie supérieure, au moyen d'ailettes qu'on développe sur le volant et qui donnent prise à la résistance de l'air. Un frein ordinaire, appliqué au volant, peut venir en aide aux ailettes.

La machine que nous venons de décrire fonctionne depuis plus de six ans. Elle n'a donné lieu à aucune réparation ; un peu d'huile suffit pour lubrifier les engrenages et les articulations. Elle descend, en général, cent pièces par heure, quantité correspondante à ce que les waggons peuvent fournir; elle pourrait même en recevoir un plus grand nombre dans le même temps.

Appliqué à la descente de fardeaux fragiles et de grande valeur dont la chute peut présenter des dangers pour les hommes qui les manœuvrent, cet appareil a complétement satisfait aux exigences d'une exploitation spéciale. M. Roux n'a point pris de brevet d'invention, et il a paru utile à votre commission de faire connaître un mécanisme ingénieux et simple qui atteint parfaitement le but que l'on avait en vue.

En conséquence, nous vous proposons de remercier M. Roux de sa communication et de faire insérer le présent rapport, avec la planche qui l'accompagne, dans le *Bulletin* de la Société.

Signé BAUDE, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 7 janvier 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 106 REPRÉSENTANT L'APPAREIL A DESCENDRE LES FUTS, IMAGINÉ PAR M. ROUX.

Fig. 1. Élévation de l'appareil.

Fig. 2. Coupe suivant X Y de la figure 1.

Fig. 3. Plan de l'appareil.

A, quai supérieur recevant les fûts au sortir des waggons.

B, quai inférieur où sont descendus les fûts; il est placé à 6 mètres en contre-bas du quai supérieur.

C, C, longrines parallèles fixées, d'une part, sous le plancher du quai A, et d'autre part, sous celui du quai B, avec un écartement de 1 mètre. Elles sont formées de trois parties réunies deux à deux par des assemblages à trait de Jupiter, et chaque assemblage est assujetti sur une traverse au moyen de boulons et d'écrous.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

D, D, autre système de longrines placé dans un plan parallèle à celui des longrines C, C et situé à $0^m,25$ au-dessus. Leur écartement n'est que de $0^m,45$.

Sept traverses, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, portant sur les longrines C, C, reçoivent les longrines D, D qui y sont fixées par des tiges boulonnées traversant tout le système.

E, E, chaînes sans fin parallèles, glissant sur les longrines D, D qui constituent le plan incliné et s'enroulant sur quatre roues hexagonales F, F, F, F disposées en haut et en bas du plan incliné.

F, F, F, F, roues hexagonales dont le côté est égal à la longueur d'un maillon des chaînes; elles sont, deux à deux, calées sur le même axe, et chacun de ces axes, portant sur les longrines C, C perpendiculairement à leur direction, tourne dans des coussinets fixés aux extrémités supérieures et inférieures de ces longrines.

Chaque troisième maillon des chaînes se recourbe en un crochet G faisant un angle légèrement obtus.

Une tige de fer *i* (fig. 2), serrée par des écrous, relie deux à deux les crochets parallèles des deux chaînes E, E.

Enfin des plateaux de chêne *p* sont disposés sur les maillons parallèles et constituent un plancher mobile et articulé, sur lequel reposent les fûts pendant leur descente en s'appuyant contre les crochets *i* qui les retiennent.

Il y a deux plateaux de chêne par maillon.

o, *o* sont des ouvertures (fig. 1) ménagées dans les planchers des quais A et B pour le passage des crochets *i* pendant le mouvement de l'appareil.

H, manivelle servant à mettre l'appareil en mouvement lorsqu'on veut charger les fûts pour la descente.

J, volant calé sur l'arbre de la manivelle H.

Le mouvement de la manivelle H est transmis aux roues hexagonales F, F du quai A au moyen de deux pignons et de deux roues d'engrenage dont les dispositions sont clairement indiquées figure 3.

L, L, ailettes à développement variable, utilisant la résistance de l'air comme frein pour modérer la vitesse de descente des fûts.

Quant au frein qui sert à arrêter l'appareil en marche, il n'a pas été représenté, parce qu'il n'offre rien de particulier. C'est un frein ordinaire manœuvré à l'aide d'un levier et dont les mâchoires agissent sur la circonférence du volant J.

A côté du plan incliné se trouve un escalier de service rachetant la différence de niveau entre les quais A et B.

Nous n'insistons pas davantage sur la description de cet appareil que l'inspection seule du dessin rend presque inutile. (M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

PRODUITS CÉRAMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. SALVÉTAT, *au nom des comités des arts économiques et des arts chimiques, sur la* BRIQUE COMBUSTIBLE *présentée par* M. TIGET, *rue de Rivoli,* 144.

Messieurs, vous avez jugé convenable de renvoyer à l'examen de vos comités des arts économiques et chimiques les briques combustibles inventées par M. Tiget, usine de Choisy-le-Roi, 33, barrière de Fontainebleau.

Vos commissaires ont voulu faire répéter, sous leurs yeux, les expériences dont l'auteur est venu vous entretenir récemment, afin de vous mettre en mesure d'apprécier avec exactitude la portée des perfectionnements que M. Tiget propose d'introduire dans la fabrication des briques et leur cuisson.

On sait que dans la fabrication des produits céramiques, quelle que soit leur forme, quel que soit leur usage, la cuisson pèse d'un poids considérable sur le prix de revient.

Nous aurons à considérer, dans les procédés de M. Tiget, deux points spéciaux et distincts :

1° L'économie du combustible par l'introduction de sa brique dans le massif à cuire ;

2° Les qualités de la brique dite combustible que l'inventeur veut introduire sur les marchés en concurrence avec les briques ordinaires.

I. *But de la brique combustible dans les cuissons céramiques.*

Jusqu'à ce jour, dans la cuisson des briques ou des tuiles, le combustible brûlé pour amener à la température rouge les produits à cuire disparaissait sans laisser de résidu de quelque valeur, lorsqu'on cuisait dans des fours fermés, à foyers isolés, comme il disparaissait encore dans la cuisson par la méthode flamande.

Dans aucun cas, les cendres des combustibles employés ne peuvent entrer en compensation d'une partie des frais de cuisson. Se rappelant que, dans le dernier procédé que nous venons de citer, on interpose les briques à cuire et le combustible qui doit les rendre indélayables et résistantes, M. Tiget s'est demandé s'il ne serait pas possible de donner au combustible lui-même la forme de la brique en l'incorporant dans de la terre argileuse, pour retrouver, après la cuisson, un squelette ayant lui-même la forme des briques, et de composition telle que le commerce pût accepter aussi, comme matériaux de construction, ces résidus jusqu'alors inutilisés.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'expérience devait prononcer. Après divers tâtonnements, M. Tiget a remarqué que l'argile, la marne, ces deux terres mélangées, toutes les argiles plus ou moins propres à la fabrication des briques, tuiles, poteries, tuyaux de drainage, pouvaient, dans la proportion de 83 pour 100, conserver aux matières charbonneuses (détritus de charbon de bois, de coke, de tourbe carbonisée) une combustibilité suffisante pour pouvoir être employées comme combustible interposé dans les fours avec des produits céramiques à cuire, lorsqu'on ajoutait à l'eau de délayage du mélange de terre et de charbon une solution de nitrate de potasse, de soude et d'alun.

Ce qui distingue des combustibles connus ce nouveau combustible, c'est la grande quantité d'argile qu'il contient, insuffisante, toutefois, pour lui retirer la combustibilité qu'on exige; c'est, ensuite, la propriété qu'il possède, sans aucun précédent dans l'industrie céramique, de laisser comme cendre un résidu d'un bon usage, conservant la forme de matériaux de construction d'un emploi général et des plus répandus.

On fait dissoudre 800 grammes d'alun et 200 grammes de nitrate de soude : 16 kilogrammes de détritus de charbon mélangés avec 83 kilogrammes de terre sèche en poudre sont arrosés avec la dissolution saline, broyés, puis malaxés et façonnés par moulage, comme s'il s'agissait de briques en terre ordinaire.

L'enfournement des briques se fait comme tout autre enfournement, seulement on dispose les *briques combustibles* par lits de quatre à cinq briques alternant avec les briques ordinaires. La combustion n'exige pas d'appareils spéciaux; tous les fours et tous les foyers peuvent être facilement adaptés à la cuisson des produits céramiques par le nouveau produit; seulement il faut supprimer toutes les cheminées et toutes les issues par lesquelles l'air froid pourrait pénétrer dans le four, une fois que la dessiccation est complète et que les parties inférieures sont arrivées à la température rouge.

La mise en feu d'un four chargé de 20,000 briques n'est ni pénible ni difficile; il suffit, après qu'on a chargé le four, de jeter sur les grilles de menues escarbilles pour sécher la marchandise; puis on fait rougir le premier rang de briques combustibles qui brûle de lui-même en communiquant la combustion au rang qui le surcharge, puis aux produits placés au-dessus, et ainsi de suite. Toute la masse rougit et finit par allumer le second massif de briques combustibles. Lorsque le premier rang inférieur est rouge, on ferme tous les foyers et les cendriers ; l'air, n'arrivant plus qu'avec difficulté, suffit cependant pour la combustion de toutes les briques combustibles. Une cuisson de 20,000 briques dure ainsi de quarante-huit à soixante heures.

Pendant cette période de cuisson, le four est abandonné complétement à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lui-même ; il n'exige la présence d'aucun ouvrier lorsque l'obturation des foyers et des cendriers est convenablement effectuée.

Vos commissaires ont suivi, non sans intérêt, une cuisson faite dans l'usine de la barrière de Fontainebleau. Le four, rempli de matériaux divers, briques réfractaires, tuyaux de drainage, boisseaux, etc., contenait, disposés dans l'ordre suivant, en commençant par les étages inférieurs :

Cinq rangs de brique combustible.	2,500
Briques réfractaires.	1,500
Tuyaux de drainage de 0,035.	5,500
Tuyaux de drainage de 0,08 à 0,15.	1,000
Brique pleine ordinaire.	1,000
Brique combustible.	1,500
Boisseaux carrés garnis.	150
Brique réfractaire.	2,500
Boisseaux anglais.	150
Grosses pièces.	50
Carreaux.	2,500

La combustion a marché régulièrement ; les produits étaient, après le défournement, d'une qualité tout aussi marchande que si la cuisson avait été faite par les procédés ordinaires.

Si l'on cherche à se rendre compte de l'avantage que la brique combustible apporte par son emploi dans la cuisson des produits céramiques, on voit que l'économie peut se traduire par des chiffres importants, dans les localités telles que Paris, où les procédés flamands ne sont pas appliqués, où les combustibles de bonne qualité coûtent cher, où les détritus de coke, de charbon, de tourbe, etc., peuvent se rencontrer aisément.

En appliquant le calcul à la fabrication dans les environs de Paris, on trouve, comme prix de fabrication du millier de briques (moule de Bourgogne),

PAR LES MOYENS ORDINAIRES :		PAR LES MÉLANGES DE M. TIGET :	
Terre sèche, 1 mètre cube . .	3f,75	Terre sèche, 3/4 mètres cubes.	2f,80
Mélange de sable et cendre. .	1 ,75	Terre dite *à four*, 3/4 m. c. .	3 ,00
Manipulations diverses. . . .	4 ,00	Mélange.	7 ,50
Moulage.	4 ,00	Manipulations.	4 ,00
Enfournem., soignage, rebatse	3 ,50	Moulage.	4 ,00
Frais de cuisson et transport.	4 ,50	Soignage, rebattage.	3 ,50
Combustible hors barrière. .	7 ,50	Frais de cuisson.	2 ,00
	29 ,00	Combustibles, escarbilles. . .	1 ,00
			27 ,80

Pour avoir le prix de Paris, il faudrait ajouter le droit d'octroi et la dépense de charroi, savoir :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Octroi.	7ᶠ,65
Charroi.	5 ,00

On voit, en comparant les chiffres portés au tableau ci-dessus, que la différence présentée par le mélange se trouve complétement compensée par les différences offertes par les valeurs de cuisson et de combustible (1).

En supposant qu'on fasse usage d'un four d'une contenance de 20,000 briques, la dépense de fabrication s'élèverait à 580 francs, dépense comprenant 190 francs pour le chauffeur et le combustible, à raison de 9ᶠ,50 par millier, c'est-à-dire environ le tiers de la dépense totale.

Cette dépense est beaucoup moindre en faisant usage des briques combustibles. En effet, d'après les expériences, une brique Tiget peut en cuire 4. La fournée de 20,000 briques se composera donc de 16,000 briques ordinaires et 4,000 briques combustibles; or

16,000 briques à raison de 19ᶠ,50 par 1,000, déduction faite des frais de combustible et de chauffeur, coûteraient. . .	312ᶠ,00
4,000 briques combustibles coûteraient.	111 ,20
Ressuyage de 16,000 briques pendant le petit feu. . . .	16 ,00
	439 ,20

La différence entre 580ᶠ,00 et 439,20 ou 140ᶠ,80 représente l'économie obtenue par l'emploi de la brique combustible; c'est environ les 0,25 des frais ordinaires.

Ces résultats, en ne perdant pas de vue les conditions de localité dans lesquelles ils ont été produits, et l'idée sous l'influence de laquelle ils ont été réalisés, mériteraient déjà l'approbation de votre société, même dans le cas où les qualités de la brique présentée par M. Tiget ne lui permettraient pas d'entrer en concurrence avec les produits similaires, si ce n'est avec des prix notablement plus bas; mais les expériences faites d'après le désir que vous avez manifesté éloignent à ce sujet toute espèce de crainte.

II. *Qualités de la brique dite combustible.*

Il y avait intérêt, ainsi que plusieurs membres de votre Société l'ont fait observer, à déterminer la résistance des briques fabriquées par les procédés de M. Tiget. M. Michelot, ingénieur des ponts et chaussées, membre de la Société, a bien voulu faire quelques essais comparatifs, au moyen des appareils dont il dispose pour étudier les divers matériaux de construction employés dans le service des ponts et chaussées. Votre rapporteur a déterminé,

(1) Les briques de la Villette sont vendues, à Paris, 55 fr. le 1,000. Les briques faites avec la terre de Vaugirard ou d'Ivry exigent une dépense de 11 fr. au plus; mais elles sont vendues à raison de 65 francs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de son côté, la quantité d'eau qu'absorbent les briques ordinaires, réfractaires ou non, lorsqu'on les abreuve d'eau, comparativement avec celles présentées par M. Tiget.

Les résultats obtenus dans les deux séries d'expériences sont réunis dans les tableaux suivants qu'on a complétés par les données obtenues sur des briques provenant de diverses usines et devant satisfaire à des usages nombreux et variés :

Résistance à l'écrasement.

ORIGINE ET NATURE DES BRIQUES.	CHARGE par centimètre carré sous laquelle la brique commence à rompre.		OBSERVATIONS.
Brique réfractaire de Paris, cuite par les briques combustibles. .	169,00	»	Résistance de banc franc dur.
Brique réfractaire de Bourgogne.	142,63	162,23	Résistance de banc franc dur.
Brique réfractaire de Paris. . .	95,15	92,51	Résistance de banc royal.
Brique d'Herblay.	37,29	38,15	Résistance de lambourde.
Brique de Sarcelles.	28k,09	28,15	Résistance de la pierre tendre de Houille près Bezons.
Brique ordinaire cuite par les briques Tiget, 1re expér. . .	29,00	24,00	
Brique dite combustible, 2e expérience.	31,00(1)	26,00(2)	

Nous compléterons ces données par le texe même du procès-verbal des expériences exécutées par M. Michelot, en le faisant suivre des conclusions déduites par cet habile ingénieur.

« *Expériences sur les briques combustibles, ordinaires et réfractaires de l'usine* « *de M. Tiget.*

« *Première série d'expériences exécutées le* 9 *mars* 1857.

« *Briques combustibles.* — Les briques combustibles marquées n° 1 ont

(1) Moyenne de deux expériences qui ont donné 24 et 38 kilog.
(2) Moyenne de trois expériences qui ont donné 27. 21. 29 kilog.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« porté moyennement 24 kilog. par centimètre carré sans rupture bien com-
« plète ; ces échantillons, mieux faits, auraient supporté des poids plus con-
« sidérables.

« Le n° 2 a résisté à une pression de 38 kilog. par centimètre carré ;
« l'observation précédente se rapporte à cet échantillon comme à l'autre.

« *Brique réfractaire cuite par les briques Tiget.* — L'échantillon soumis à
« l'expérience résiste à la pression de 169 kilog. ; il est réduit en poussière
« en augmentant de 50 kilog., soit sous la charge de 219 kilog. par centi-
« mètre carré.

« *Deuxième série d'expériences sur de nouveaux échantillons répétées le* 13 *mars*

« *Briques combustibles.* — N° 1. Fissuré sous la charge de 27 kilog. par
« centimètre carré ; bonne rupture. Continue à se rompre sous une charge
« plus forte ; à 39 kilog., l'écrasement devient complet.

« N° 2. Légèrement fissuré sous la charge de $21^{k},52$ par centimètre carré;
« les fissures s'agrandissent sous $27^{k},35$, et enfin la rupture est complète à
« 33 kil. sur une face très-charbonnée ; le reste de la brique est intacte.

« N° 3. L'opération est la même ; léger craquement à 29 kilog. par centi-
« mètre carré, fissure à 47 kilog.; les angles éclatent sous une pression de
« 51 kilog., et enfin l'écrasement se prononce sous 60 kilog. sur une face
« sans être cependant complet à l'intérieur.

« *Briques ordinaires cuites par les briques Tiget.* — Les briques ordinaires donnent dans les expériences faites le 13 mars :

« N° 1. Léger bruit, craquement sous 16 kilog.; sous $23^{k},85$ par centi-
« mètre carré, l'écrasement est complet.

« N° 2. Un des angles se détache sous la pression de 29 kilog. par centi-
« mètre carré ; l'écrasement se prononce sous $34^{k},42$.

« CONCLUSIONS.

« Il résulte de ces expériences que la résistance à la rupture par com-
« pression des briques combustibles de M. Tiget est sensiblement la même
« que celle des briques ordinaires cuites dans le même four, soit de 25 kil.
« moyennement par centimètre carré. Il faut remarquer que ces briques
« contiennent des parties plus solides, qui résistent davantage, comme dans
« la troisième expérience où les fissures ne se sont prononcées que sous
« 47 kilog.; mais il y a des parties poreuses et charbonnées, qui commen-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« cent à s'écraser sous la pression moyenne de 25 kilog. Il semble qu'on « pourrait rendre ces briques plus homogènes et, par suite, plus résistantes « en se servant de charbon passé au tamis et plus régulièrement distribué « dans la brique.

« En somme, les briques combustibles peuvent, à notre avis, être em- « ployées, dans les travaux intérieurs de bâtiments et les parties supérieures « des murs, au même titre que les briques de pays ordinaires.

« Paris, le 17 mars 1857.

« L'ingénieur ordinaire des ponts et chaussées,

« P. MICHELOT. »

Ces appréciations sont confirmées par les résultats déduits de la quantité d'eau qu'absorbent des poids égaux des briques de diverses origines mises en comparaison.

Quantités d'eau absorbées par des briques de diverses provenances.

PROVENANCE ET NATURE DE LA BRIQUE.	POIDS de la brique mouillée	POIDS de la brique sèche.	DIFFÉR. Eau.	EAU pour 100 de briques sèches.
Brique blanche de Bourgogne réfract. marquée CD.	2,820	2,600	220	8,46
Brique de Bourgogne d° MC.	2,860	2,550	300	11,76
Brique grise de Pont-sur-Yonne marquée J.B. .	2,980	2,650	330	12,45
Brique rouge tendre de Villeneuve-sur-Yonne. .	3,120	2,710	410	15,12
Brique dite grèsée de Flipou.	2,380	2,105	275	13,06
Brique tendre *id.*	2,560	1,195	365	16,63
Brique dite violette *id.*	2,400	2,095	305	14,55
Brique tendre des Moulineaux.	2,790	2,490	300	12,05
Brique rouge de Chaville.	2,750	2,450	300	12,24
Brique combustible n° 1, 1re expérience. . .	1,832	1,620	212	13,08
Brique combustible n° 2, 2e expérience. . .	1,875	1,688	187	11,08
Brique combustible n° 3, 3e expérience. . .	1,870	1,187	183	15,16
Moyenne. . . .	»	»	»	13,11

Les briques combustibles soumises à l'essai par le sulfate de soude ne se sont pas altérées.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Nous ajouterons aux renseignements qui peuvent se déduire des tableaux qui précèdent que la brique combustible offre une plus grande légèreté que les briques ordinaires; elle devra donc être préférée pour certains usages, comme cloisons, remplissages, etc.; à prix égal, elle peut donc faire concurrence aux briques communes; les cavités que le combustible, en disparaissant, laisse sur leur surface permet, aux enduits, plâtre ou ciment qu'on y applique, d'y adhérer fortement, avantage considérable dans les constructions ordinaires.

Cet aperçu fait ressortir les bénéfices que la fabrication des briques, tuiles, carreaux pourra réaliser, dans les circonstances particulières énumérées plus haut, par l'emploi de la brique combustible. L'idée de M. Tiget peut s'appliquer à d'autres fabrications que celle par laquelle l'auteur a commencé ses essais; la brique combustible peut prendre toutes les formes, en sorte qu'il est possible de cuire, avec cette méthode, dans les conditions les plus convenables pour économiser la place au four, les poteries ordinaires, les terres cuites, etc.

Les briques entrent actuellement pour une forte part dans les matériaux de construction. Tout ce qui peut aider à la production, en augmentant les bénéfices de la fabrication, présente un intérêt d'actualité que tous les constructeurs apprécieront.

Vos comités réunis entrevoient le parti qu'on peut tirer de l'application des principes qui ont dirigé l'auteur dans ses expériences.

Heureux d'avoir à vous signaler une de ces inventions bien simples, mais ingénieuses, dont la réalisation tardive surprend d'autant plus qu'il n'y avait, pour réussir, qu'à tenter de l'introduire dans la pratique, vos comités ont l'honneur de vous proposer

1° De remercier M. Tiget de sa communication intéressante;

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

Signé SALVÉTAT, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 15 *avril* 1857.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

BARATTE CENTRIFUGE.

RAPPORT *fait par* M. HERVÉ MANGON, *au nom du comité d'agriculture, sur la* BARATTE CENTRIFUGE *du major* STIERNSWARD (*Suède*), *présentée par* M. GIRARD, *rue Lafayette*, 20, *à Paris.*

Messieurs, de tous les ustensiles d'une laiterie à beurre, la baratte est, sans contredit, le plus important. Elle exerce sur la qualité des produits et sur l'ensemble de la marche des opérations une influence si bien sentie des hommes compétents, que, chaque année, beaucoup de sociétés d'agriculture récompensent les appareils de cette espèce soumis à leur appréciation.

Le lait froid ou la crème, vivement agité ou *battu*, comme on dit, à une température convenable, éprouve une série de transformations dont la théorie n'est pas encore bien connue, mais dont un des résultats est l'agglomération, en masses plus ou moins considérables, du beurre qui formait les globules gras disséminés dans le liquide.

On extrait le beurre, en général, du lait doux ou de la crème déjà séparée du lait. Nous n'avons pas à énumérer ici les motifs qui font préférer, dans chaque localité, l'une de ces pratiques à l'autre; il suffira de rappeler que le lait doux exige, en général, un battage beaucoup plus énergique que la crème. La baratte de M. Stiernsward (Suède) peut également servir au battage de la crème ou du lait doux; mais elle est particulièrement propre au traitement de ce dernier produit, dont l'emploi pour la fabrication du beurre tend à se généraliser chaque jour davantage.

Le nombre des appareils imaginés pour faire le beurre est extrêmement considérable; mais les différentes machines de cette espèce, connues jusqu'à ce jour, peuvent se grouper en un petit nombre de classes, présentant les mêmes organes élémentaires et agissant d'une manière analogue dans les appareils d'une même catégorie, qui ne diffèrent, en général, les uns des autres que par la forme et la disposition relative de leurs différentes parties. Il serait inutile de reproduire ici la description des nombreuses espèces de barattes employées dans diverses localités; il suffira de faire connaître le mode de construction de celle qui nous occupe, en appelant particulièrement l'attention sur l'organe nouveau qui la caractérise et ne permet de la confondre avec aucune des machines de cette espèce construites jusqu'à présent.

La baratte de M. Stiernsward se compose d'un vase cylindrique en métal étamé, dans lequel tourne rapidement un arbre vertical armé d'ailes égale-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ment en métal. Ces ailes sont formées de lames percées de trous, dirigées suivant les plans diamétraux du vase cylindrique qui forme le corps de la baratte; elles occupent toute la hauteur de l'appareil, mais leur largeur est seulement égale à la moitié environ du rayon de la baratte. D'autres lames métalliques semblables, d'une longueur un peu moindre, sont fixées à la surface intérieure de l'appareil. Ces deux séries de lames, les unes fixes, les autres mobiles avec l'axe qui les porte, forment le batteur et le contre-batteur de l'instrument.

L'arbre vertical qui porte les ailes tourne sur un pivot, placé, pour le recevoir, au fond de la baratte, et dans un collier fixé au bâti de la machine. Il reçoit son mouvement d'un pignon d'angle commandé par une roue dentée, montée sur l'arbre de la manivelle à l'aide de laquelle on fait fonctionner l'appareil.

Jusque-là, cette baratte ressemble à beaucoup d'autres appareils connus; mais voici ce qu'elle présente de nouveau. L'arbre qui porte les ailes n'est point plein; il est formé d'un tube creux portant, à sa partie inférieure, une espèce de roue à aube disposée comme celle d'une turbine. Lorsque la machine est mise en mouvement avec une vitesse suffisante, il se produit, par l'action de la force centrifuge, un appel extrêmement énergique, qui fait pénétrer l'air par l'axe creux de la baratte, l'oblige à descendre au fond du vase cylindrique, et le lance dans la masse liquide, par la circonférence de l'espèce de turbine dont on vient de parler. Cette disposition a fait donner le nom de baratte centrifuge à l'appareil de M. Stiernsward.

Pour se servir de cette baratte, on y introduit la moitié au plus de son volume de lait ou de crème; on met la manivelle en mouvement avec une vitesse de soixante-quinze tours par minute environ. On soutient cette vitesse pendant trois minutes au moins, puis on ralentit un peu le mouvement jusqu'à la fin du battage. L'auteur a reconnu que la température la plus convenable était de 18° pour le lait, de 17° pour la crème douce et de 16° pour la crème aigrie. Dans ces conditions, l'opération dure de quatre minutes à un quart d'heure au plus.

La fabrication du beurre s'effectue dans la baratte de M. Stiernsward avec plus de facilité et de promptitude que dans aucun des autres appareils que nous avons eu l'occasion d'employer. La construction de l'appareil ne laisse rien à désirer sous le rapport de la simplicité et de la solidité; enfin les nettoyages sont extrêmement rapides et faciles, condition essentielle dans une industrie où la plus minutieuse propreté est si nécessaire à la bonne qualité des produits.

Les prix de la baratte de M. Stiernsward n'ont rien d'exagéré; ils sont réglés comme il suit :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Barattes de la capacité de. . .	13	26	52	78	130	146	390 litres
pouvant battre au maximum.	6 1/2	13	26	40	65	75	200 litres
avec simple engrenage. . .	50f	60f	160f	180f	250f	300f	425f
avec double *id.* et volant. .	»	80	225	275	»	»	»

En résumé, la baratte de M. Stiernsward présentée par M. Girard, 20, rue Lafayette, est un très-bon instrument disposé d'une manière nouvelle et ingénieuse, appelé à rendre de véritables services dans les laiteries à beurre. Votre comité a donc l'honneur de vous proposer

1° De remercier MM. Stiernsward et Giraud de leur communication ;

2° D'insérer le présent rapport, avec un dessin de l'appareil, dans le *Bulletin* de la Société.

Signé Hervé Mangon, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 21 *janvier* 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA BARATTE DU MAJOR STIERNSWARD *représentée planche* 107.

Fig. 1. Vue de face de l'appareil.

Fig. 2. Vue de profil.

Fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Détails des différents organes.

Le bâti en bois se compose (fig. 1 et 2)

De deux montants parallèles A, A;

De deux semelles B, B sur lesquelles les montants A, A sont assemblés;

De quatre jambes de force C, C, D, D consolidant, deux à deux, les montants A, A;

Enfin d'un plancher E maintenu entre les semelles B, B et sur lequel repose la baratte.

Les tasseaux *u*, *u* sont destinés à recevoir deux béquilles inclinées, appuyées sur le sol à leur partie inférieure et qui maintiennent les montants A, A dans la position verticale quand on fait agir la machine.

F, vase cylindrique ou réservoir à couvercle mobile, formant le corps de la baratte. A sa circonférence inférieure externe, renforcée par un cercle de fer, il porte une petite oreille *a* (fig. 1) se logeant dans la rainure d'une plaque correspondante fixée au plancher E, et dont le but est d'assurer la fixité de l'appareil pendant la rotation de l'arbre G.

G, arbre passant dans l'axe du réservoir F, au fond duquel il repose sur une saillie conique formant pivot.

Cet arbre est maintenu dans une position verticale par la traverse H du bâti, qui lui présente une échancrure dans laquelle il est librement engagé. Une petite pièce de bois à coulisse ferme l'entrée de cette échancrure, devant laquelle elle est maintenue par une patte en fer à crochet *c* qu'on serre à volonté au moyen d'une vis de pression *v* (fig. 2).

I, pignon d'angle calé à la partie supérieure de l'arbre G.

J, roue engrenant avec le pignon I auquel elle transmet le mouvement qu'elle reçoit de la manivelle L.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

K, axe de la manivelle L et de la roue J tournant dans des coussinets fixés sur les montants A, A du bâti.

Détails. — Figure 3. Section verticale passant par l'axe du réservoir F, dont le couverlce a été enlevé.

Fig. 4. Plan du fond de ce réservoir.

Comme l'indique la figure 4, on voit que le réservoir F est muni de trois ailes fixes *b*, *b*, *b*, formées par des lames de tôle étamée, munies de deux séries de trous et soudées normalement à la surface intérieure du cylindre.

d est le pivot sur lequel porte l'extrémité inférieure de l'arbre G.

Les figures 5, 6 et 7 représentent l'élévation, la coupe diamétrale et le plan du couvercle du réservoir F.

e, *e*, anses de ce couvercle.

f, ouverture centrale pour le passage de l'arbre G.

g, petite cheminée latérale garnie d'un couvercle et servant à l'introduction du lait.

On remarquera, figure 7, deux petites échancrures ménagées à la circonférence du couvercle; ces échancrures reçoivent deux taquets *i*, *i* (fig. 3 et 4) disposés sur la surface intérieure de la couronne supérieure du réservoir F et destinés à maintenir le couvercle en place.

Fig. 8 et 9. Élévation et coupe de l'arbre G qui est en fer creux.

j, *j*, ailes percées de trous, disposées dans le même plan suivant deux génératrices de l'arbre G, auquel elles sont soudées; elles sont analogues aux ailes *b* du réservoir F (fig. 3 et 4) et sont recouvertes d'un chapeau conique *h* fixé à moitié environ de la hauteur de l'arbre G.

A la partie inférieure de cet arbre et immédiatement au bas des ailes *j*, *j* est un autre chapeau conique recouvrant une espèce de turbine *t*, dont les aubes en tôle étamée sont disposées normalement à l'arbre G, comme le montre la coupe représentée figure 10. C'est par les cloisons formées par les aubes que se répand, dans le réservoir F, l'air appelé par le tube G pendant la rotation de l'appareil.

La figure 11 représente la vue, en dessous, de l'arbre G; on voit qu'il porte une coquille *r*, destinée à recevoir le pivot *d* (fig. 3 et 4) fixé au fond du réservoir F et sur lequel tourne l'axe G.

L'intérieur du réservoir F ainsi que la surface de tous les organes de la baratte sont très-soigneusement étamés. (M.)

GAZ D'ÉCLAIRAGE.

RAPPORT *fait par* M. J. LISSAJOUS, *au nom du comité des arts économiques, sur un* APPAREIL DE M. LACARRIÈRE, *destiné à saturer le gaz d'éclairage d'un hydrogène carboné liquide propre à accroître son pouvoir éclairant.*

Messieurs, M. Lacarrière a soumis à votre appréciation un appareil destiné à perfectionner l'éclairage au gaz. Cet appareil a été étudié par votre comité

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des arts économiques, qui m'a chargé de vous rendre compte de son examen.

On a pensé plus d'une fois, Messieurs, à substituer au gaz de la houille soit un gaz moins riche en carbone, soit même de l'hydrogène plus ou moins pur obtenu par divers moyens ; seulement, pour donner à ce gaz un pouvoir éclairant convenable, il fallait mélanger à ce gaz une proportion convenable d'une substance volatile et riche en carbone qui pût fournir à la flamme la quantité de charbon nécessaire pour la rendre brillante, sans qu'elle devînt fumeuse. Les divers procédés employés pour résoudre ce problème avaient pour objet de saturer le gaz dans l'usine même. Or dans ce système il était à craindre que le gaz n'arrivât pas chez le consommateur avec la proportion normale de vapeur d'hydrocarbure, ni surtout qu'il présentât le même degré de saturation à des distances différentes de l'usine. M. Lacarrière s'est proposé d'opérer la saturation chez le consommateur même, au moyen d'un appareil placé à la suite du compteur.

Le saturateur de M. Lacarrière se compose d'un cylindre en métal renfermant le liquide sur lequel on opère. Le gaz pénètre dans l'appareil par un tube qui traverse l'axe du cylindre et monte au-dessus du niveau du liquide; ce tube est coiffé d'un second tube fermé à sa partie supérieure et présentant sur son contour, près de son extrémité inférieure, plusieurs rangées de trous. Un flotteur creux en métal, de forme annulaire, entoure la base du tube, et le soutient à un degré constant d'enfoncement par rapport au niveau du liquide. Le gaz arrive donc par le tube central, redescend dans l'intervalle entre ce tube et le tube mobile qui l'enveloppe, traverse le liquide en bulles très-divisées, monte dans l'intervalle compris entre le flotteur annulaire et le tube mobile, et monte vers le bec par un tube large qui termine la partie supérieure du saturateur.

Cet appareil a paru à votre comité résoudre, d'une façon simple, commode et véritablement pratique, le problème de la saturation. La disposition du saturateur Lacarrière est telle, qu'il fonctionne dans des conditions identiques, quelle que soit la quantité de liquide contenue dans le cylindre; secondement, l'extrême division des bulles prévient toute intermittence dans l'écoulement du gaz, et par suite le passage de celui-ci à travers le liquide ne peut produire dans la flamme des oscillations fatigantes pour l'œil ; en troisième lieu, la couche liquide que le gaz doit franchir, n'ayant que 5 millimètres de hauteur, ne produit pas d'augmentation de pression capable de gêner sensiblement l'écoulement du gaz.

L'appareil une fois imaginé, il restait à faire choix d'un carbure liquide remplissant des conditions convenables pour être employé industriellement.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ce carbure doit, en effet, présenter une certaine richesse en carbone et un certain degré de volatilité; enfin il doit avoir une composition assez constante pour que ses effets restent toujours les mêmes et s'obtenir à assez bas prix pour procurer au consommateur une économie qui compense les frais d'achat de l'appareil, les frais éventuels de réparations, et fournisse encore un bénéfice suffisant pour en justifier l'emploi. M. Lacarrière a trouvé une partie de ces conditions réunies dans cet hydrogène carboné complexe qui se vend sous le nom de *benzine Collas*. Ce liquide, consommé dans l'appareil à la dose de 40 grammes environ par mètre cube de gaz, produit pour la même dépense de gaz une quantité de lumière égale à environ $\frac{170}{100}$ de la lumière fournie par le gaz seul. Le gaz, brûlé à l'air libre dans un bec à flamme plate, présente une lumière brillante plus dense en quelque sorte que celle du gaz seul, et un peu plus jaune, sans trace de fumée et sans mauvaise odeur. Avec le bec circulaire muni d'une cheminée, l'avantage est moindre, si on donne à la flamme une hauteur un peu plus grande que la hauteur moyenne à laquelle doivent monter les flammes du bec à gaz ordinaire. Mais, si on réduit la flamme du bec à benzine à la dimension qui donne la plus belle lumière, alors il reprend la même supériorité sur le bec de gaz courant réduit à la même dépense.

Ces avantages n'ont pas été modifiés sensiblement en faisant parcourir au gaz un tube de plomb de 31 mètres de longueur présentant 19 spires et 9 coudes; il en a été de même quand on a entouré le saturateur d'un mélange réfrigérant de façon à abaisser la température de la benzine au voisinage de zéro.

Ces résultats ont été constatés par des expériences nombreuses faites en présence des membres du comité.

Votre comité n'a pas été suffisamment édifié sur le chiffre réel d'économie que l'appareil permettrait de réaliser s'il était appliqué industriellement. Si le prix de la benzine pouvait tomber à 2 fr. le kilog. avec un mètre cube de gaz coûtant 30 centimes et 40 gr. de benzine coûtant 8 cent., on aurait la même quantité de lumière qu'avec $1^{m},60$ de gaz coûtant 48 cent.; ainsi on aurait pour 38 cent. la lumière que l'on paye aujourd'hui 48, ou bien pour $78^{c},7$ ce qui coûte 100, ce qui constituerait une économie de près de 28 p.%. Cette économie croîtrait encore si le prix de la benzine baissait davantage, ou s'il était possible de la remplacer par un hydrogène carboné liquide qu'on pût obtenir à un prix inférieur et en quantité convenable.

C'est là une partie de la question qui ne nous a pas paru avoir reçu, quant à présent, une solution complète et définitive.

Il est difficile, en effet, de prévoir quelle influence une application nouvelle de la benzine pourra avoir sur le prix industriel de cette substance.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ces réserves faites, votre comité n'hésite pas à reconnaître ce qu'il y a d'éminemment simple et ingénieux dans la disposition de l'appareil soumis à votre approbation : il croit que l'application en sera facile, commode, et que l'usage en sera économique, si le carbure liquide est à assez bas prix ; il vous propose donc de remercier M. Lacarrière de son intéressante communication et d'insérer le présent rapport au *Bulletin*, avec un dessin et une description de l'appareil.

Signé J. Lissajous, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 1er avril 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE L'APPAREIL DE M. LACARRIÈRE REPRÉSENTÉ PLANCHE 107.

Fig. 12. Section verticale suivant l'axe de l'appareil.

A, réservoir cylindrique contenant le liquide carburateur, dont le niveau est indiqué en *n*.

b, système de boulons à longues tiges servant à assujettir solidement, à l'aide d'écrous *c*, les couvercles supérieur et inférieur du réservoir A.

B, tube amenant le gaz dans l'appareil; il est vissé sur le fond du réservoir A, muni à cet effet d'une douille taraudée faisant saillie.

C, compteur à gaz.

D, robinet d'admission du gaz; il est, d'une part, vissé sur le couvercle inférieur du réservoir A, et d'autre part, réuni au compteur C par une tubulure.

E, tube d'un diamètre plus grand que le tube B qu'il recouvre. Il est fermé à la partie supérieure, et son orifice inférieur est en communication avec le liquide du réservoir A dans lequel il plonge toujours de la même quantité, grâce au flotteur F chargé de le soutenir.

La surface du tube E qui plonge dans le liquide est munie de petits trous indiqués en *a*.

F, cylindre creux en métal, fermé par deux calottes sphériques et faisant fonction de flotteur; il est traversé dans son axe par le tube E, qui lui est réuni à l'aide d'une enveloppe cylindrique *e* de diamètre plus grand.

e, enveloppe cylindrique réunie, d'une part, au flotteur F, et d'autre part, au tube E qui la traverse. Le fond inférieur de cette enveloppe porte plusieurs petites ouvertures; le fond supérieur en est également muni.

g, enveloppe du tube E; elle est vissée sur le couvercle du cylindre A.

H, conduite de distribution du gaz.

R, robinet de distribution réunissant les tubes *g* et H au moyen de douilles taraudées pratiquées dans le boisseau.

S, tampon à vis fermant l'ouverture par laquelle on remplit le réservoir A.

T, robinet de vidange destiné à débarrasser le réservoir A des dépôts qui peuvent s'y former.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fonctions de l'appareil. — Supposons le robinet D fermé et le réservoir A rempli jusqu'en *nn*, le liquide ayant pu pénétrer à la fois dans le tube E par son orifice inférieur qui est ouvert, et dans le tube *e* qui l'enveloppe par les ouvertures ménagées à sa base, s'élèvera, par conséquent, au même niveau que dans le réservoir A.

Si maintenant on ouvre le robinet D, le gaz fourni par le compteur C montera par le tube B et pénétrera dans le tube E, dont il remplira la capacité. Jusque-là sa marche n'aura été qu'ascensionnelle, mais bientôt ne trouvant pas d'issue à la partie supérieure du tube E, en vertu de son élasticité il déprimera le niveau du liquide dans ce tube et le fera descendre, jusqu'à ce qu'il rencontre les ouvertures *a* mises alors à nu et par lesquelles il se rendra dans le tube *e* dont le niveau n'a pas changé. Là il traversera le liquide en se carburant et, reprenant de nouveau un mouvement ascensionnel, il sortira par les ouvertures ménagées à la partie supérieure du tube *e* et passera dans le tube *g* pour se rendre dans la conduite de distribution H que le robinet R lui ouvrira.

Cette marche du gaz est facile à saisir en suivant la position des flèches qui indiquent son parcours à partir de sa sortie du gazomètre.

A mesure que le gaz arrivera, le niveau du liquide tendra à baisser et le flotteur baissera en même temps, en permettant toujours au tube B de rester plongé de la même quantité.

Le dessin indique, en traits ponctués, la position du flotteur arrivé au bas de sa course. (M.)

INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

RAPPORT *fait par* M. SILBERMANN, *au nom du comité des arts économiques, sur un* COMPARATEUR *et une* MACHINE A DIVISER *de* M. PERREAUX, *rue Monsieur-le-Prince*, 16, *à Paris.*

M. Perreaux, mécanicien, dont l'habileté dans la construction des instruments de précision vous est bien connue, a présenté à votre appréciation deux nouveaux instruments, un comparateur et une petite machine à diviser et à refendre les roues d'engrenage.

Le constructeur s'est proposé, à l'aide de son comparateur,

1° De comparer entre elles les divisions supposées égales d'une même échelle divisée;

2° De comparer entre elles deux mesures différentes, supposées égales en longueur et terminées par des traits;

3° De comparer entre elles les subdivisions des deux règles;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

4° De comparer entre elles deux mesures égales terminées par des bouts;

5° De pouvoir s'assurer du degré d'exactitude dans le parallélisme entre les deux sections terminales des mesures à bout et de leur perpendicularité à l'axe de la règle.

Voici comment M. Perreaux résout ces cinq opérations diverses.

Décrivons d'abord la disposition générale de cet appareil.

Sur deux supports verticaux en fonte se trouve fixé un banc horizontal, composé de deux joues longitudinales de champ reliées entre elles par des traverses, le tout venu à la fonte d'une seule pièce : la section longitudinale supérieure de l'une de ces joues est plane ; celle de l'autre offre un angle saillant dont l'arête est parallèle au plan qui termine la première joue. Ces deux parties parallèles et horizontales constituent la voie à deux rails de ce banc.

Sur le banc glisse un chariot, composé d'une seule pièce en fonte, portant l'empreinte des rails, qui doivent diriger sa course suivant leur longueur. Pour diminuer le frottement résultant de ce glissement, le chariot porte sur trois galets à ressorts ; il peut, à volonté, au moyen d'une vis de rappel, parcourir la ligne des rails, soit rapidement, soit avec précision, ou enfin être fixé à demeure.

Ce chariot est muni de deux microscopes verticaux à vis micrométrique. Ces microscopes, suivant le besoin, peuvent chacun prendre des positions diverses et conserver cependant la verticalité de leurs axes. A cet effet, le chariot porte deux coulisses horizontales dont le mouvement s'opère perpendiculairement à la longueur du banc. Ces coulisses reçoivent, chacune, un montant qui sert de support à une autre coulisse horizontale, mobile parallèlement à la longueur du banc. C'est à cette dernière coulisse qu'est fixé le microscope au moyen d'une douille dans laquelle on peut l'élever ou l'abaisser pour chercher le foyer.

Ces divers mouvements pour chaque microscope s'accomplissent au moyen de vis de rappel.

On peut ainsi porter les axes des deux microscopes soit dans un même plan vertical parallèle à la voie, soit dans des plans différents et à diverses distances en dehors de la voie.

Ces microscopes visent sur une table en fonte portée sur deux vis calantes et placée à côté du banc du chariot.

Sur ce banc se placent les règles à vérifier.

1° *Vérification de l'égalité des divisions d'une même règle.* — Le premier trait de la règle étant mis au foyer du premier microscope, on fait parcourir au chariot toute la longueur de la règle pour arriver au parallélisme entre

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la ligne divisée et la voie du chariot ; ce qui s'obtient par tâtonnement en agissant sur les vis calantes du banc et en déplaçant la règle.

Le parallélisme étant obtenu, on remet le premier microscope sur le premier trait, en visant soit l'un des bords, soit le sillon central du trait, si cela se peut. Le chariot étant fixé, on déplace le deuxième microscope pour l'amener à viser dans la même direction longitudinale un autre trait distant du premier de 6 à 15 centimètres, et avec le même pointage. Cela fait, les deux microscopes restant fixés dans leurs positions respectives, le chariot pourra parcourir toute l'échelle de division en division, et, s'il y a une différence entre deux pointages, le micromètre du microscope n° 2 en accusera la valeur par la quantité dont la vis devra être tournée pour que son fil réticulaire s'accorde avec la division de la règle. En variant l'ouverture de ce compas optique, on arrive à connaître la valeur réelle de chaque espace.

2° *Vérification de l'égalité des divisions de deux règles.* — Ce deuxième cas revient au premier ; seulement il faut placer les deux règles parallèlement au banc, faire coïncider la première division de la première règle avec le premier microscope, et porter l'axe du deuxième microscope en dehors pour viser sur la première division de la deuxième règle ; on n'a plus qu'à pousser ensuite le chariot le long des deux règles, et chaque microscope parcourt les divisions de chacune d'elles.

Quand le premier microscope pointera la dernière division de la première règle, le deuxième microscope devra pointer la dernière division de la deuxième règle, si les deux règles sont égales. Le deuxième micromètre indiquera toujours, comme il a été dit, les différences légères qui pourraient exister entre les divisions correspondantes. Cette opération constitue la vérification de deux mesures à traits ; c'est le deuxième cas, tandis que la vérification de l'une des divisions par la division type est le troisième cas.

3° *Comparaison des mesures à bouts.* — Pour ce genre de comparaison, M. Perreaux a imaginé des dispositions différentes ; ici les deux règles sont portées successivement entre deux leviers à contact, disposés de la manière suivante : au chariot précédent est fixé l'axe d'un levier à bras inégaux ; le bout du petit bras est amené au contact de la section terminale de la règle type au moyen d'une vis de rappel placée à l'extrémité du chariot ; ce mouvement est limité par la coïncidence d'une ligne de foi tracée sur l'extrémité du grand bras de levier, et qui doit être amenée dans l'axe du foyer du microscope correspondant fixé au chariot.

A l'autre extrémité de la règle, c'est-à-dire au bout du banc qui la supporte, se trouve le talon ou heurtoir contre lequel vient butter cette règle ; mais ce b ⁼ ttoir n'est pas invariablement fixe, c'est un deuxième levier en tout

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pareil au premier ; l'extrémité de son petit bras est en contact avec la section terminale de la règle, tandis que la ligne de foi de son grand bras doit coïncider avec le fil d'un microscope fixé au banc. Inutile de dire que le contact pour chaque levier est sollicité par un léger ressort.

Cette dernière coïncidence, qui s'établit la première dans la vérification, s'obtient de la manière suivante. Sur le banc des règles est fixée une vis micrométrique, donnant des cinq-centièmes de millimètre ; cette vis dans l'axe de la règle pousse le support du levier ; une autre vis agit sur un petit levier qui, à son tour, pousse la règle ; c'est à côté de ce dernier talon que le petit bras du levier vient toucher la règle.

On voit que, pour établir cette coïncidence, il suffit de reculer d'abord la vis micrométrique et la règle ; on s'arrête au moment où la coïncidence du microscope avec la ligne de foi correspondante s'établit.

Les deux leviers étant ainsi repérés, on enlève la mesure type pour lui substituer la règle à comparer, pour laquelle on opère de la même manière. Mais ici la différence entre les deux mesures, s'il y en a, est donnée par la lecture de la vis micrométrique fixée au banc, tandis que le levier de l'autre bout, c'est-à-dire celui fixé au chariot, doit être en coïncidence avec son microscope.

Pour cette comparaison, il est nécessaire que les sections terminales des règles soient bien planes et perpendiculaires à leur axe de figure ou au moins à l'une des rives longitudinales ; voici le procédé qu'emploie M. Perreaux pour vérifier ces conditions.

4° *Vérification du parallélisme entre les sections terminales des règles.*— Pour cette opération, il y a deux pinces mobiles portant, chacune, une vis à filet fin et une tête à gorge formant poulie ; chaque vis traîne une patte recourbée en crochet. Ces deux pinces s'adaptent au banc l'une vers l'un des bouts de la règle et l'autre vers l'autre bout ; le crochet de chacune d'elles passe par-dessus la règle pour toucher le flanc opposé. Alors, chaque vis étant disposée en sens convenable pour attirer la règle, il ne s'agit plus que de leur donner une même course dans leur mouvement de traction ; à cet effet, elles ont même pas et même diamètre, et, pour leur communiquer un même mouvement angulaire, une troisième pince se trouve placée entre les deux autres : cette pince est munie d'une poulie à deux gorges qu'on met en mouvement au moyen d'une manivelle montée sur son axe, et ce mouvement est communiqué aux deux têtes de vis au moyen de cordes à boyaux.

Telles sont les diverses fonctions du comparateur de M. Perreaux, fonctions qui, toutes, s'accomplissent avec une grande précision.

Il ne resterait plus, pour compléter cet ingénieux appareil, qu'à lui adapter

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

un organe capable de certifier l'invariabilité de température des diverses parties qui doivent la conserver, ou d'en pouvoir mesurer les variations, afin d'en tenir compte dans la comparaison.

Cet organe, pour la réalisation duquel diverses solutions se présentent à l'esprit, se trouve adapté à des appareils semblables, et son importance dépasse l'application des thermomètres à mercure dont on peut faire usage dans le cas présent.

La légende explicative du dessin qui représente le comparateur de M. Perreaux fera mieux comprendre les relations qui existent entre les diverses parties de cet appareil.

Il me reste à vous entretenir de l'autre instrument présenté par M. Perreaux, de sa machine à diviser. L'auteur ne vous l'a soumis que pour vous faire connaître quelques solutions particulières relatives aux mouvements que peut prendre l'outil, soit le couteau dans la division des cercles, soit la fraise dans la taille des engrenages, soit enfin le foret dans le pointage ou le perçage des plateaux. Cet appareil est éminemment convenable pour les cabinets de physique ou les institutions mécaniques. Un modèle avait été commandé par M. Corridi, directeur de l'institut technique de Florence; malheureusement, comme il est livré depuis longtemps, je n'ai pas pu le revoir, et ne l'ai plus alors assez présent à l'esprit pour être à même d'en donner une description succincte.

Votre comité vous propose de remercier M. Perreaux de sa communication, de l'encourager dans les persévérantes et habiles modifications qu'il apporte aux instruments de précision dans le but de les rendre plus pratiques, et d'ordonner l'insertion, dans votre *Bulletin*, du présent rapport accompagné de la figure et de la légende du comparateur.

Signé SILBERMANN, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 21 *janvier* 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 108 REPRÉSENTANT LE COMPARATEUR DE M. PERREAUX.

Fig. 1. Vue de face de l'appareil.

Fig. 2. Vue en dessus.

Fig. 3. Section verticale suivant XY de la figure 1.

Fig. 4. Section horizontale d'un microscope à vis micrométrique suivant xy de la figure 1.

Cette dernière figure est à une échelle double de celle des trois premières.

L'appareil se compose de trois parties principales, qui sont le banc, le chariot et la table.

Banc. — **AA**, banc en fonte reposant sur deux pieds P, P également en fonte, et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

supportant un chariot C, ainsi que tous les organes nécessaires à la vérification et à la comparaison des mesures entre elles.

P, P, pieds du banc A A ; ils sont solidement fixés sur une table, dont la hauteur permet à l'opérateur de rester debout pour se servir de l'appareil.

Chariot. — C, chariot composé d'une seule pièce en fonte polie, et portant, d'un côté du banc A A, deux microscopes mobiles D, D′, et, de l'autre côté, un troisième microscope M, ayant une position invariable.

Ce chariot peut glisser le long du banc A A, au moyen d'un système de nervures *v v′*, venues de moulage avec le banc A A, et de gorges correspondantes dont la figure 3 fait clairement comprendre la disposition.

Pour rendre ce glissement plus facile et par là diminuer le frottement des surfaces en contact, trois galets, *a*, *b*, *c*, sont disposés en dessous du chariot C, et leurs axes sont soutenus par des tiges verticales, portant sur de petits ressorts d'acier dont l'action se règle à volonté au moyen de vis de pression.

a, *b*, galets situés d'un même côté du chariot; ils sont indiqués en traits ponctués dans la figure 1.

c, troisième galet placé de l'autre côté du chariot.

a′, *b′*, *c′*, vis de pression réglant la tension des ressorts qui supportent les axes des galets *a*, *b*, *c*.

V, vis servant à fixer le chariot C en un point quelconque du banc A A, à l'aide d'une pince qui agit sur la nervure *v*.

D, D′, microscopes à vis micrométriques et axes verticaux : indépendamment du mouvement du chariot auquel ils participent, ils peuvent prendre séparément deux mouvements de translation horizontale, soit perpendiculairement, soit parallèlement au grand axe du banc A A.

B, B′, coulisses horizontales portant les microscopes D, D′ et leur permettant d'accomplir le premier de ces mouvements.

d, *d′*, vis destinées à fixer les coulisses B, B′ sur le chariot C.

E, E′, coulisses situées dans un plan vertical et permettant aux microscopes D, D′ d'accomplir leur second mouvement, c'est-à-dire d'être déplacés parallèlement au grand axe du banc A A, de manière à établir entre leurs axes un écartement capable d'embrasser des divisions plus ou moins grandes de la règle à étalonner ou à comparer.

L'une des plaques de ces coulisses est fixe, c'est-à-dire qu'elle ne participe pas au second mouvement des microscopes; elle est maintenue au support qui fait corps avec chacune des coulisses horizontales B, B′; l'autre plaque formant recouvrement est mobile, et son mouvement se règle à l'aide des vis *e*, *e′*; en outre, elle porte la douille à deux mâchoires dans laquelle chaque microscope est serré à volonté par les vis *i*, *i*, *i″*, *i″*.

Ce sont ces diverses dispositions de coulisses horizontales et verticales qui permettent de disposer les axes des microscopes D, D′, soit dans un même plan vertical parallèle à la voie du chariot C, soit dans des plans verticaux différents et à diverses distances en dehors de cette voie.

t, *t′*, têtes micrométriques des microscopes D, D′. Sur l'axe des vis est calé un

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

petit cercle à divisions, dont l'angle de rotation par rapport à un repère vertical fixe mesure le déplacement qu'on fait subir au point d'intersection des fils réticulaires. La figure 4 indique la construction de cette partie des microscopes. On voit que les fils réticulaires sont attachés à un cadre $z\,z$, appuyant sur deux petits ressorts o, o, et que fait mouvoir à volonté dans deux coulisses horizontales la vis w, qui porte le cercle de divisions.

G, traçoir servant à étalonner les mètres à bout et à transposer les divisions; il se compose d'un couteau d'acier monté sur un petit chevalet articulé (fig. 3), lequel est attaché au support du microscope D, qu'il suit dans tous ses mouvements.

Table. Les pieds P, P, qui supportent le banc AA, sont munis de consoles F, F sur lesquelles est fixée une table H à l'aide de vis calantes.

H, table en fonte polie sur laquelle se placent les règles à étalonner ou à comparer.

Tels sont les organes de l'appareil à l'aide desquels on peut procéder aux deux premières opérations clairement décrites dans le rapport et qui sont :

La vérification de l'égalité des divisions d'une même règle;

La vérification de l'égalité des divisions de deux règles.

Voici maintenant les autres dispositions imaginées par l'auteur en vue de la troisième opération : *la comparaison des mesures à bouts.*

1, 2, leviers à bras inégaux et munis de buttoirs l, l', entre lesquels sont placées successivement les règles (fig. 2); ils sont, chacun, munis d'un ressort de contact, qui n'est autre qu'une petite lame d'acier dont l'action se règle au moyen d'une vis.

r,r', vis servant à régler la tension des ressorts chargés de maintenir les leviers 1, 2 en contact avec les faces terminales des règles. Sous chaque vis se trouve l'axe de rotation du levier qui lui correspond.

Le levier 1 est muni d'un microscope M, disposé au-dessus de l'extrémité de son grand bras; ce levier et ce microscope sont solidaires avec le chariot C, qu'ils suivent dans tous ses mouvements, et par conséquent ils doivent s'éloigner d'autant plus du levier 2 que la règle à interposer est plus grande.

I, J sont les supports qui relient le levier 1 et le microscope M au chariot C.

Le levier 2 n'est pas solidaire du mouvement du chariot; son axe de rotation est fixé sur la table H.

N, microscope placé au-dessus de l'extrémité du grand bras du levier 2; il est attaché au banc AA au moyen du support L.

C'est, comme nous l'avons dit, entre les deux buttoirs l,l' des leviers 1 et 2 que sont placées les règles à comparer, et l'on sait, ainsi qu'on l'a vu dans le rapport, que, pour la vérification, il faut que la ligne de foi tracée au milieu de la palette qui termine le grand bras de chaque levier passe dans l'axe du microscope correspondant. On amène donc cette coïncidence en regardant successivement par chacune des lunettes et en se servant, pour le levier 1, de la vis de rappel R qui lui correspond et qui est placée à l'autre extrémité du chariot C, et, pour le levier 2, de la vis S qui est fixée à la table H.

La vis S est micrométrique, et le cercle divisé placé sur son axe sert à constater, en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fractions de millimètre, le chemin parcouru par la palette du levier 2 pour arriver dans l'axe du microscope N, lorsque la ligne de foi du levier 1 a été préalablement amenée sous le microscope N. C'est ce chemin parcouru qui mesure la différence, s'il y en a, entre la première mesure à bout servant de type et celle qu'on lui a comparée.

g est un petit levier (fig. 2) placé près du buttoir du levier 2, et destiné à donner dans le changement des mesures comparées un zéro constant. Il se meut à l'aide de la vis *h*, et permet de pousser lentement et avec précision la mesure à comparer sans toucher à la vis micrométrique S.

La quatrième opération, qui consiste dans la *vérification du parallélisme entre les faces terminales d'une même règle*, se fait à l'aide des organes suivants, qui ne font pas corps avec l'appareil proprement dit, et qu'on n'y ajoute que dans le cas où l'on veut procéder à cette vérification.

La première chose à faire est de placer la règle entre les deux leviers 1, 2, de manière que les buttoirs soient en contact avec les extrémités de ses faces terminales. Les lignes de foi des leviers 1, 2 doivent être amenées en position convenable sous les microscopes M, N.

O, règle à vérifier.

p, *p*, pattes à crochet saisissant la règle O vers chaque extrémité.

q, *q*, plaques mobiles à coulisses, auxquelles sont attachées les pattes *p*, *p* à l'aide d'un étrier qui les termine et leur permet de tourner autour de l'axe qui les fixe.

s, *s*, vis réglant la marche des plaques *q*, *q* et, par conséquent, des pattes à crochet *p*, *p*.

Ces petits appareils sont supportés par des équerres T, T qui embrassent la table H dans la position convenable pour que les pattes *p*, *p* saisissent la règle O. On serre fortement ces équerres à l'aide de vis de pression placées en dessous et visibles (fig. 1 et 3).

Chaque vis *s* porte une petite poulie *u*, qui la fait mouvoir.

Enfin le mouvement est communiqué simultanément aux poulies *u*, *u* par une troisième poulie à manivelle W, laquelle est à double gorge et commande les deux autres au moyen de deux cordes sans fin.

La poulie W est montée, comme les deux autres entre lesquelles elle se place, sur une pièce en équerre fixée à la table H par une vis de pression.

On comprend que, par suite du mouvement imprimé aux poulies *u*, *u*, les pattes à crochet *p*, *p* entraîneront avec elles, en se retirant, la règle O, et dès lors, si les faces terminales de cette règle ne sont pas parallèles, les leviers 1, 2, entre lesquels elle doit être placée, accuseront, par leurs mouvements, des erreurs que la vis micrométrique permettra d'enregistrer.

On remarquera que dans le dessin la règle O n'est pas placée entre les leviers 1, 2, comme cela doit être; cela tient au chariot C, dont la position dans les figures n'a pas laissé une longueur suffisante pour placer convenablement la règle et, par conséquent, l'appareil à poulies *u* W *u*. Lorsqu'on doit procéder à l'opération que nous venons de décrire, le chariot C doit, on le comprend, être reculé tout à fait au bout du banc AA.

(M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SÉRICICULTURE.

SECOND RAPPORT SUR LA MALADIE DES VERS A SOIE FAIT A L'ACADÉMIE DES SCIENCES, PAR M. DUMAS (1).

« La publication du rapport que nous avons eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie sur l'état actuel de l'industrie séricicole en France a provoqué quelques nouvelles communications qu'elle a renvoyées à notre examen. Nous venons l'entretenir, au moment où l'éducation des vers à soie va commencer, de celles qui nous ont paru dignes de l'attention des éleveurs et de l'administration publique.

« Nous appellerons d'abord l'intérêt de l'Académie sur un mémoire de M. le docteur Coste (de Joyeuse), où le mal qui a frappé nos récoltes de vers à soie se trouve décrit pour la première fois avec la double autorité du praticien qui en a soigneusement observé toutes les phases, et du physiologiste qui a su préciser et grouper tous les symptômes que lui a offerts son développement successif. Nous aurions proposé à l'Académie l'impression de ce travail, s'il ne devait paraître bientôt dans un recueil très-répandu ; il constitue l'un des documents les plus précieux pour l'étude de la maladie des vers à soie ; il contribuera à la solution de la question qui occupe les éleveurs au sujet de la cause de cette maladie, épidémique selon eux, due à une dégénérescence lente de la race d'après les autres.

« D'après M. le docteur Coste, prise à son début, la maladie se manifeste par l'apparition de ces vers à soie dont l'instinct est perverti, que les Chinois appellent des *vers stupides* et que nos éleveurs du Midi ont nommés *tapissiers*. Ce sont des vers paresseux à monter aux bruyères pour filer leur cocon, et qui le plus souvent même étalent leur soie en toile d'araignée sur la litière et y meurent sans abri.

« Quand ce phénomène s'est manifesté dans une chambrée, si on essaye de faire grainer les cocons récoltés, les papillons se montrent couverts de taches noires ; les mâles sont faibles, leur accouplement a peu de durée ; les femelles sont obèses, et souvent après l'accouplement elles ne peuvent pas pondre. Le grainage est peu abondant.

« Plus tard, à ces symptômes alarmants s'ajoutent des accidents graves. L'éclosion se fait mal ; elle produit des vers chétifs qui disparaissent sans qu'on sache bien comment, mais qui sans doute ne mangent pas et se dessèchent. Parmi les vers qui commencent à s'alimenter et qui franchissent les premiers jours de leur existence, beaucoup sont frappés de cet arrêt de développement qui constitue la maladie des petits. Tandis que les vers qui traversent régulièrement les diverses phases de leur existence

(1) Commissaires, MM. le Maréchal Vaillant, Edwards, Combes, Peligot, de Quatrefages, Dumas rapporteur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

grossissent à vue d'œil, ceux-ci, parvenus à une certaine taille, s'y fixent et dépérissent à partir de ce terme, quelque soin qu'on leur donne.

« Des éducations tout entières disparaissent souvent sous l'influence de cette déplorable affection.

« La maladie est-elle moins grave, échappe-t-il un certain nombre de vers, les habitudes de ceux-ci témoignent des grands troubles physiologiques auxquels ils sont soumis.

« Ces vers sont inquiets, ils courent au bord des tables comme s'ils étaient affamés, et ils abandonnent néanmoins la feuille. Ils s'endorment irrégulièrement et difficilement. Leur mue accomplie, le réveil se fait mal, et ils gardent, même après avoir mangé, l'aspect des vers qui se réveillent.

« Les malades, parmi les vers d'une chambrée, se reconnaissent alors à ce qu'ils ont la peau un peu plus ridée et que leur couleur est un peu plus rouge. Non-seulement ils ne grossissent pas, mais ils se raccourcissent à mesure que l'éducation marche; leur tête seule augmente de volume. Les fonctions digestives sont troublées ; les déjections se font sous la forme d'un fil continu dont l'insecte ne se débarrasse qu'avec une peine extrême, ce qui explique souvent par une cause tout à fait matérielle l'inquiétude qu'il montre dans ses habitudes.

« Les vers parviennent-ils à faire leur cocon, celui-ci est moins riche en soie que dans les années ordinaires.

« Les cocons sont-ils employés au grainage, de nouvelles remarques viennent montrer comment la maladie envahit successivement toutes les parties de l'organisation.

« Les femelles se montrent avec l'abdomen plus développé qu'à l'ordinaire, et elles témoignent une sorte de répulsion pour le mâle, circonstances qui s'expliquent facilement lorsqu'on voit que la poche copulatrice est remplie d'un liquide rougeâtre. En essayant par la pression d'en favoriser l'évacuation, on y parvient quelquefois; mais ces femelles mêmes, après l'accouplement toujours très-court, produisent des œufs pour la plupart non fécondés, et ne pondent jamais tous leurs œufs.

« Les femelles qu'on abandonne à elles-mêmes ne se vident qu'avec peine de cette liqueur, ne s'accouplent pas ou s'accouplent mal, pondent peu et le plus souvent même meurent et pourrissent sans pondre.

« Ainsi, d'après M. le docteur Coste, la perversion de l'instinct, l'arrêt du développement, le trouble des fonctions digestives, le dérangement complet des fonctions de la génération se manifesteraient successivement, puis ensemble, à mesure que la maladie, d'abord à son début, arriverait à la dernière limite.

« Il ne croit pas que cette maladie soit due aux changements des saisons; il la regarde comme un effet des éducations mal dirigées, comme une dégénérescence générale de la race due à tout un ensemble de causes qu'il faudrait reconnaître et modifier. A cet égard, il se trouve tellement d'accord avec votre Commission, qu'elle n'a rien à changer aux conclusions de son premier rapport, qui d'ailleurs sont singulièrement

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

confirmées par une expérience de M. Martins, professeur à la faculté de médecine de Montpellier.

« Il a vu, en effet, que des vers élevés en plein air sur des mûriers supportent sans dommage les changements considérables de température du jour et de la nuit, qu'ils ne sont incommodés ni par le vent ni par la pluie, qu'ils produisent des cocons plus serrés et plus fermes, qu'enfin après leur métamorphose les papillons présentent une vitalité extraordinaire : les mâles, par exemple, pouvant s'envoler, ce qui ne s'est certainement jamais vu dans les éducations ordinaires.

« Cette intéressante expérience mérite d'être répétée et continuée pendant plusieurs années de suite. Elle prouve combien on avait eu raison d'appeler l'attention des éducateurs pour graine sur les procédés employés en Orient, sur l'habitude où l'on est, dans ces contrées, d'élever les vers dans des magnaneries ouvertes et de les nourrir avec des feuilles attachées encore à leur branche, ce qui permet à l'air de jouer en tout sens autour de ces insectes.

« Il doit rester par là bien démontré pour tous les éducateurs qu'il importe plutôt d'aérer largement que de maintenir une température constante dans les magnaneries. L'air impur fait plus de mal que l'air froid. Un air constamment tiède paraît un danger pour les forces reproductives de l'insecte, quoiqu'il puisse être favorable à la production de la soie.

« Le rapport précédent appelait l'attention de l'administration publique sur le rôle auquel l'Algérie semblait appelée comme pays producteur de graine. L'habile directeur de la pépinière d'Alger, M. Hardy, avait été au devant des vœux de la Commission. Dans un long et savant rapport qu'il adressait à M. le Ministre de la guerre, il résumait les travaux sériciceles de la colonie pour cette année. Nous proposons à l'Académie de publier un extrait de ce rapport. Nous nous bornerons donc à en exposer ici les conclusions les plus intéressantes au point de vue du travail spécial de la Commission.

« M. Hardy constate l'existence en Algérie de 305,000 pieds de mûrier, plus qu'il n'en faut pour faire toutes les éducations pour graine que les besoins de la France pourraient exiger.

« Il fait voir que les graines produites en Algérie n'ont offert jusqu'ici aucune apparence de la maladie régnante, tandis que cette maladie a sévi dans la colonie sur toutes les éducations faites avec de la graine d'Italie.

« Il montre que le mûrier sauvageon, dont la Commission avait conseillé l'emploi, réussit mieux que le mûrier greffé.

« Nous pouvons donc répéter avec une nouvelle confiance ce que nous disions au sujet de l'introduction en Algérie sur une large échelle des éducations pour graine. C'est par là peut-être que notre industrie sériciceole sera sauvée du péril qui la menace.

« Enfin l'Académie a reçu sur la maladie régnante un recueil intéressant de mémoires qui font partie des travaux du comice agricole d'Alais. L'un de ses membres les plus distingués, M. le comte de Rets, s'est chargé de les commenter avec toute l'autorité d'une longue et savante pratique auprès de la Commission.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Ces mémoires, écrits en présence des faits, au sein de la contrée la plus vivemen intéressée au succès des opérations de la sériciculture, confirment de tous points les résultats que votre Commission avait mis sous vos yeux. Ils y ajoutent toutefois une considération qui nous avait échappé.

« Les Cévennes avaient jusqu'ici le privilége de produire les plus belles soies, et la race qui s'y était conservée contribuait pour sa part à cet heureux résultat. N'est-il pas très-important dès lors que cette race n'en disparaisse pas? Ne faut-il pas éviter que les Cévennes en soient réduites à se fournir au hasard de graines étrangères qui ne pourront acquérir qu'au prix d'une longue amélioration les qualités si distinguées de la race qui s'est lentement créée dans ces montagnes?

« Ces considérations viennent à l'appui du vœu émis par la Commission au sujet de l'ouverture d'un concours de sériciculture et de l'établissement de primes en faveur des producteurs spéciaux de graines indigènes, comme aussi pour les importateurs des meilleures graines de provenance étrangère. Tous les intérêts engagés dans la question s'y sont ralliés d'ailleurs avec empressement.

« Votre Commission, persévérant donc dans les conclusions qu'elle avait dû soumettre à l'approbation de l'Académie, a l'honneur de vous proposer

« 1° D'adresser des remercîments à M. le Dr Coste, à M. le professeur Martins, à M. Hardy, directeur de la pépinière d'Alger, à M. le Président du comice agricole d'Alais pour leurs communications;

« 2° De faire parvenir à M. le Ministre de l'agriculture une série de questions extraite des travaux qu'elle a eu à examiner, en le priant d'en faire le point de départ d'une enquête qu'il pourrait ouvrir dès la saison actuelle;

« 3° De publier un extrait du rapport de M. Hardy. »

Les conclusions de ce rapport sont adoptées. (*Acad. des sciences*, 20 avril 1857.)

CANAL MARITIME DE SUEZ.

RAPPORT SUR LES MÉMOIRES PRÉSENTÉS PAR M. FERDINAND DE LESSEPS A L'ACADÉMIE DES SCIENCES; PAR M. LE BARON CH. DUPIN. (*Suite.*)

Examen des concurrences entre les diverses voies artificielles pour communiquer entre l'Europe et l'Asie orientale.

1° *Chemin de fer égyptien.*

« En Égypte même, le canal maritime trouvera pour première concurrence le chemin de fer déjà presque terminé d'Alexandrie au Caire, et que l'on continue avec activité jusqu'à Suez.

« Sur ce chemin les transports des voyageurs et des produits précieux pourront

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

avoir une très-grande vitesse, par exemple 60 kilomètres par heure; tandis que les navires sur le canal maritime, s'ils transportent des produits communs, ne parcourront guère que 8 à 10 kilomètres par heure.

« A la rigueur, et pour plus grande vitesse, les marchandises pourront être transportées en six heures par le chemin de fer d'Alexandrie à Suez; et le parcours des marchandises communes, sur le canal maritime, pourra demander vingt heures; supposons trente et, si l'on veut, trente-cinq pour la plus petite vitesse. Voilà le plus grand retard.

« Mais, pour être économique, le transport des marchandises sur le chemin de fer exigera qu'on prenne un temps beaucoup moins court que six heures.

« Il est une autre considération bien plus grave que la différence de quelques heures, sur un parcours total de 20,000 kilomètres, entre l'Inde et l'Angleterre ou la France.

« L'avantage caractéristique d'un canal maritime, c'est qu'entre l'expéditeur et la personne à laquelle est adressée la cargaison un seul et même navire prend la marchandise au départ et la délivre à l'arrivée, sans arrêts, sans débarquements, sans embarquements intermédiaires.

« Mais, avec un chemin de fer entre deux mers, tel que celui de l'Égypte, il est loin d'en être ainsi. Supposons, par exemple, qu'un navire de 1,000 tonneaux, chargé dans un port d'Europe, entre dans le port d'Alexandrie. Il faudra d'abord qu'on débarque, avec ordre, avec soin, 1 million de kilogrammes de marchandises; ensuite qu'on les charge sur un long train de waggons. Il en faudra plus de cent.

« En arrivant à Suez, il faudra reprendre le million de kilogrammes et le charger, suivant l'occurrence, sur un ou plusieurs navires supposés présents et prêts à partir.

« On peut concevoir tout ce qu'il faudra de temps pour accomplir cette multiplicité d'opérations. Mais il y a bien d'autres inconvénients que le temps consommé. Si les objets à transporter sont fragiles, s'ils craignent d'être tachés, déchirés, mouillés, etc., l'on multiplie le péril d'endommager les produits par ces débarquements et ces embarquements successifs. Nous l'éprouvons pour les meubles que nous faisons voyager sur des chemins de fer, et même pour des objets chargés et déchargés sous nos yeux.

« En 1851, lorsqu'il fallut transporter à Londres des statues, des bas-reliefs et les beaux produits de la manufacture de Sèvres, malgré beaucoup de surveillance la simple complication d'un chargement à Paris sur le chemin de fer du Nord et d'un embarquement intermédiaire à Dunkerque, cette complication a suffi pour produire des accidents déplorables et briser les objets d'art les plus précieux.

« Il est un autre inconvénient, et capital. Quand les marchandises sont transportées sans changer de mains, le capitaine du navire répond personnellement de la conservation et du bon état des objets. Mais, quand les objets n'arrivent que par une deuxième, une troisième main, après deux voyages de mer entrecoupés par un transport sur chemin de fer, on ne sait plus à qui s'en prendre du mauvais état des objets transportés. Lorsque trois personnes isolées sont responsables d'un même dommage, sans qu'on puisse l'attribuer à l'une plutôt qu'à l'autre, en réalité personne n'est plus responsable; le commerce, alors, n'a ni sécurité ni garantie.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Aux yeux des expéditeurs, de tels inconvénients suffiront pour faire préférer incomparablement un canal maritime traversé par le navire unique, sans débarquements, sans embarquements intermédiaires. Dans ce système, on trouvera qu'au total le transport de la mer Rouge à la Méditerranée, même pour les envois de marchandises communes, exigera beaucoup moins de temps qu'avec le chemin de fer le mieux organisé. On préférera le canal pour la responsabilité réelle, pour la conservation des objets, pour l'économie du transport et pour la célérité finale.

« Nous avons raisonné dans l'hypothèse d'un roulage ordinaire ou d'une accélération moyenne.

« Mais, quand il s'agit de transports très-accélérés, l'avantage est bien plus grand pour un canal maritime. Aujourd'hui ce sont les navires paquebots à grande vitesse qui font ce genre de transports; ils parcourent par heure environ 18 kilomètres; ils franchiront le canal en huit heures.

« Avec le chemin de fer intermédiaire, il faudra toujours deux paquebots au lieu d'un pour chaque voyage. On parcourra la distance de la mer Rouge à la Méditerranée en sept heures, en six heures si l'on veut, au lieu de huit heures; mais ces deux heures de gagnées, il faudra les compenser par un débarquement et un embarquement aux extrémités de la voie ferrée. Les voyageurs préféreront tous la voie du canal, qui les laissera dans les mêmes logements à bord, sans déranger leurs effets. A l'égard des masses d'or et d'argent, au lieu de les débarquer et de les rembarquer, puis de les exposer à travers l'Égypte pour gagner deux heures, on préférera pareillement les laisser dans la soute et sous la clef du capitaine d'un seul et même navire.

« Le chemin de fer entre Alexandrie, le Caire et Suez ne servira donc au passage de mer en mer ni pour les transports à petite vitesse des marchandises communes, ni pour les transports accélérés des trésors et des produits précieux envoyés d'une mer à l'autre, ni pour la traversée des voyageurs. La voie ferrée sera simplement une voie locale de l'Égypte, pour la circulation intérieure et pour les envois particuliers de la vallée du Nil aux deux mers qui l'avoisinent.

2° *Chemin de fer syrien.*

« Les explications que nous venons de présenter serviront à faire apprécier la comparaison qu'on peut faire entre le canal de Suez et le nouveau chemin de fer qu'on a dessein de construire à travers l'Asie Mineure, pour aller de la Méditerranée aux mers de l'Inde.

« Un chemin de fer partira de l'ancienne Séleucie sur le rivage syrien, pour circuler entre le Liban et l'Anti-Liban ; puis déboucher à Byr, sur la rive droite de l'Euphrate. C'est un premier parcours de plus de soixante lieues.

« On rendra péniblement l'Euphrate navigable, pour la descente et la remonte, depuis ce chemin jusqu'au fond du golfe Persique.

« Cette voie pourra permettre de transporter avec rapidité des voyageurs, des corps de troupe, et même, au besoin, des munitions de guerre, des bouches à feu, etc. Elle servira pour la circulation intérieure d'un pays autrefois opulent, industrieux, mais qui l'est moins aujourd'hui, surtout la Mésopotamie.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Lorsqu'il s'agira de transporter d'une mer à l'autre les marchandises communes ou non, telles que les offre le commerce, les opérations seront plus compliquées que pour le chemin de fer égyptien.

« Considérons le navire de mille tonneaux qu'on a pris pour terme de comparaison, parti par exemple d'Angleterre. Il faudra d'abord à la côte de Syrie débarquer un million de kilogr.; puis les charger waggon par waggon sur le chemin de fer; les décharger au bord de l'Euphrate et les embarquer sur de légers navires à vapeur, tels que pourra le permettre l'Euphrate, encore bien loin de son embouchure. Si l'on prend Bassora comme terme de la navigation fluviale, on devra transporter les marchandises d'un bateau de rivière dans un navire approprié pour la haute mer, appareiller de nouveau pour franchir le golfe Persique et déboucher dans l'Océan oriental.

« Ici nous trouvons un embarquement, un débarquement de plus que sur la voie d'Égypte; nous avons besoin de trois navires au lieu de deux, sans compter le train des waggons sur un chemin de fer. Il y aura quatre mains par lesquelles devra passer chaque produit, fragile ou non, susceptible ou non d'être avarié par l'exposition au grand air, par l'eau, etc.

« Il paraît que l'on voudrait substituer, à l'Euphrate dont on s'effraye, un chemin de fer latéral. Alors le transport par terre serait si long, qu'il faudrait payer plus cher cette partie du voyage, que pour aller de l'Europe dans l'Inde, en doublant le cap de Bonne-Espérance. L'avantage serait possible pour des combinaisons militaires; au point de vue commercial, le problème serait d'un résultat onéreux.

« La Grande-Bretagne a consulté les commerçants de Bombay, le principal port et le marché central pour le nord-ouest des grandes Indes. Elle a voulu connaître leur jugement sur la préférence méritée entre les deux voies : 1° du golfe Persique, de l'Euphrate et d'un chemin de fer; 2° de la mer Rouge avec un canal maritime. Bombay, sans hésiter, s'est prononcé pour la voie de l'Égypte et du canal maritime.

« Ce n'est pas un motif pour qu'on s'abstienne d'exécuter la voie de communication composée du chemin de fer syrien, prolongé par la navigation de l'Euphrate. Cette ligne a son importance caractéristique.

« Elle rendra des services locaux dans le pays de l'Asie Mineure et de la Mésopotamie.

« Nous avons déjà défini sa vraie nature; c'est une voie militaire, c'est une route stratégique.

« Elle sera pour l'Euphrate ce qu'était autrefois le rempart de Trajan dans le bassin du Danube, et la muraille de la Chine, au midi de la Sibérie; ces lignes servaient pour tenir en respect du côté du nord les Scythes, les Huns, les Tartares, etc., etc.

« Il est heureux qu'on ait obtenu du désintéressement de la Porte, en faveur d'un allié tout puissant, qu'elle garantisse un revenu sur son trésor aux capitalistes qui feront les fonds de cette voie asiatique, et qu'elle garantisse un revenu supérieur au taux moyen qu'on obtient pour les capitaux placés sur les chemins de fer d'Angleterre. C'est un plaisir considérable que la Turquie procure à la Grande-Bretagne, exempte de rien garantir et qui n'aura qu'à recueillir. » (La fin au prochain *Bulletin*.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Concours ouvert par la Chambre de commerce de Lyon pour la découverte d'une couleur verte aussi belle que le Lo-Kao de Chine.

La chambre de commerce de Lyon, à la suite d'un nouveau rapport sur le vert de Chine que lui a présenté M. A. F. Michel, l'un de ses membres, a ouvert un concours dont voici le programme :

La chambre de commerce de Lyon propose un prix de *six mille francs* à celui qui obtiendra une matière colorante propre à teindre la soie en un vert aussi beau à la lumière artificielle que l'est celui du lo-kao et également solide, en retirant cette matière, soit des nerpruns (*rhamnus*) de nos pays, soit de toute autre plante, par un procédé qui permette de la livrer aux teinturiers en quantité suffisamment abondante et à moins de 100 fr. le kilog.

Au mémoire qui contiendra la description du procédé, sera annexé un devis établissant le prix de revient de la matière colorante obtenue. Il sera joint, en outre, 100 gr. du nouveau produit.

Le tout devra être déposé au secrétariat de la Chambre de commerce avant le 1er juillet 1858.

Dans le cas où aucun des concurrents n'aurait rempli complétement les conditions du programme, une partie du prix pourra être attribuée à celui ou à ceux d'entre eux dont les recherches seraient de nature à rendre plus facile la solution de la question qui fait l'objet du concours. Tel serait, par exemple, le travail par lequel on démontrerait qu'une matière identique au lo-kao chinois, ou jouissant de qualités tinctoriales semblables, existe dans des plantes indigènes ou dans des plantes exotiques s'important à un prix peu élevé.

Les personnes qui auraient l'intention de concourir peuvent se présenter au secrétariat de la Chambre de commerce, il leur sera délivré gratuitement une brochure contenant tous les renseignements recueillis jusqu'à ce jour sur la recherche du lo-kao.

Tapis en sparterie imprimés; par MM. Mallard et Fond, à Lyon.

Après avoir filé et tissé le jonc, on le soumet à une presse hydraulique, qui lui donne l'aspect d'une toile de lin écrue : c'est dans cet état qu'on applique les dessins au moyen de trois rouleaux.

Celui du milieu, en bois, est gravé et reçoit la couleur de l'inférieur qui est entouré d'un feutre et qui plonge dans une auge à couleur.

Le tissu passe entre les deux rouleaux supérieurs et reçoit la couleur qu'a prise le second. La pièce passe ensuite dans une caisse à vapeur destinée à fixer les couleurs. (*Brevets d'invention*, tome XXIII.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 29 avril 1857.

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

CORRESPONDANCE. — M. *Perrin*, chef-mécanicien à l'imprimerie impériale, soumet à l'examen de la Société un appareil contrôleur et cherche-fuites permanent des appareils de chauffage et d'éclairage par le gaz. L'inventeur fait remarquer que son appareil chauffe le gaz avant son arrivée au bec, et que la lumière produite ne noircit pas les peintures. (Renvoi aux comités des arts mécaniques et économiques.)

M. *Jules Mareschal*, ingénieur-mécanicien, rue Grange-aux-Belles, 51, sollicite l'examen d'une machine à hacher les viandes, brevetée en 1846 et déjà bien connue par les services qu'elle rend dans l'industrie de la charcuterie. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Boulard*, membre de la Société et négociant à Agen (Lot-et-Garonne), demande à la Société de vouloir bien examiner un appareil à fabriquer l'acide carbonique pour eaux gazeuses. Cet appareil présente des modifications qui ont pour but d'empêcher toute projection d'acide sulfurique lorsqu'il y a excès de pression dans le récipient où le gaz est produit. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *P. F. Gougy*, ingénieur-mécanicien, rue Notre-Dame-des-Champs, 96, présente, par l'intermédiaire de M. Armengaud aîné, ingénieur civil, un appareil opérant, par la pression de l'air, le tirage des bières. (Renvoi au même comité.)

M. *Félix Abate*, aux Batignolles, dépose deux exemplaires d'un mémoire qu'il vient de publier sur son nouveau système de construction de maisons destinées aux classes moyennes et aux classes ouvrières. (Renvoi au même comité.)

M. *Penard*, chirurgien principal de la marine, rue Marivaux, 9, présente deux appareils destinés à faciliter la natation, *un gant palmé* et un *scaphandre*. (Renvoi au même comité.)

M. *Théophile Dignac*, ex-professeur d'entomologie à Riberac (Charente), adresse, par l'intermédiaire de M. *de Belleyme*, un mémoire relatif à la maladie de la vigne et aux moyens d'y porter remède.

Le délai pour la remise des mémoires et documents admis au concours ouvert par la Société étant expiré depuis longtemps, le mémoire de M. Dignac ne peut être renvoyé à la commission spéciale qu'à titre de renseignement.

M. *Thomas*, à la Villette, rue d'Isly, 9, présente un système de poignée pour les fers à repasser. Ce système consiste dans une disposition à l'aide de laquelle un courant d'air froid est ménagé entre la main et le fer chaud. (Renvoi au comité des arts économiques.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Édouard Calmels*, avocat à la cour impériale de Paris, rue du Hasard, 13, fait hommage à la Société d'un ouvrage qu'il a publié sous ce titre : ***De la propriété et de la contrefaçon des œuvres de l'intelligence.*** (Renvoi au comité du commerce.)

M. le marquis *Ch. de Bryas*, agronome, président honoraire de l'Académie de Bordeaux, dépose le quatrième chapitre de ses études pratiques sur le drainage. Ce chapitre traite du drainage en Angleterre.

M. *Peligot* donne lecture d'une lettre de M. le docteur ***Max Pettenkofer*** relative à l'éclairage au gaz de bois. (Renvoi à la commission du ***Bulletin***.)

M. *Auguste Lebrun*, ingénieur civil à Marsac (Tarn-et-Garonne), soumet à l'appréciation de la Société le résultat des recherches auxquelles il se livre depuis trente ans sur les différents modes de préparation de la chaux et sur la confection des pierres artificielles. M. Lebrun appelle en même temps l'attention de la Société sur un système de voûte qu'il a appliqué à de nombreuses constructions, et qui lui a permis d'établir des ponts à une seule arche d'une portée considérable. (Renvoi à une commission composée de membres des comités des arts mécaniques, chimiques et économiques.)

COMMUNICATIONS. — M. *Hervé Mangon*, membre du conseil, fait une communication sur les phénomènes d'altération des bois employés dans les fondations. Cette communication sera insérée au ***Bulletin***.

M. *Porte*, ancien notaire à Clermont-Ferrand, présente différents objets feutrés, fabriqués avec la massette des roseaux mélangée à une certaine quantité de laine ou de poil animal. M. Porte montre, en outre, quelques échantillons de peluches obtenues avec cette même massette dont les poils sont teints et tondus après avoir été fixés à une feuille de caoutchouc. (Renvoi au comité des arts économiques.)

Séance du 13 *mai* 1857.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

M. *Alcan*, membre du Conseil, fait observer que l'emploi de la massette des roseaux pour la confection des tissus feutrés n'est pas une idée nouvelle, comme pourrait le laisser supposer la présentation faite, dans la dernière séance, par M. ***Porte*** de Clermont-Ferrand. A l'appui de cette remarque, il cite un ouvrage allemand, de date ancienne, qui offre déjà sur cette matière d'utiles renseignements.

CORRESPONDANCE. — M. *Garella*, ingénieur en chef des mines et membre de la Société, présente des vues photographiques panoramiques, obtenues à l'aide de l'appareil qu'il a imaginé. Ces vues embrassent un angle de 100°, et ont été obtenues avec un objectif de M. Charles Chevallier, ayant $0^m,165$ de distance focale. (Renvoi à la commission chargée de l'examen de l'appareil de M. Garella.)

M. *Neullies*, ingénieur attaché à l'établissement de MM. *Sculfort*, *Maillard* et *Meurice* de Maubeuge, présente un nouveau genre d'étau, une clef de serrage et un outil à fraises jumelles. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Longa*, arquebusier, envoie le dessin d'un mécanisme enrayeur s'adaptant aux armes à feu portatives. Ce mécanisme permet au chasseur d'avoir constamment son

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fusil désarmé dans les mains sans contrarier ses habitudes de tir, et lui donne la facilité de décharger son arme par un mouvement rapide, qui fait cesser l'enrayage et qui peut s'accomplir en moins d'une seconde. (Renvoi au même comité.)

M. *Journet*, aux Batignolles, rue d'Antin, 20, adresse les dessin et description d'un appareil qu'il nomme *grue-pendule*, et qui est destiné à l'enlèvement des fardeaux. (Renvoi au même comité.)

M. *E. Roussel*, à Evreux, rue aux Fèves, sollicite l'examen du procédé qu'il a imaginé pour donner à la pile de Volta une action durable. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *E. Renard*, rue Richelieu, 57, présente un nouveau système de double fenêtre combiné avec persienne. (Renvoi au même comité.)

MM. *Ferat* et *Billiez*, rue de l'Est, 33, soumettent à l'examen de la Société l'appareil qu'ils ont imaginé pour intercepter complétement les courants d'air au-dessous des portes et fenêtres et dans toutes leurs feuillures. (Renvoi au même comité.)

M. *Combes* présente de la part de l'inventeur, M. *François Durand*, diverses machines d'un système nouveau et destinées au traitement des matières textiles et filamenteuses. Ces machines sont au nombre de cinq :

1° Machine à peigner, s'appliquant indistinctement à toute espèce de matières filamenteuses.

2° Machine à filer se composant d'un nouveau système de continu sans chariot, et de broches plus légères que les broches ordinaires.

3° Machines à tordre, servant également à retordre.

4° Machine à tisser reposant sur un nouveau système d'entrelacer la trame, et qui permet de faire des étoffes façonnées semblables à celles de l'Inde, sur un métier Jacquard ordinaire.

5° Machine à faire le drap-feutre. Avec cette machine, l'inventeur s'est proposé de faire du drap-feutre destiné à certaines applications, sans passer par les opérations du filage et du tissage.

M. Combes donne une description sommaire de chacune de ces machines qu'il a vues fonctionner, en faisant remarquer la voie nouvelle et ingénieuse dans laquelle l'auteur est entré.

A ce sujet, M. Alcan rend compte de l'impression favorable que l'inspection des machines de M. François Durand a généralement produite dans l'esprit des nombreux manufacturiers qui ont visité les ateliers de l'inventeur. Les ingénieuses innovations qu'ils ont remarquées, la simplicité des nouveaux organes mis en jeu conduiront, sans doute, à d'importants résultats qui pourront tout d'abord se traduire par une réduction importante dans le prix des machines de filature et de tissage dont la construction est encore aujourd'hui si dispendieuse. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Fréderic Treppel*, pharmacien-chimiste à Sainte-Marie-aux-Mines (Haut-Rhin), sollicite l'examen des procédés à l'aide desquels il espère être arrivé à améliorer la fabrication de l'amidon et de la fécule servant à parer les chaînes dans les tissages mécaniques ou à bras. L'inventeur demande à expérimenter devant la Société et à lui prou-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ver qu'il peut produire onze kilogrammes d'excellent parement avec un seul kilogramme d'amidon et de fécule. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Guérin-Méneville* adresse au Conseil le rapport fait récemment à la Société d'acclimatation, par la Commission permanente de sériciculture, sur les mesures à prendre pour venir promptement en aide à l'industrie des soies si cruellement éprouvée dans ces dernières années. (Renvoi à la commission du *Bulletin*.)

M. le *Président* relate, sur la maladie des vers à soie et sur le nouveau mode d'éducation en plein air expérimenté par M. Martins, directeur du jardin des Plantes de Montpellier, des faits qui se trouvent décrits dans un nouveau rapport récemment lu à l'Académie des sciences (voir plus haut, p. 283). Il donne, en même temps, lecture d'une lettre dans laquelle M. le docteur *Lortet* de Lyon raconte que les expériences de M. Martins lui ont remis en mémoire un fait curieux d'éducation naturelle, observé il y a une quinzaine d'années sur des vers de rebut jetés par une fenêtre et qui, tombés par hasard sur de vieux mûriers, ont repris parfaitement, et sans doute seraient arrivés à faire leurs cocons, si des oiseaux n'étaient venus les manger.

M. *A. Rochette*, imprimeur polyglotte, rue des Mathurins-Saint-Jacques, 6, soumet à la Société quelques épreuves en couleur tirées avec une presse typographique de son invention, et à l'aide de laquelle il obtient simultanément depuis deux jusqu'à seize teintes d'un seul coup de barreau, sans avoir recours aux repères, pointures ou picots. (Renvoi au comité des arts mécaniques et à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

M. *L. J. Vicat*, inspecteur général des ponts et chaussées en retraite, à Grenoble, et lauréat de la Société d'encouragement, adresse un exemplaire de son mémoire couronné sous le titre de : *Recherches sur les causes chimiques de la destruction des composés hydrauliques par l'eau de mer et sur les moyens d'apprécier leur résistance à cette action.* (Renvoi à la commission du *Bulletin*.)

M. *Aimé Rochas* adresse un exposé historique de l'application du verre soluble à la conservation des monuments. (Renvoi au comité des arts chimiques, déjà chargé de l'examen des précédentes communications de M. Rochas.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts économiques et pour M. *Herpin* empêché, M. *Lissajous* donne lecture des deux rapports suivants :

1° Rapport sur les pâtes alimentaires féculentes au consommé de viande, présentées par Mme Ve *Brimont*.

2° Rapport sur le procédé de conservation des plantes imaginé par MM. *Reveil* et *Berjot*.

Ces deux rapports seront insérés au *Bulletin*.

Au nom du comité d'agriculture, M. *Bourgeois* lit un rapport sur le mode de culture indiqué par M. *Jacquemin*, jardinier à Villers-Cotterêts, pour obtenir des artichauts d'une grosseur extraordinaire.

Le procédé de M. Jacquemin, dit le rapporteur, n'est pas précisément nouveau ; ce n'est que le perfectionnement d'une culture soignée, dont on doit reconnaître le mérite si l'habile horticulteur peut justifier de la constance des produits qu'il annonce.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Toutefois il y a là un beau résultat obtenu, et M. Bourgeois propose, en conséquence, de féliciter M. Jacquemin et de le remercier de son intéressante communication. (Adopté.)

COMMUNICATIONS. — M. le *Président* entretient le Conseil des motifs qui ont fait ajourner jusqu'ici la séance générale. Parmi les causes de retard, il cite l'étendue des travaux de la commission chargée de l'examen des mémoires relatifs à la maladie de la vigne. Il rappelle, en même temps, qu'il s'agit de décerner, cette année, le prix fondé par M. le marquis d'Argenteuil.

Sur la proposition de M. le Président, le Conseil décide que la séance générale aura lieu le 3 juin.

M. *Faure*, membre du Conseil, décrit un nouveau procédé de gravure pour les planches d'impression. (Cette communication sera insérée au *Bulletin*.)

M. *Penard*, chirurgien de la marine, donne lecture d'un mémoire sur le *gant palmé* et le *scaphandre* qu'il a imaginés pour faciliter la natation.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans les séances du 27 avril et des 13 et 27 mai 1857, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. N°s 15, 16, 17, 18, 19, 20. — 1er semestre 1857.

Journal d'agriculture pratique, rédigé par M. Barral. N°s 8, 9, 10.—T. VII. (4e série.)

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N°s 7, 8, 9. — T. IX. (5e série.)

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire rédigée par M. l'abbé Moigno. Livr. 15, 16, 17, 18, 19, 20.— Vol. X.

L'Invention. — Journal redigé par M. Gardissal. Mai 1857.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Mai 1857.

Bulletin du Musée de l'industrie, par M. Jobard. Mars 1857.

Société des ingénieurs civils. Séance du 3 avril 1857.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Liv. 7, 8, 9.

La Lumière. — N°s 16, 17, 18, 19, 20, 21.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Avril et mai 1857.

Annales des conducteurs des ponts et chaussées. — N° 4.

Annales des mines. 5e liv. de 1856.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'agriculture. N° 3.—T. XII.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Avril 1857.

Bulletin de la Société protectrice des animaux. N°s 3-4. — T. III.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Mai 1857.

Bulletin de la Société philomathique de Bordeaux. N° 1. 1857.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Annales de la Société d'agriculture d'Indre-et-Loire. — Année 1856.

Revue agricole de Valenciennes. — N° 10.

L'Apiculteur praticien, par M. Hamet. Mai 1857.

Journal d'éducation populaire. Avril 1857.

Revue photographique. N° 19.

La Réforme agricole. Avril 1857.

Mémoires de la Société d'agriculture de la Marne. — Année 1857.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. Mai 1857.

Revista de obras publicas. N° 10.

Newton's London Journal. — N° 23 à 29.

Polytechnisches Journal. — N°s 819, 820, 821, 822, 823.

L'Industrie. N°s 16, 17, 18, 19, 20, 21.

Revue de l'instruction publique. N°s 7-8.

Considérations sur l'embrayage instantané des roues de waggons, par M. Ordinaire de la Colonge. — Broch.

Notice sur l'incision annulaire de la vigne, par M. Bourgeois. — Broch.

Séance générale de la Société impériale et centrale d'agriculture. — Broch.

Note sur les accouplements entre consanguins, par M. Huzard. — Broch.

Revue générale de l'architecture et des travaux publics, par M. César Daly. N°s 9, 10. — 14e vol.

Journal of the Franklin institute. Avril.

Manuel pour le soufrage des vignes malades, par M. Marès. Broch.

De la propriété et de la contrefaçon des œuvres d'intelligence, par M. Ed. Calmels. — 1 vol. in-8. — 1856.

Annuaire de l'Institut des provinces. 1 vol. in-12.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 1.

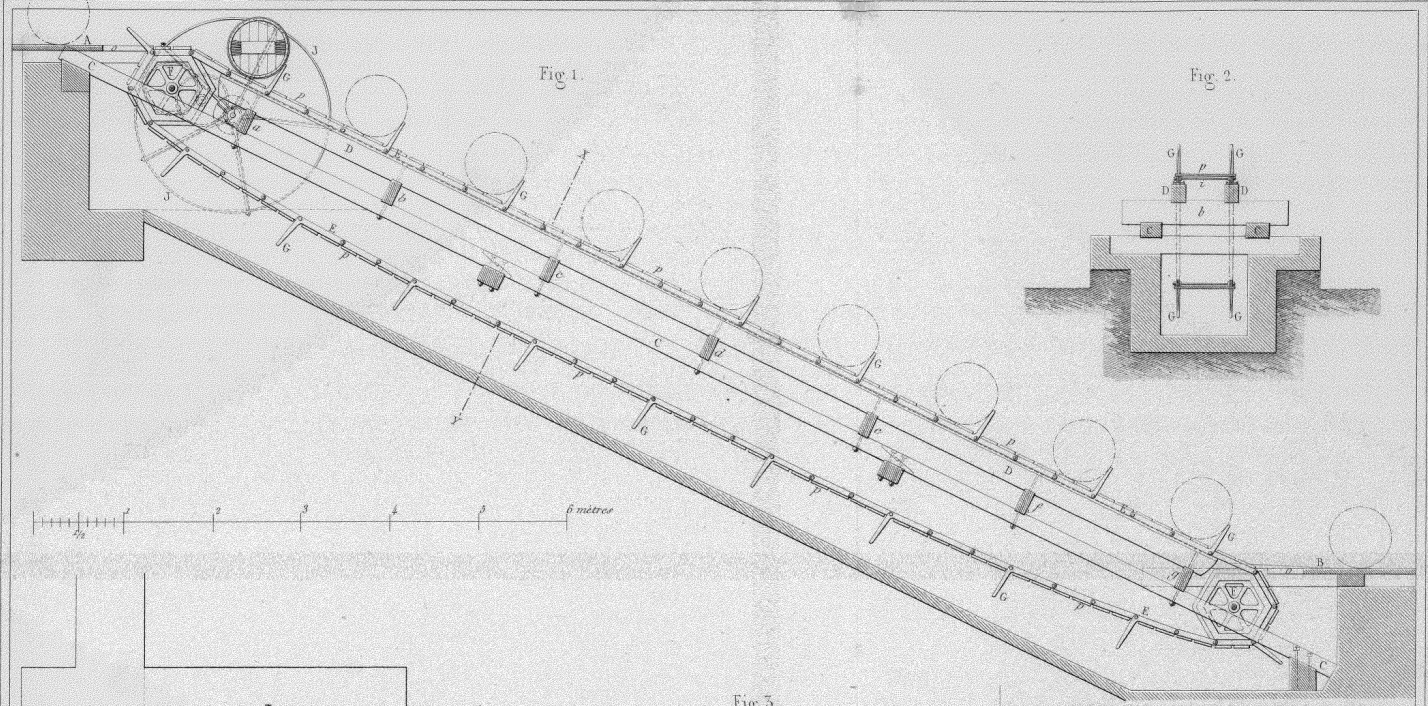
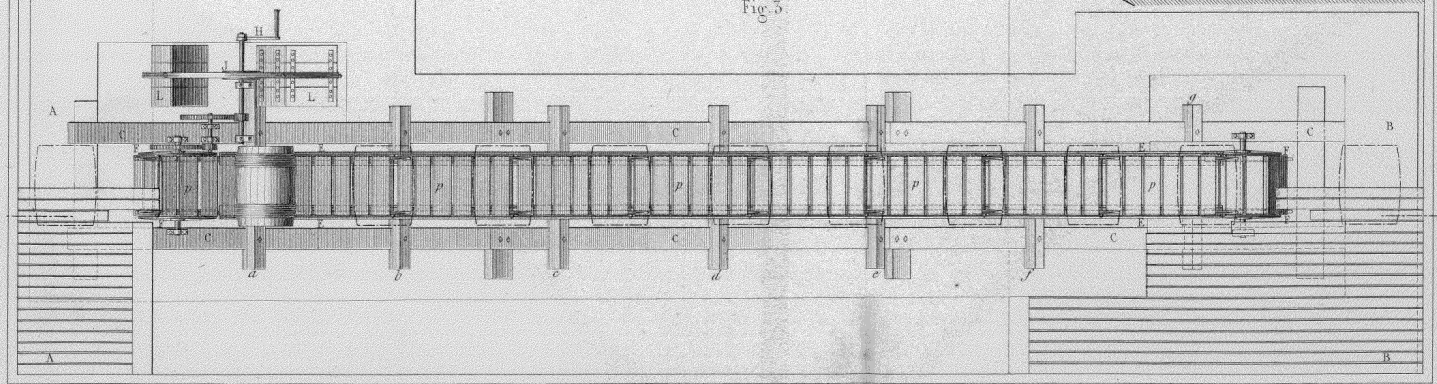


Fig. 2.

Fig. 3.

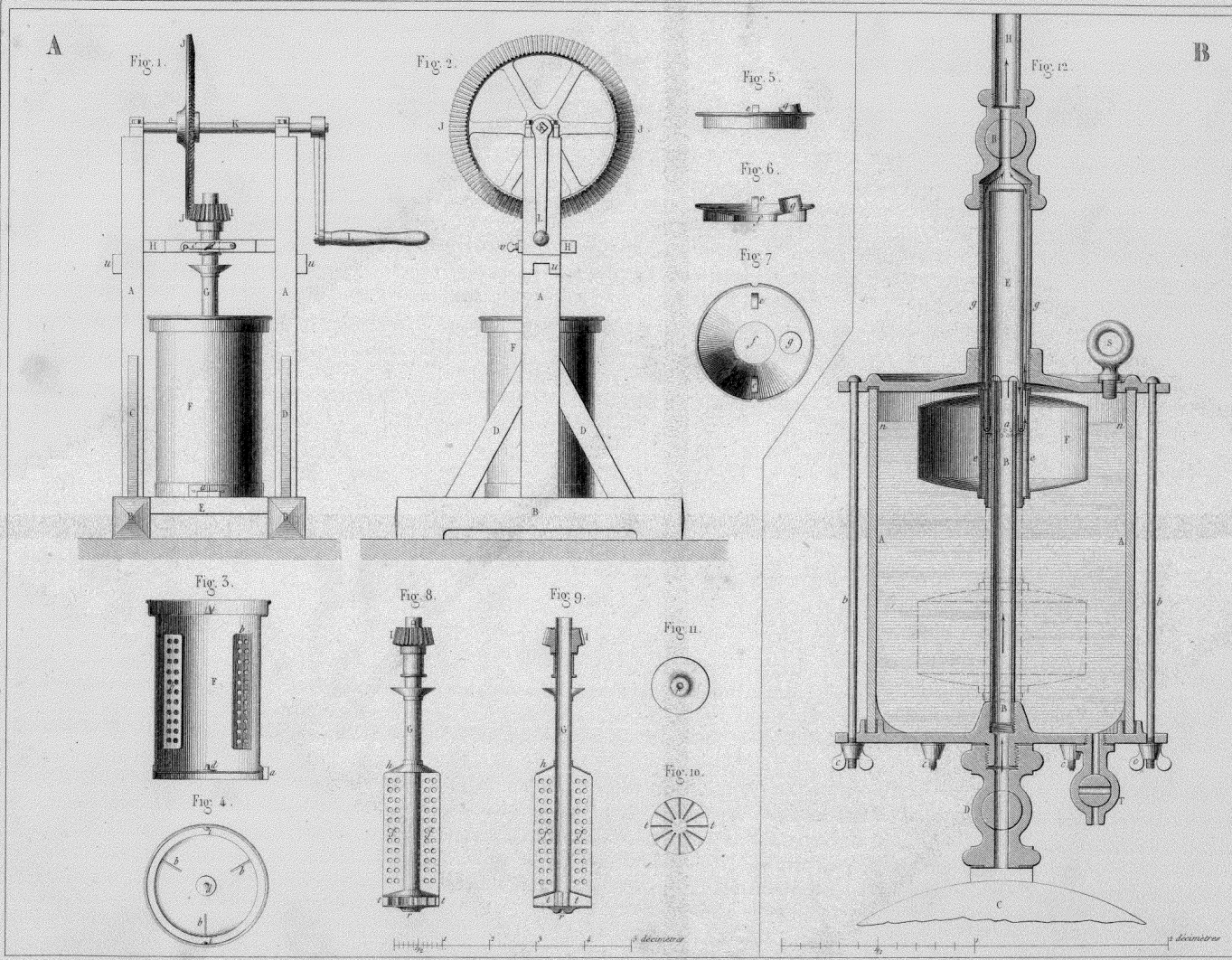


Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, n. Paris

Ad. Leblanc del. et sc.

APPAREIL A DESCENDRE LES FÛTS, PAR M. ROUX.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, 12. Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

A. BARATTE CENTRIFUGE, PAR M. STIERNSWARD. **B.** APPAREIL CARBURATEUR DU GAZ D'ÉCLAIRAGE, PAR M. LACARRIÈRE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 1.

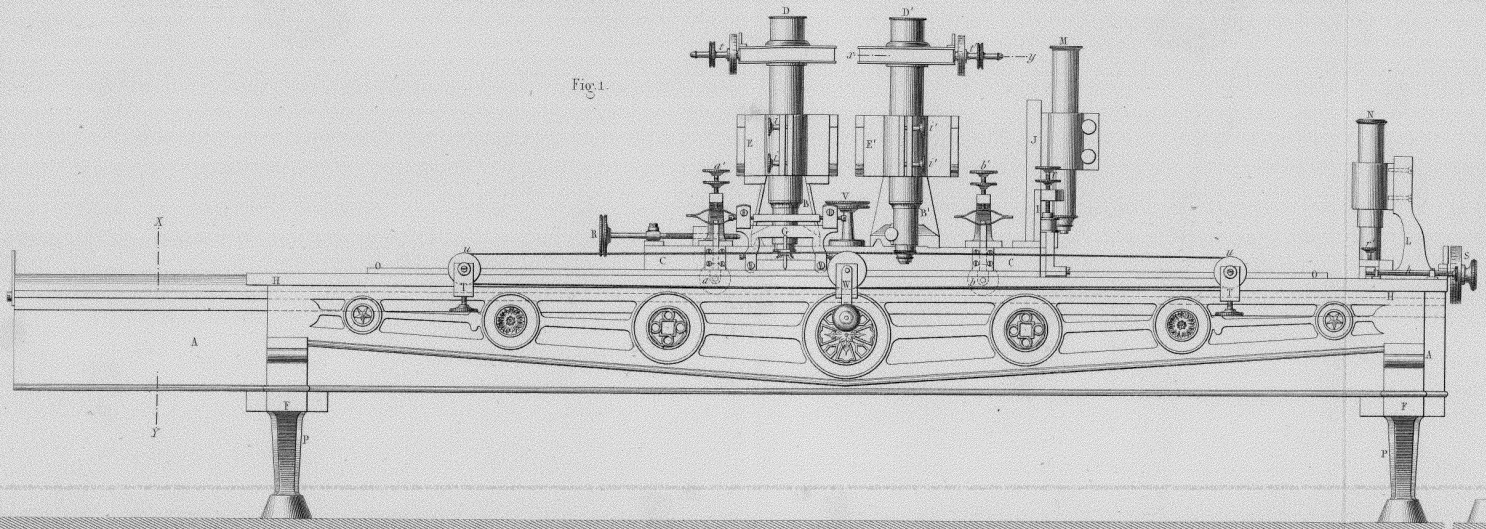


Fig. 3.

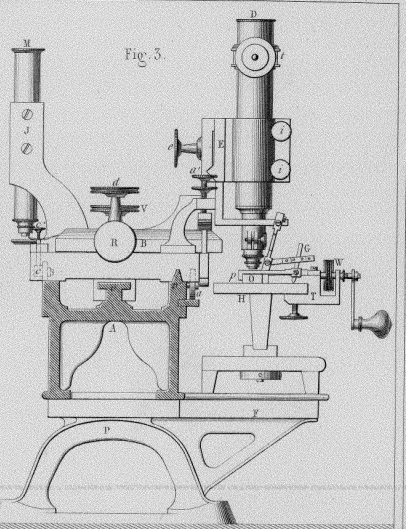


Fig. 2.

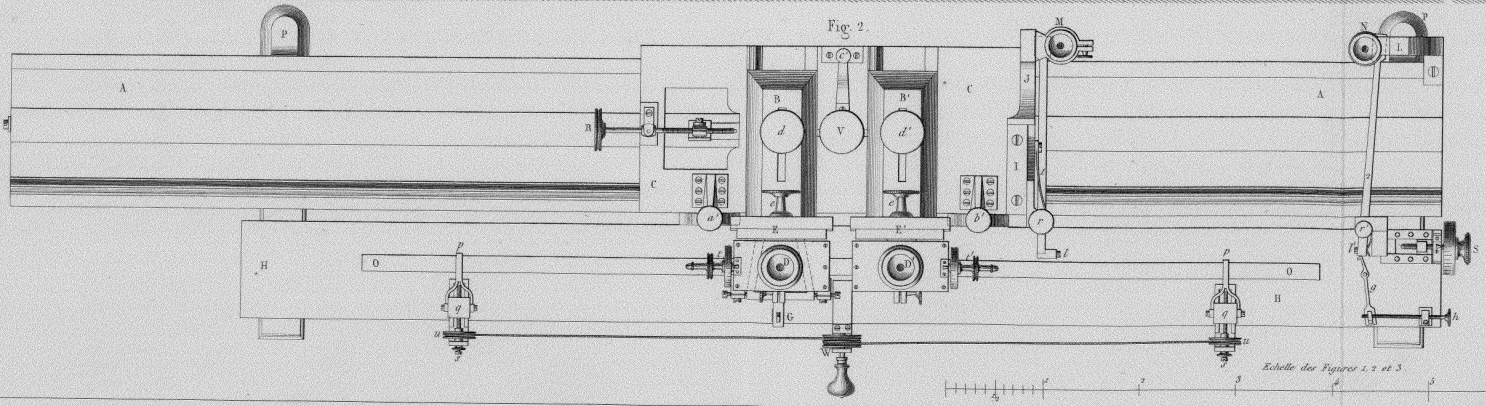
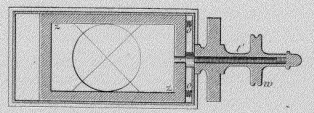


Fig. 4.



Echelle de 3/5 pour la Figure 4.

Echelle des Figures 1, 2 et 3.



Imp. Lemercier, r. S. Jean de Beauvais, 17. Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

COMPARATEUR DE M. PERREAUX

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CATALOGUE,

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES,

DES BREVETS D'INVENTION ET DE PERFECTIONNEMENT

DÉLIVRÉS EN FRANCE PENDANT L'ANNÉE 1856.

ABRÉVIATIONS :

B. Brevet français.
P. A. Patente anglaise.
B. Ba. Brevet badois.
P. S. Patente suédoise.
B. A. Brevet autrichien.
B. B. Brevet belge.
P. Am. Patente américaine.
B. Sa. Brevet saxon.
B. R. Brevet russe.
B. Sar. Brevet sarde.
B. E. Brevet espagnol.
B. W. brevet wurtembergeois.

ABAT-JOUR. *Voyez* ÉCLAIRAGE.

ACCIDENTS SUR LES CHEMINS DE FER (*moyens de prévenir les*).

M. *Monteillet*, à Izieux (Loire); système arrêtant un convoi en marche. (2 janv. — 15 ans.)

M. *David*, à Paris; appareil pour signaler les trains sur chemins de fer. (5 janv. — 15 ans.)

M. *de Fontaine-Moreau*, à Paris; appareil prévenant les rencontres des convois. (8 janv. — 15 ans.)

MM. *Hugnin* et *Goulu*, à Paris; moyens mécaniques propres à éviter les accidents sur les chemins de fer. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Gressier*, à Vierzon (Cher); mécanisme arrêtant presque instantanément les trains de waggons. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Massez*, à Strasbourg; appareil à ajouter aux locomotives et aux waggons pour les arrêter par le choc, avec ou sans le secours des mécaniciens. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Pugh*, à Paris; sifflet de sûreté et appareil à signal. (16 janv. — P. A. jusqu'au 26 oct. 1869.)

M. *Guérinot*, à Paris; moyen pour arrêter instantanément deux convois marchant l'un sur l'autre. (18 janv. — 15 ans.)

M. *Marchand*, à Paris; moyens pour éviter les accidents de chemins de fer. (18 janv. — 15 ans.)

M. *Piquet*, à Paris; signaux de protection pour les trains en marche ou en détresse. 1er févr. — 15 ans.)

M. *Fesquet*, à Autun (Saône-et-Loire); cliquet d'arrêt pour arrêter instantanément la marche des convois de chemins de fer. (9 févr. — 15 ans.)

M. *Génat*, à Ruffec (Charente); instrument dit *parachoc*, destiné à placer sur la voie un signal, et à l'en retirer dix minutes après le passage des trains. (16 févr. — 15 ans.)

M. *Crestin*, à Paris; système empêchant les accidents sur les chemins de fer. (17 févr. — 15 ans.)

M. *Ignard*, à Nantes; système d'arrêt des convois des chemins de fer. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Caminals*, à Paris; moyens de prévenir les accidents sur les chemins de fer. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Scias*, à Paris; dispositions électro-télégraphiques prévenant les accidents sur les chemins de fer. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Murphy*, à Paris; appareil arrêtant les véhicules de chemins de fer. (5 av. — P. A. jusqu'au 22 mars 1870.)

M. *de Castro*, à Paris; système évitant les accidents sur les chemins de fer au moyen de l'électricité. (15 av. — 15 ans.)

M. *Loiseau*, à Paris; arrêt instantané applicable aux chemins de fer. (15 av. — 15 ans.)

MM. *Brissac* et *Boulard*, à Paris; signal mécani-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que empêchant les accidents sur les chemins de fer. (18 av. — 15 ans.)

MM. *Rigolet* et *Masse*, à Paris; appareil parachoc pour chemins de fer. (19 av. — 15 ans.)

M. *Jarre*, à Paris; moyens d'arrêter les convois et de séparer les waggons, pour prévenir les accidents de chemins de fer. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Giraud*, à Besançon; chemin de fer ayant pour but d'empêcher les déraillements et d'amoindrir le choc causé par la rencontre de deux trains. (10 mai. — 15 ans.)

M. *Bourillon*, à Paris; système pour prévenir les déraillements sur les chemins de fer. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Delbrel* aîné, à Moissac (Tarn-et-Garonne); procédé prévenant tout déraillement sur les chemins de fer. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Baranowski*, à Paris; signaux automates prévenant la rencontre des convois sur chemins de fer. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Pascal*, à Lyon ; précurseur électrique de l'approche des trains sur la même voie de fer. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Coudron*, à Paris; signaux d'arrêt pour chemins de fer. (30 mai. — 15 ans.)

MM. *de Monfort*, à Metz; disque-compteur pour annoncer, sur les chemins de fer, de distance en distance et à chaque train, le passage d'un train précédent, pour éviter toute rencontre. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Degabriel*, à Lyon; moyen mécanico-électrique empêchant les rencontres de convois sur les voies ferrées. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Shaw*, à Paris; perfectionnements dans les moyens d'empêcher les rencontres de convois sur chemins de fer. (19 juin. — P. A. jusqu'au 17 nov. 1869.)

M. *Lackerstecn*, à Paris; perfectionnements dans les moyens d'empêcher les collisions sur les chemins de fer. (12 juil. — P. A. jusqu'au 3 janv. 1870.)

M. *Antoine*, à Paris; appareil d'avertissement pour éviter la rencontre des trains. (31 juil. — 15 ans.)

MM. *Boenner*, à Paris; moyens de prévenir les collisions sur les chemins de fer. (25 sept. — 15 ans.)

MM. *Gardey*, à Paris; moyens de prévenir les accidents sur chemins de fer. (18 oct. — 15 ans.)

MM. *Hervier* et *Drian*, à Lyon; waggon à trois systèmes garantissant la vie des voyageurs dans tous les chemins de fer. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Latouche*, à Paris; enrayage et sécurité des trains et de tous véhicules. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Girardy*, à Lyon; moyen d'éviter les accidents sur les chemins de fer. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Varangot*, à Lyon; appareils mécaniques pour prévenir les accidents sur chemins de fer. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Laroue*, à Paris; appareil indicateur pour chemins de fer, pour prévenir les accidents et éviter les erreurs de service. (22 déc. — 15 ans.)

ACIER.

MM. *Bonnand* et *Maillon*, à Firminy (Loire); four à fondre l'acier, à sole infusible, par l'emploi du vent forcé ou l'introduction de l'eau. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Stirling*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de l'acier. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Brooman*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de l'acier fondu. (31 mars. — P. A. jusqu'au 12 fév. 1870.)

MM. *Ogier* et *Lemonnier*, à Paris; puddlage de l'acier. (5 av. — 15 ans.)

MM. *Manevy* et *Mainssieux*, à Moutrouge (Seine); méthode de fabriquer l'acier fondu. (14 av. — 15 ans.)

M. *Vaughn*, à Paris; perfectionnements à la trempe de l'acier. (3 mai. — P. Am. jusqu'au 5 nov. 1869.)

MM. *Arquillière* et *Maniquet*, à Valbenoîte (Loire) et à Saint-Étienne; application de l'aggloméré fulgor à la fusion de l'acier ou de tous autres métaux. (2 juin. — 15 ans.)

MM. *Jackson* et *comp.*, à Paris; fabrication d'un métal spécial pour faire l'acier fondu d'une manière économique. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Limet*, à Paris; procédé de trempe et de recuit. (1er août. — 15 ans.)

M. *Nevill*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de l'acier fondu. (6 août. — 15 ans.)

MM. *Jackson* frères, *Petin*, *Gaudet* et *comp.*, à Paris; fabrication des roues, tubes, essieux, etc., en acier fondu. (9 août. — 15 ans.)

M. *Avril*, à Paris; fabrication de la fonte, de l'acier et du fer. (4 sept. — 15 ans.)

M. *Whitehead* fils, à Saint-Étienne; transformation de la fonte en fer ou acier au moyen d'un vent froid. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Dolsan*, à Saint-Étienne; confection, en acier fondu, de toutes les pièces qui se font en fer, au pilon ou à la forge. (24 sept. — 15 ans.)

M. *Conore*, aux Batignolles (Seine); substitution

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et application de l'acier, de la tôle d'acier fondu doux, aux fers-blancs, et à la confection des boîtes à conserves, lampes, couverts de table, etc. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Langwieler*, à Firminy (Loire); procédé pour faciliter, diriger et assurer le puddlage de l'acier et du fer par l'emploi convenable de l'eau. (7 oct. —15 ans.)

M. *Mourié* aîné, à Panchot (Aveyron); fusion de l'acier en vase clos, sans courant d'air forcé, hors du contact des combustibles. (18 oct. — 15 ans.)

M. *Gurlt*, à Bagnolet (Seine); méthode pour fabriquer le fer et l'acier. (3 nov. — P. A. jusqu'au 16 juil. 1870.)

M. *Farmer*, à Paris; perfectionnements dans la trempe du fer et de l'acier. (27 nov. — P. A. jusqu'au 20 août 1870.)

AÉROSTATION.

M. *Lassie*, à Paris; navigation aérienne. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Jonquet*, à Paris; perfectionnements dans les appareils propres à la navigation aérienne et maritime et au vol artificiel. (29 mai. — 15 ans.)

MM. *Pellen* et *comp.*, à Paris; confection des ballons. (10 sept. — 15 ans.)

M. le comte *d'Aldbourough*, à Paris; perfectionnements à la navigation aérienne. (16 oct. — P. A. jusqu'au 4 sept. 1870.)

M. *Jouffre*, à Paris; aérostat en caoutchouc. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Tarride*, à Paris; ballon appelé *tourbillon aérostatique* à parachute libre. (6 déc. — 15 ans.)

AGRICULTURE.

M. *Troubat*, à Paris; procédé empêchant la coulure de la vigne. (23 janv. — 15 ans.)

M. *Verguet*, à Paris; étiquettes et porte-étiquettes en verre et autres matières pour jardins. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Gandy*, à Bordeaux; échalas en terre cuite vernie ou non vernie et imperméable. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Ulcoq*, à Paris; méthode de cultiver la canne à sucre et d'y appliquer le guano, ayant pour résultat de faire produire à des terres inférieures plus qu'aux terres riches et de doubler les revenus. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Guyot*, à Paris; fabrication, pose et manœuvre d'un genre de paillassons applicable à la grande culture, en plein champ, de la vigne, des tabacs, des semis, etc. (31 mars. — 15 ans.)

MM. *Barrat*, à Paris; perfectionnements à une machine à défricher, à défoncer et à labourer la terre à l'aide de pioches mues par la vapeur; machine brevetée le 16 août 1845 par *Barrat* (*Pierre-Philippe-Célestin*). (9 av.—15 ans.)

M. *Troccon*, à Paris; vase et cloche propagateurs. (30 avril. — 15 ans.)

M. *Rérole*, à Lyon; système d'irrigation par jets d'eau. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Fonta*, à Lavelanet (Ariége); poudre magnésienne sulfurée contre la maladie de la vigne. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Delacroix*, à Lille (Nord); machine planteuse à distance mobile. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Landrieu*, à Valenciennes; rouleau à gouvernail destiné à l'agriculture. (3 juin. — B. B. jusqu'au 3 mai 1866.)

M. *Passot*, à Clervaux (Jura); machine dite *secoueuse Passot*, remplaçant, dans les battoirs à blé, les râteaux, tire-paille, etc. (3 juin. —15 ans.)

M. *Pommier*, à Paris; cylindres en bois debout applicables à l'agriculture et à l'industrie. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Halkett*, à Paris; perfectionnements à la culture de la terre. (9 juin. — P. A. jusqu'au 5 oct. 1869.)

MM. *Bordet* et *Martin*, à Marseille; traitement curatif de l'*oidium Tuckeri*. (11 juin. — 5 ans.)

M. *Massol*, à Toulouse; composition dite *uvæsauve*, contre l'oïdium, etc. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Mamès*, à Cerisiers (Yonne); paragelée applicable aux vignes. (15 juil. — 15 ans.)

MM. *Franc* et *Ouin*, à Paris; boîte à houppe pour le soufrage de la vigne. (29 août. — 15 ans.)

M. *Darry*, au pont de Toutes-Aides (Loire-Infér.); culture des champignons. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Marielle*, à Dijon; petit appareil destiné à préserver les raisins de treille. (28 oct. — 15 ans.)

M. le baron *de Maizières*, à Nevers; procédé préservant de la gelée les vignes, arbres, etc. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Huin*, à Hortes (Haute-Marne); procédé soustrayant les vignes aux gelées printanières. (9 nov. — 15 ans.)

M. *Truelle*, à Paris; châssis, couches et serres fixes et mobiles. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Barau*, à Reims; plantation de l'oseille et oseraies dans les terres dites *usagères*, et dans les triots. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Dembinski*, à Paris; moyens et appareils à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

produire et à utiliser l'eau chaude, et application de la force ainsi produite à l'absorption de la fumée et des gaz d'une manière utile à l'agriculture. (9 déc. — 15 ans.)

ALCOOL.

M. *Leriche*, à Paris; fabrication d'alcool avec les lichens dits orseilles de mer et de terre. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Rayé*, à Paris; amélioration des liquides spiritueux. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Gagnage*, à Paris; appareil fumigateur alcoolique. (29 fév. — 15 ans.)

M. *Blumberg*, à Paris; purification des eaux-de-vie de toutes provenances. (15 av. — 15 ans.)

M. *Egrot*, à Paris; perfectionnements à son appareil à distiller les alcools, breveté le 8 mai 1855. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Monchicourt*, à Marly-les-Valenciennes (Nord); moyens d'épurer l'alcool et de le fabriquer économiquement. (10 mai. — 15 ans.)

MM. *Rouffi* et *Vaudon* aîné, à Paris; fabrication d'un alcool dit *alcool tanadin*. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Monchicourt*, à Marly-les-Valenciennes (Nord); rectificateur continu pour les alcools. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Ballière*, aux Batignolles (Seine); emploi de l'électricité à la défécation du jus des diverses plantes sucrées, à la conversion de ces jus en vins et alcools, etc. (13 août. — 15 ans.)

M. *Leplay*, à Lille; appareil de rectification donnant de l'alcool bon goût, d'une manière continue et premier jet. (9 sept. — 15 ans.)

Le même; perfectionnements aux appareils de fermentation et de distillation pour fabrication de l'alcool de betterave, etc. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Loisy*, à Paris; appareil continu pour la rectification des alcools. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Verdavainne*, à Paris; extraction du sucre et de l'alcool du caroubier torréfié ou non. (6 oct. — 15 ans.)

M. *le Comte de Fontainemoreau*, à Paris; purification des alcools et eaux-de-vie de marc de betteraves, de grains de pommes de terre, etc., et leur transmutation en eaux-de-vie de France bon goût. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Henley*, à Paris; emploi de certaines substances, non utilisées jusqu'ici, pour la production des esprits alcooliques, les déchets pouvant servir à nourrir le bétail. (23 oct. — P. A. jusqu'au 17 oct. 1870.)

MM. *Monteil* et *Gagneux*, à Lyon; alcool-kirsch. (5 nov. — 15 ans.)

MM. *Falkman* et *Boudard*, à Paris; perfectionnements dans la distillation et l'épuration des alcools. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Hémet*, à Paris; perfectionnements aux alcoomètres. (17 déc. — 15 ans.)

ALLUMETTES.

M. *Specht*, à Paris; porte-allumettes. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Dianoux*, à Carpentras (Vaucluse); perfectionnements à la manipulation de la pâte inflammable qui éclate moins, et coloration en bleu, rose, jaune et vert des bougies chimiques. (26 mars. — 10 ans.)

M. *Rimailho*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des allumettes. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Allen* et *Roach*, à Paris; appareil à fendre des bûches pour allumettes, margotins, chevilles, etc. (11 mai. — P. Am. jusqu'au 11 mai 1870.)

M. *Lemoine*, à Paris; porte-allumettes à lames vibrantes. (3 juin. — 15 ans.)

MM. *Coignet*, à Paris; fabrication d'allumettes chimiques par l'emploi du phosphore rouge. (14 août. — 15 ans.)

M. *Anoul*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des allumettes chimiques. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Urion*, à Paris; porte-allumettes. (25 oct. — 15 ans.)

Le même, porte-allumettes. (25 oct. — 15 ans.)

Le même; machine pour la fabrication complète des allumettes et le découpage pour les boîtes. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Bardon*, à Paris; machine à mettre les allumettes en presse. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Javey*, à Saint-Ouen (Seine); frotte-allumettes à cloches. (27 nov. — 15 ans.)

MM. *Saillard*, *Leudet de la Vallée* et *Rimbaud*, à Paris; porte-allumettes-briquet. (17 déc. — 15 ans.)

Les mêmes; porte-allumettes-briquet. (17 déc. — 15 ans.)

M. *Dessat*, aux Thernes (Seine); porte-allumettes mécanique. (20 déc. — 15 ans.)

ANCRES.

M. *Hardoy*, à Saint-Esprit (Landes); guindeau à triple effet pour lever les ancres de navires. (15 fév. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *David*, au Havre; jas d'ancre de navire. (18 av. — 15 ans.)

ANIMAUX NUISIBLES.

MM. *Baudrouet* et *Cellard*, à Lyon; poudre dite *tue-insectes*. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Bezin*, aux Thernes (Seine); moyen pour dompter les chevaux. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Ferrand*, à Lyon; enveloppe-soufflets pour vente et emploi des poudres insecticides et insectifuges. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Biard*, à Bordeaux; piéges contre les petits oiseaux, les rats et les souris. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Newington*, à Paris; préparation pour détruire la mouche ou aphis du houblon et autres plantes. (18 nov. — P. A. jusqu'au 26 mai 1870.)

M. *Doyère*, à Paris; destruction des insectes nuisibles par le sulfure de carbone et les autres anesthésiques. (11 déc. — 15 ans.)

APPRÊT.

M. *Huillard* aîné, à Paris; procédés et appareils de grillage et d'apprêt des tissus. (7 janv. — 15 ans.)

MM. *Brun* frères; moirage mécanique à réserve des étoffes de soie. (4 fév. — 15 ans.)

MM. *Six*, à Wazemmes (Nord); construction modifiée des matières en usage pour le glaçage, le lustrage et le satinage des fils de coton et de lin. (9 fév. — 15 ans.)

MM. *Soins*, à Paris; machine perfectionnée propre au lustrage des fils et cotons retors. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Couturier*, à Lyon; appareil à étirer et apprêter les soies. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Bourgeon*, à Lyon; perfectionnements aux calandres pour le moirage des étoffes. (12 av. — 15 ans.)

M. *Maubert*, à Paris; machine propre au mouillage à sec et à l'apprêt des tissus d'étoffe, au moyen de la vapeur. (21 juin. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Lyon; calandre à pression uniforme et constante pour moirage des étoffes de soie, coton, etc. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Jupsin*, à Paris; machine dite *apprêteuse à vapeur*. (8 août. — 15 ans.)

M. *Fassin* jeune, à Paris; perfectionnements aux machines à apprêter et encoller les fils de laine. (11 oct. — 15 ans.)

ARDOISES.

M. *Durand*, à Béziers (Hérault); emploi des ardoises des carrières d'Armissan (Aude), et leur application aux parquets ou tables des billards. (5 janv.—15 ans.)

M. *Valiquet*, à Chattemoue (Mayenne); machine à fendre l'ardoise. (10 juin.—15 ans.)

MM. *Valiquet* et *comp.*, à Alençon; modèle de caisses à fleurs en ardoise. (13 juin.—15 ans.)

M. *Moreaux*, à Rimogne (Ardennes); métier à tailler l'ardoise. (28 juil.—15 ans.)

M. *Gaultier*, à Angers; machine dite *raineur-burineur*, pour l'extraction du schiste ardoisier. (12 sept.—15 ans.)

ARMES (*à feu et blanches*).

M. *Knocke*, à Paris; armes à aiguilles perfectionnées. (11 janv.—15 ans.)

Le même; système de bouche à feu. (11 janv.—15 ans.)

MM. *Jarre* et *Benoît*, à Paris; armes à feu à bascule. (21 janv.—15 ans.)

M. *Stirling*, à Paris; fabrication perfectionnée des canons, mortiers, etc. (26 janv.—15 ans.)

M. *Griffen*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des canons en fer forgé. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Chausson*, à Paris; armes à feu perfectionnées. (11 fév.—15 ans.)

M. *Dubeuf* fils, à Saint-Étienne; démontage instantané du canon de fusil Lefaucheux. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Haddan*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des canons. (16 fév.—15 ans.)

M. *Morchoine*, à Paris; système de rotation par la résistance de l'air, charge à l'intérieur du cône servant de tige, appliqué aux armes à feu. (21 fév. —15 ans.)

MM. *Bastin*, à Paris; système de fusil. (22 fév. —15 ans.)

M. *Kerr*, à Bagnolet (Seine); perfectionnements aux armes à feu dites *revolvers*. (27 fév. — P. A. jusqu'au 28 juil. 1869.)

M. *Treadwell*, à Paris; perfectionnements apportés aux canons. (10 mars. — P. A. jusqu'au 11 déc. 1869.)

M. *Aston*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu. (15 mars.—P. A. jusqu'au 6 sept. 1869.)

M. *Lemaire*, à Paris; perfectionnements dans les arbalètes ou arcs pour lancer des flèches et autres projectiles. (26 mars.—15 ans.)

M. *Beasley*, à Paris; perfectionnements dans les appareils pour rayer les armes à feu et les pièces

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'artillerie. (31 mars. — P. A. jusqu'au 26 fév. 1870.)

MM. *Pryse* et *Cashmore*, à Paris; perfectionnements dans les armes à feu à répétition. (31 mars. jusqu'au 6 sept. 1869.)

M. *Swyney*, à Paris; perfectionnements consistant à charger les armes à feu par la culasse. (3 av. —15 ans.)

M. *Ramscar*, à Paris ; perfectionnements aux armes à feu, et dans la méthode et les matériaux employés pour les décharger. (4 av. — B. A. jusqu'au 3 oct. 1869.)

M. *Oppeneau*, à Bagnolet (Seine); perfectionnements dans les affûts de canon. (9 av.—15 ans.)

M. *Thomas*, à Paris; fusil se chargeant par la culasse. (26 av. — 15 ans.)

M. *André* fils, à Paris; fusil d'essai. (29 avril. — 15 ans.)

M. *Brooman*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu. (30 av.—15 ans.)

M. *Petetin*, à Troyes (Aube); arrêt de sûreté et charnière pour armes à feu. (3 mai.—15 ans.)

M. *des Haulles*, à Vitray-Saint-Brezolles (Eure-et-Loir); fusil se chargeant par la bouche ou par la culasse. (3 mai.—15 ans.)

MM. *Tevis* et *Pidault*, à Paris; revolver. (16 mai. —15 ans.)

M. *Colt*, à Paris; perfectionnements au armes à feu et aux poires à poudre. (17 mai.—15 ans.)

M. *Hanson*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu. (24 mai.—P. A. jusqu'au 7 nov. 1869.)

M. *Lindler*, à Paris; perfectionnements dans les armes à feu. (11 juin. — P. Am. jusqu'au 6 mai 1870.)

M. *Joslyn*, à Paris; perfectionnements dans les armes à feu. (11 juin.—P. Am. jusqu'au 28 août 1869.)

M. *Greene*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu. (17 juin.—P. A. jusqu'au 21 févr. 1870.)

M. *Bentley*, à Bagnolet (Seine); perfectionnements aux canons de fusils et accessoires, et aux capsules, cartouches, etc. (21 juin.—P. A. jusqu'au 10 nov. 1869.)

M. *Genin* fils, à Saint-Étienne; fusil dit *arme de la paix*. (12 juil.—15 ans.)

M. *Vidal*, à Troyes (Aube); amorçoir pour douille, système Lefaucheux. (17 juil.—15 ans.)

M. *Forget*, à Gournay-sur-Aronde (Oise); perfectionnements aux armes à feu. (31 juil.—15 ans.)

M. *Gibbs*, à Paris; perfectionnements dans les armes à feu. (4 août. — P. A. jusqu'au 8 janv. 1870.)

M. *This*, à Paris; fabrication d'arcs de tir. (11 août. —15 ans.)

M. *Halsin*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu. (12 août.—P. A. jusqu'au 8 juil. 1870.)

M. *Martinie*, à Paris; affût de canon. (14 août. —15 ans.)

M. *Forbes*, à Paris; perfectionnements dans les armes à feu et pièces d'artillerie se chargeant par la culasse, et dans leurs projectiles. (18 août. — P. A. jusqu'au 15 avril 1870.)

M. *Guillaumin*, à Paris; baguette de fusil. (19 août. —15 ans.)

M. *Wilkens*, à Paris; canon revolver. (1er sept. —15 ans.)

M. *Bishup*, à Paris; perfectionnements aux pièces d'artillerie se chargeant par la culasse. (4 sept. — 15 ans.)

MM. *Lefaucheux* et *comp.*; perfectionnements dans le mécanisme et la disposition générale des armes à feu. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Tévis*, à Paris; perfectionnements dans les armes à feu. (19 sept. — 15 ans.)

MM. *Perry* et *Calisher*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu se chargeant par la culasse (11 oct. — P. A. jusqu'au 7 avril 1870.)

M. *Pichon*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu se chargeant par la culasse. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Julien*, à Paris; perfectionnements dans l'artillerie et aux canons. (29 oct. — P. A. jusqu'au 8 oct. 1870.)

M. *Rice*, à Paris; perfectionnements aux armes à deux coups se chargeant par la culasse. (3 oct. — 15 ans.)

MM. *Manceaux* et *Vieillard*, à Paris; fermeture des canons d'armes à feu se chargeant à l'arrière par obturation obtenue à l'aide de quatre cônes. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Verney-Carron*, à Saint-Étienne; système facilitant le démontage des canons et bascules des fusils dits *Lefaucheux*. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Riera*, à Passy, et *Chevereau*, aux Batignolles (Seine); perfectionnements aux armes revolvers et aux projectiles. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Pettengill*, à Paris; perfectionnements aux armes à feu à cylindre roulant. (28 nov. — P. Am. jusqu'au 22 juil. 1870.)

M. *Longa*, à Mont-de-Marsan; mécanisme pour empêcher le chien d'une arme à feu de se relever ou de s'abattre à volonté. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Brichet*, à Nantes; fusil à bascule se chargeant par derrière. (20 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

BAINS ET BAIGNOIRES.

M. *Esperon*, à Paris; système ascensionnel de service des bains à domicile. (26 juin.—15 ans.)

M. *Fouque*, à Toulon; système de bains de mer. (14 nov. — 15 ans.)

Mme *Permezel* née *Ferrier*, à Lyon; appareils spéciaux et procédé de bains et douches de tout gaz artificiel. (27 nov. — 15 ans.)

BALANCES.

M. *Béranger*, à Marseille; bascules Béranger. (2 janv. — 15 ans.)

M. *Hamilton*, à Paris; appareils perfectionnés pour pesage. (11 févr. — P. A. jusqu'au 2 janv. 1870.)

MM. *Vassel* et *Gueury*, à Paris; perfectionnements à la balance de comptoir. (1er mars.—15 ans.)

M. *Godet*, à Paris; perfectionnements à la balance Roberval, ou balance parallèle invariable. (29 mars. —15 ans.)

M. *Barbaroux* fils, à Aix (Bouches-du-Rhône); bascule romaine à mécanisme et tablier suspendus et à double point d'arrêt. (18 av. — 15 ans.)

MM. *Schmidt* et *Compré*, à Strasbourg; perfectionnements aux balances de comptoir dites *Roberval*. (25 av. — 15 ans.)

M. *Baillet*, à Paris; balances perfectionnées. (7 mai. — 15 ans.)

MM. *Frey* et *comp.*, et *Schmidt* et *comp.*, à Strasbourg; perfectionnements aux bascules à pont. (21 mai. — 15 ans.)

M. *Lhuillier*, à Paris; balances perfectionnées, *système Roberval*. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Falcot*, à Lyon; perfectionnements aux bascules de pesage, soit portatives, soit pour voitures et waggons. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Chapperon*, à Paris; perfectionnements à la balance Roberval. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Micouin*, à Paris; perfectionnements à la balance dite *de Roberval*. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Sourisseau*, à Kaysersberg (H.-Rhin); balance de précision. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Roseleur*, à Paris; balance hydroplastique donnant sans tâtonnements le poids exact du dépôt effectué sur les articles immergés dans certaines solutions ou bains métalliques. (5 juil. — 15 ans.)

M. *Briais*, à Belleville (Seine); perfectionnements aux balances dites *pèse-lettres*. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Marin*, à Paris; balance romaine à point d'appui mobile. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Priou*, à Paris; perfectionnements aux balances. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Erckmann*, à Paris; nouveau système de balances. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Pouplier*, à Paris; perfectionnements aux balances *Roberval*. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Bidault*, à Paris; balance-bascule. (23 déc. — 15 ans.)

BANDAGISTERIE.

M. *Maynard*, à Paris; genre de pattes de bretelles. (11 janv. — 15 ans.)

M. *Collardot*, à Paris; perfectionnements aux bandages herniaires, etc. (22 fév. — 15 ans.)

M. *Pallu*, à Paris; perfectionnements aux bandages herniaires. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Picard-Petitot*, à Paris; perfectionnements dans les bandages herniaires. (22 av.—15 ans.)

M. *Galibert*, à Paris; perfectionnements aux bandages herniaires, etc. (3 juil. — 15 ans.)

M. *Roussel*, à Paris; pessaires perfectionnés. (15 juil. — 10 ans.)

M. *Desbrosses*, à Paris; bandage herniaire. (2 août. — 15 ans.)

M. *Séailles*, à Paris; pessaire. (19 août. — 15 ans.)

M. *Saint-Martin*, à Paris; application des tissus caoutchoutés à la confection des bandages herniaires. (27 sept. — 15 ans.)

M. *Porcher*, à Chartres; bandage à ressorts renversés. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Machelart*, à Paris; perfectionnements dans les bas et autres articles élastiques contre les varices. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Roussel*, à Paris; perfectionnements des bandages. (22 nov. — 15 ans.)

M. *Leplanquais*, à Paris; bandage à excentrique. (20 déc. — 15 ans.)

BATEAUX ET NAVIRES (*à vapeur et ordinaires*).

M. *Bertram*, à Paris; perfectionnements aux vaisseaux, chaudières à vapeur, ponts et constructions où l'on emploie les feuilles de tôle ou de fer battu. (11 janv. — P. A. jusqu'au 21 déc. 1868.)

M. *Fleury*, à Cherbourg; appareil destiné à comprimer les bois, et plus particulièrement les chevilles et gournables employés dans la construction des navires. (18 janv. — 15 ans.)

M. *Francis*, à Paris; construction perfectionnée des bateaux en métal. (20 fév. — P. A. jusqu'au 22 janv. 1870.)

M. *Girard*, à Paris; bateau à vapeur dit ***hydro-***

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pneumatique, dont le moteur repose sur le principe d'évacuation, par évasion du fluide moteur, breveté le 9 sept. 1853. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Parkhurst*, à Paris; perfectionnements aux agrès et à la voilure des vaisseaux et des navires. 15 mars. — P. A. jusqu'au 1er fév. 1870.)

M. *Grand*, à Bordeaux; vergues de navire pour prendre des ris. (12 av. — 15 ans.)

M. *Faugeron*, à Bordeaux; feuilletons imperméables pour doublage de navires. (16 av.—15 ans.)

M. *Deschamps*, à Paris; bateau plongeur. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Dyer*, à Paris; perfectionnements dans la prise des ris, le ferlage et la manœuvre des navires et vaisseaux, ainsi que pour garantir les voiles de l'humidité, etc. (27 juin. — P. A. jusqu'au 7 juin 1870.)

M. *Chauveau*, à Paris ; bateau à vapeur. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Mac-Sweni*, à Paris; perfectionnements dans la construction des navires, etc. (11 juil.—15 ans.)

M. *Lamb* et *Ronalds*, à Paris; construction perfectionnée des vaisseaux, bâtiments en fer, etc. (29 juil. — P. A. jusqu'au 1er fév. 1870.)

M. *Lahure*, à Paris; perfectionnements aux gréements des navires. (6 août. — 15 ans.)

M. *Langlois*, à Paris; vergues dites *vergues françaises*. (28 août. — 15 ans.)

M. *Althabegoïty*, à Paris; 1° bateau sous-marin à hélice marchant au moyen d'un système de machine à vapeur dit *hydro-scaphe*; 2° machine à vapeur spécialement applicable à ce bateau sous-marin et pouvant être appliquée à d'autres appareils plus ou moins analogues. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Pauly*, à Bergerac (Dordogne); procédé augmentant la vitesse des bateaux à vapeur. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Cuningham*, à Paris; perfectionnements dans la manière de carguer les voiles. (13 oct. — P. A. jusqu'au 10 sept. 1870.)

M. *Perrier*, à Fougères (Ille-et-Vilaine; tissu pour la confection de la voilure des navires. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Rowett*, à Paris; perfectionnements dans la manière de larguer, border et arrêter les voiles. (20 oct. — P. A. jusqu'au 3 mai 1869.)

M. *Douet*, à Saint-Servin (Ille-et-Vilaine); appareil pour serrer les voiles des navires. (5 nov.— 15 ans.)

M. *Hercouet*, à Saint-Malo (Ille-et-Vilaine); diminution des voilures pour la partie inférieure des voiles. (22 déc. — 15 ans.)

BÉTON ET CIMENT.

M. *Augier*, à Lyon; ciment romain factice. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Pommier*, à Paris; ciment.(20 mars.—15 ans.)

M. *Pallard* aîné, à Moulins; machine à faire les carreaux de ciment, et moule de ciment pour conduites d'eau, etc. (12 mai. — 15 ans.)

MM. *Martel*, *Duport* et *comp.*, à Lyon; disposition de la presse hydraulique pour moulage des ciments et compositions imitant la pierre et le marbre. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Ducournau*, à Paris; béton plastique applicable aux constructions. (19 juin. — 15 ans.)

MM. *Bergerard* et *Pichon*, à Aubervilliers (Seine); bassins en briques et ciment romain. (22 juil. — 15 ans.)

MM. *Triquet* et *Guyant*, à Rouen ; ciment naturel dit *ciment romain du port Maron*. (11 août. — —15 ans.)

M. *Menier*, à Paris; préparation des ciments-mortiers. (10 août. — 15 ans.)

M. *Grimaud de Norvaire*, à Paris; ciments romains et ciments français. (10 déc. — 15 ans.)

BETTERAVES.

M. *Bonzel*, à Haubourdin (Nord); application d'une machine pneumatique pour extraire le jus de betterave dans les écumes de la défécation. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Viale*, à Paris; extraction perfectionnée du sirop de betterave. (29 fév. — 15 ans.)

M. *Lefebvre*, à Corbehem (Pas-de-Calais); application d'un appareil servant à concentrer le jus de betterave. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Hugueny*, à Paris; conversion du jus de betterave en vin. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Leclercq*, à Raismes (Nord); appareil isolant les écumes à la défécation du jus de betterave. (23 mai. — 15 ans.)

M. *le Barzic*, à Charonne (Seine); appareil à distiller les betteraves, etc. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Midol*, à Anzin (Nord); appareil pour la clarification du jus de betterave. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Lambert*, à Wahagnies (Nord); pelleur mécanique pour la mise en sac de la pulpe de betteraves. (22 oct. — 15 ans.)

BIJOUTERIE, ORFÉVRERIE.

M. *Beltête*, à Paris; moyens de fabrication des chatons. (26 janv. — 15 ans.)

MM. *Chablin* et *Hennique*, à Paris; application

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de l'orfévrerie sur la porcelaine, etc. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Dufour*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des bijoux, notamment dans ceux de deuil. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Legrand*, à Paris; mailles de chaînes pour bijouterie. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Thomas*, à Paris; appliques aux bijoux. (7 mars. — 15 ans.)

MM. *Delaunay*, à Paris; fabrication de perles de chapelets, colliers, bracelets, etc. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Bureau*, à Paris; monture de bracelets. (3 av. — 15 ans.)

M. *Dangla*, à Paris ; genre de bagues. (5 av.— 15 ans.)

M. *Regad*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des articles de pierreries particulièrement applicables à la bijouterie. (24 av. — 15 ans.)

M. *Florange*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de l'orfévrerie. (25 av. — 15 ans.)

M. *Martineau*, à Paris; application, à la bijouterie et aux divers objets de parure ou d'ornements, des moules de passementerie couverts, à la mécanique ou à la main, de tissus en points de Milan, points suivis, grappés, etc. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Paulin* et *comp.*, à Paris; chaînes-charnières creuses, pressées ou comprimées, pour la bijouterie. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Zempliner*, à Paris; chaînes-colliers et autres bijoux élastiques. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Bouret*, à Paris; fabrication sans déchets des brisures de boucles d'oreilles dites *perdues*. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Algier*, à Paris; fabrication des chatons à griffes pour la joaillerie et la bijouterie. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Duhamel*, à Paris; incrustation d'or sur argent. (6 août. — 15 ans.)

M. *Balland*, à Paris ; bracelets et anneaux mobiles. (14 août. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Paris; châtelaine porte-montre. (19 sept. — 15 ans.)

MM. *Thiroux* et *Leconte*, à Paris; bijouterie en porcelaine. (28 oct. — 15 ans.)

Mme *Martin*, à Paris; applications du verre estampé ou mouvementé à la bijouterie. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Ochs*, à Paris; fabrication d'articles de bijouterie. (22 nov. — 15 ans.)

MM. *Leroy*, *Thibault* et *comp.*; bracelet-cercle élastique. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Audiquet*, à Paris; application de bijouterie aux épingles anglaises. (17 déc. — 15 ans.)

BILLARDS.

M. *Perret*, à Paris; perfectionnements au jeu de billard. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Chauveau*, à Paris; jeu de billard. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Lambert*, à Paris; système de jeu de billard. (2 av. — 15 ans.)

M. *Davenne*, à Paris; fils de soie élastiques placés le long des bandes de billard à 2 centimètres de celles-ci, et empêchant les billes d'être collées. (4 av. — 15 ans.)

M. *Daud*, à Paris; billard. (28 av. — 15 ans.)

M. *Noël*, à Noisy-le-Sec (Seine); billes de billard en terre cuite. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Valin*, à Paris; perfectionnements à la construction des billards. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Brevet*, à Ménilmontant (Seine); table-billard. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Sallet*, à Paris; genre de billards. (16 août. — 15 ans.)

M. *Leroy*, à Paris; perfectionnements aux queues de billard. (17 sept. — 15 ans.)

BLANCHIMENT ET BLANCHISSAGE.

M. *Wallace* jeune, à Paris; perfectionnements aux blanchissage, lavage ou lessivage du linge. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Bouillet*, à Lyon; blanchissage et lessivage du linge par la vapeur. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Duncan*, à Paris; perfectionnements dans le blanchiment. (22 mars. — P. A. jusqu'au 13 août 1869.)

M. *Thiroin*, à Issy (Seine); machine pour blanchir le linge. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Lançon*, aux Batignolles (Seine); blanchissage de linge. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Holdin*, à Paris; perfectionnements aux machines ou appareils à opérer le blanchiment, le lavage et la teinture des étoffes. (18 juin. — P. A. jusqu'au 6 juin 1870.)

M. *Martin*, à Paris; blanchiment des matières textiles. (19 juin. — 15 ans.)

MM. *Duperray* et *Zehr*, à Tarare (Rhône); procédés mécaniques pour laver, blanchir et écraser les tors résultant de la fabrication. (14 juil. — 15 ans.)

M. *de Varaigne*, à Paris; blanchissage et séchage économiques du linge, des laines et tissus. (30 juil. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Jandin* et *Duval*, à Lyon; perfectionnements aux procédés mécaniques pour cuire et blanchir les tissus écrus. (29 août. — 15 ans.)

M. *Bouchet*, à Paris; blanchiment applicable aux tissus, toiles et cotons, aux pâtes à papier provenant des chiffons, etc. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Ledoit*, à Paris; machine pour blanchissage du linge. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Jennings*, à Paris; amélioration dans le blanchiment des fibres végétales. (18 déc. — 15 ans.)

BOIS.

M. *Grasset*, à Paris; procédé de conservation des bois. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Sagnier*, à Paris; préparation et conservation des bois, et leur coloration. (2 av. — 15 ans.)

M. *Roucoux-Hubert*, à Abbeville (Somme); cintrage, par la vapeur, des bois propres aux travaux de menuiserie. (5 av. — 15 ans.)

M. *Billinton*, à Paris; perfectionnements fortifiant et conservant les bois de charpente. (11 av. — P. Am. jusqu'au 2 av. 1870.)

M. *Barlow*, à Paris; perfectionnement dans la préparation et le séchage des bois. (25 av. — P. A. jusqu'au 18 av. 1870.)

M. *Ploton*, à Paris; préparation des bois pour corbeilles et garnitures de jardins. (13 juin. — 15 ans.)

MM. *Andrew* et *Clayton*, à Paris; perfectionnements dans l'ornementation des bois et dans les machines qui s'y rattachent. (17 juil. — P. A. jusqu'au 26 sept. 1868.)

M. *Jackson*, à Paris; perfectionnements dans les moyens de conservation et de désinfection des bois, etc. (19 août. — P. A. jusqu'au 19 fév. 1870.)

M. *Boisselot*, à Paris; application de la vapeur aux rabotage, raclage et planage des bois. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Bulteau*, à Paris; application de la gélatine sur bois. (25 oct. — 15 ans.)

MM. *Trottier* frères, *Schweppé* et *comp.*, à Paris; perfectionnements aux procédés de pénétration et de conservation des bois de toute nature, façonnés ou non. (28 août. — 15 ans.)

M. *Jordery* fils, à Paris; mosaïque de bois régulièrement réduite. (6 déc. — 15 ans.)

BOISSONS.

M. *Lancestre*, à Rouen; boisson économique. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Marchand*, à Fécamp (Seine-Inf.); boisson hygiénique dite *le taff*. (18 janv. — 15 ans.)

MM. *Boehler* et *Quantin*, à Paris; substance chimique remplaçant le houblon dans la fabrication de la bière. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Nori*, à Paris; caveau scellé locomobile contre la falsification des liquides. (11 mars.—15 ans.)

M. *Guy* fils, à Paris; distributeur automate des liquides, boissons, etc. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Barault*, à Châlons-sur-Saône; fabrication de bière. (8 av. — 15 ans.)

M. *Prat*, à Belleville (Seine); boisson. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Migeot de Baran*, à Paris; entonnoir absinthil. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Mignucci*, à Paris; boisson dite *petit-vin*. (7 août. — 15 ans.)

M. *Turneyssen*, à Paris; boisson dite *œnoïde*. (17 nov. — 15 ans.)

MM. *Prache*, à Paris; perfectionnements à la fabrication de la bière. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Liebmann*, conversion de l'eau mauvaise en une eau bonne et agréable à boire. (6 déc. — 15 ans.)

BOITES.

MM. *Salles et Chatelier*, à Nantes; boîtes en fer-blanc pour conserves alimentaires. (10 janv. — 15 ans.)

MM. *Macé* et *Boulanger*, à Paris; perfectionnements à la disposition des boîtes à liqueurs et des nécessaires de toilette. (16 janv. — 15 ans.)

MM. *Amson* et *Henry*, à Paris; boîte applicable aux porte-monnaie ou à tous autres objets capables d'être renfermés. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Gosset*, à Paris; boîtes à surprises pour porte-cigares, caves à liqueurs, etc. (11 fév. — 15 ans.)

MM. *Carmant* et *Normant*, à Paris; coffrets à bascule. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Onillon*, à Etel (Morbihan); montage, en dedans, des corps de boîtes en fer-blanc, pour conserves alimentaires, par le moyen des moulures. (12 mars. — 15 ans.)

MM. *Becker* et *Otto*, à Paris; boîtes à cigares et à éventails. (9 av. — 15 ans.)

MM. *Lefranc* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans la confection des boîtes à couleurs en métal. (28 av. — 15 ans.)

M. *Rémond*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des boîtes métalliques pour sardines, etc. (5 mai. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *David*, à Bordeaux; boîte métallique transparente. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Dallisson*, à Paris; application du papier mosaïque de peau aux boîtes en cartonnage. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Fayolle*, à Marseille; boîte en cuivre pour allumettes. (24 juil. — 15 ans.)

BONNETERIE.

M. *Friedrick*, à Paris; métier à tricoter perfectionné. (5 janv. — B. Sa. jusqu'au 22 nov. 1860.)

M. *Brocard*, à Paris; métier à faire plusieurs bas en même temps. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Jooss*, à Troyes (Aube); machine à diminution applicable au métier circulaire droit employé au tricot des bas. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Powell*, à Paris; perfectionnements aux machines à tricot. (1er fév. — P. A. jusqu'au 2 oct. 1869.)

M. *Goutin*, à Troyes (Aube); mécanique brocheuse et tricot circulaire continu. (1er fév. — 10 ans.)

MM. *George*, *Simon* et *Villard*, à Paris; métier mécanique pour fabrication des tricots à lisières et proportionnés mécaniquement. (14 fév.— 15 ans.)

MM. *Perron* et *Boulland*, à Paris; machine à fabriquer le tissu à maille simple. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Dupont*, à Moreuil (Somme); manivelle dynamométrique à appliquer aux métiers circulaires pour bonneterie. (5 avril. — 15 ans.)

M. *Daigre*, à Auxerre; tricots en caoutchouc vulcanisé et ceintures hypogastriques ventrales. 26 av. — 15 ans.)

M. *Pétard*, à Paris; genre de tricot. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Jacquin*, à Paris; perfectionnements aux métiers à tricot. (21 mai. — 15 ans.)

M. *Parey*, à Paris; perfectionnements dans les métiers à tricot circulaires, les rendant propres à la fabrication des bas avec diminutions et lisières. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Hodges*, à Paris; perfectionnements aux machines à tricoter. (31 janv. — P. A. jusqu'au 27 juil. 1869.)

M. *Courtois*, à Paris; métier à faire les bas sans couture. (8 août. — 15 ans.)

MM. *Helbert*, à Calais; perfectionnement d'un guide pour métier-tricot. (27 août. — 15 ans.)

M. *Bauchet*, à Rennes; métier de tricot pour faire des jupons à côtes deux à deux. (28 août.—15 ans.)

M. *Kent*, à Paris; perfectionnements aux métiers à tricot. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Imbs*, à Paris; fabrication de divers articles de bonneterie. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Bourgoin*, à Paris; métier rectiligne pour fabrication des tricots et bas à lisières et diminutions. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Boudin*, à Aix-en-Othe (Aube); métier à faire de la bonneterie anglaise. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Courtois*, à Paris; perfectionnements au métier à bas à rotation pour finir les doigts des bas. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Gillet*, à Paris; perfectionnements dans les métiers à tricoter, pour fabrication d'un tricot bouclé. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Courtois*, à Paris; métier à rotation pour gants et autres articles à lisières, et diminution en tissu double. (13 oct.—15 ans.)

M. *Guyot*, à Paris; perfectionnement dans la confection des bas, chaussettes, etc. (15 oct. — 15 ans.)

MM. *Daudier*, à Orléans; tour apprêteur et ses outils pour tricots, tissus et feutres. (18 oct. — 15 ans.)

M. *Chaumont-Delarothière*, à Troyes (Aube); modifications à une mécanique à rétrécir les tricots. (20 oct. — 15 ans.)

MM. *Salles* jeune et *comp.*, à Lyon; application d'un casse-trame au métier circulaire à tricot. (7 nov. — 15 ans.)

MM. *Hine*, *Mundella* et *comp.*, à Paris; perfectionnements aux appareils à confectionner le tricot et application d'une machine à côtes. (18 nov. — P. A. jusqu'au 24 août 1867.)

Les mêmes; perfectionnements aux métiers mécaniques à faire les tricots. (18 nov. — P. A. jusqu'au 15 fév. 1868.)

Les mêmes; perfectionnements aux métiers droits à tricot par l'application d'un appareil effectuant mécaniquement les diminutions. (18 nov. — P. A. jusqu'au 10 fév. 1868.)

M. *Luce-Villiard*, à Dijon; fabrication, sur tous les métiers circulaires, de jupes tricotées à jours, avec raies d'unis disposées pour recevoir les bandes d'acier, de baleine, etc. (19 nov. — 15 ans.)

MM. *Puval* et *Boulay*, à Paris; métier à tricoter le tissu à côte anglaise. (20 nov. — 15 ans.)

M. *Gillet*, à Troyes (Aube); métier circulaire pour tricots à côtes. (20 nov. — 15 ans.)

M. *Berthelot*, à Troyes (Aube); métier circulaire pour la bonneterie. (8 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Dachert*, à Strasbourg; application de la machine à tricoter les vestes en laine au métier à bas. (9 déc. — 15 ans.)

BOUCHAGE ET BOUCHONS.

M. *Chatel* jeune, à Paris; bouchon hermétique. (3 janv. — 15 ans.)

MM. *Chappaz*, à Bordeaux; bouchage applicable à tous vases en verre. (5 mars. — 15 ans.)

MM. *Charlat* et *Destot*, à Paris; bouchons néosotéro- gaz. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Chalus*, à Paris; perfectionnements au bouchage des bouteilles et autres vases. (29 av. — 15 ans.)

M. *Sormani*, à Paris; perfectionnements dans les bouchons à garniture métallique des flacons. (10 mai. — 15 ans.)

M. *Debonnaire*, à Paris; machine à tailler les bouchons. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Jacquesson*, à Châlons (Marne); préparation des liéges, bois, cartons, papiers, tissus, etc. (18 juin.—15 ans.)

M. *Peret*, à Paris; bouchage hermétique des liquides. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Jacquesson*, à Châlons-sur-Marne; préparation des liéges, bois, cartons, etc. (18 juin.—15 ans.)

M. *Paraud*, à Bercy (Seine); machine à boucher les bouteilles. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Moreau*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des bouchons de liége. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Cattaert*, à Paris; fermeture ou bouchage pour caves à liqueurs, flacons, etc. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Crocker*, à Paris; perfectionnements aux machines à fabriquer des bouchons de liége. (25 juil. — P. A. jusqu'au 30 oct. 1869.)

M. *Tallon*, à Bagnolet (Seine); capsule pour la conservation des liquides en bouteille, etc. (11 août. — 15 ans.)

Union-Cork manufacturing company, à Paris; perfectionnements aux machines à faire les bouchons. (13 août. — 15 ans.)

M. *Graves*, à Bordeaux; bouchage métallique. (1er sept. — 15 ans.)

MM. *Desaint* et *Maurice*, à Épernay (Marne); bouchage et ficelage combinés. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Simpson*, à Paris; bouchage perfectionné des bouteilles. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Lebrun*, à Paris; bouchon à siphon. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Charet*, à Boulogne (Seine); machine à boucher les bouteilles. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Aimé*, à Paris; bouchon élastique. (11 déc. — 15 ans.)

BOULANGERIE.

MM. *de Nujac* et *Journet* jeune, à Paris; système de panification. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Couvrepuit*, à Metz; pétrin mécanique dit *fraseur pétrisseur*. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Fleschelle*, à Paris; perfectionnement au pétrissage mécanique de la pâte à levain, à pain et à biscuit de marine au moyen d'une machine. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Berdan*, à Paris; perfectionnements dans les fours de boulangerie. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Hary*, à Oisy-le-Verger (Pas-de-Calais); procédé de panification. (14 mars. — 5 ans.)

M. *Eckman-Lecroart*, à Lille (Nord); boulangerie mécanique. (15 mars. — 15 ans.)

MM. *Ducasse*, *Epron* et *Bonnevent*, à Paris; procédé de panification. (25 mars. — 15 ans.)

MM. *Grande* et *comp.*, à Paris; machine complète de panification à vapeur, avec four continu. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Marévéry*, à Paris; pétrin mécanique. (19 av. — 15 ans.)

M. *Schnitzler*, à Strasbourg; fabrication de la levûre. (24 av. — 15 ans.)

MM. *de Sainte-Preuve* et *Nivière*, à Paris; procédé de mouture et de panification. (2 mai. — 15 ans.)

MM. *Rossignol* et *Mourgues*, à Bordeaux; aspiration mécanique propre à extraire la farine contenue dans le son. (10 mai. — 15 ans.)

M. *Ludewig*, à Paris; procédé pour fabriquer une levûre blanche, douce et sèche. (31 mai.—15 ans.)

M. *Achard-Picard*, à Marseille; pétrin mécanique. (28 juin. — 15 ans.)

MM. *Bonnevent*, *Lemoine* et *Geffrottin*, à Paris et à Boulogne (Seine); procédés de panification. (8 août. — 15 ans.)

MM. *Blanc*, *Fromentin* et *Martin*, à Lyon; pétrin mécanique. (11 août. — 15 ans.)

M. *Didelot*, à Nantes; perfectionnements à un pétrin mécanique tamiseur et irrigateur, breveté le 30 août 1855, aux noms de Froument et Didelot. (30 août. — 15 ans.)

MM. *Cadet-Colsen* et *comp.*, à Paris; procédé de panification. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Raynaud*, à Vienne (Isère); four aérotherme générateur, à cuire le pain. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Dendievel*, à Roubaix (Nord); four portatif à cylindre en fer pour cuire le pain avec le charbon de terre. (29 oct. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Dauglish*, à Paris; perfectionnement à la fabrication du pain. (14 nov. — P. A. jusqu'au 1er oct. 1870.)

M. *Delaporte*, à Paris; four à pain. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Lange*, à Paris; fours à cuire le pain. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Page*, à Colmar; pétrin mécanique. (30 déc. — 15 ans.)

BOUTEILLES.

M. *Turletti*, à Paris; appareil de débouchage des bouteilles. (5 mai. — 15 ans.)

Mme Ve *Leroy-Soyez*, à Lille (Nord); bouteilles soufflées de contenance juste, tant en moules ouverts qu'en moules fermés. (13 mai. — 15 ans.)

MM. *Furminieux*, à Saint-Chamond (Loire); fabrication de bouteilles de verre. (2 juin. — 15 ans.)

MM. *Watson* et *Williams*, à Paris; perfectionnements dans les bouteilles, vases, etc. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Deroche*, à Paris; perfectionnements aux bouteilles en verre. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Mermillod*, à Paris; appareils à rincer les bouteilles. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Barsham*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des enveloppes pour bouteilles, jarres, cruches, etc. (15 déc.—P. A. jusqu'au 20 fév. 1870.)

M. *Pichon*, à Paris; vases ou bouteilles métalliques galvanisées. (22 déc. — 15 ans.)

BOUTONS.

MM. *Merley* et *Lambard*, à Paris; système de boutons à point de Milan et points suivis pour être montés à queue flexible. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Decourtet*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des boutons, etc. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Estourbe*, à Belleville (Seine); moule à fabriquer des boutons de corne et autres. (18 janv. — 15 ans.)

M. *Perrier*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des boutons. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Jacta*, à Paris; boutons de manchettes. (5 mars. — 15 ans.)

MM. *Julien*, *Delon* et *Roustan*, à Paris; moule à fabriquer les boutons d'un seul coup, moule et emporte-pièce à découper le tissu pour boutons. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Busson*, à Paris; système perfectionné de boutons pour jonction de courroie. (29 mars. — 15 ans.)

MM. *Thomas* et *Bocquet*, à Paris; système applicable aux boutons de manchettes. (2 mai. — 15 ans.)

Mme Ve *Ogez* et M. *A. Cadet-Picard*, à Paris; boutons pour manchettes. (31 mai. — 15 ans.)

M. *Magniadas*, à Paris; perfectionnements aux boutons de chemise. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Goll*, à Paris; boutons de chemise. (6 juin.— 15 ans.)

MM. *Letourneau*, *Parent* et *Hamet*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication mécanique des boutons. (2 juil. — 15 ans.)

MM. *Marie*, à Paris; boutons en nacre avec application d'émail à froid et incrustations métalliques. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Aliot*, à Paris; perfectionnements aux boutons de soie (ou étoffes) de métal, etc. (13 août. — 15 ans.)

MM. *Corvizy* et *Guy*, à Paris; bouton frappé à rivure. (22 août. — 15 ans.)

MM. *Vatard* et *Doucet*, à Paris; boutons-manchettes. (25 août. — 15 ans.)

M. *Vieillard*, à Paris; moyen de fixer la queue des boutons à culot métallique. (29 août. — 15 ans.)

MM. *Griffin* et *Duley*, à Paris; perfectionnements au mode d'attache des boutons aux vêtements. (29 août. — P. A. jusqu'au 29 juil. 1870.)

MM. *Arnould* et *Godard*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des boutons, etc. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Jorderie*, à Paris; genre de boutons. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Meyer*, à Paris; genre de bouton. (20 oct. — 15 ans.)

Mlle *Astorga* dite *Maurice*, à Paris; boutons photographiques, historiques, etc. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Beauchamp*, à Paris; boutons de manchettes. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Rovère*, à Paris; fermeture pour boutons. (17 nov. — 15 ans.)

MM. *Bender* et *Masson*, à Paris; boutons de manchettes et de gants. (9 déc. — 10 ans.)

M. *Rouzé*, à Paris; boutons pour manchettes. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Assegond*, à Paris; attache mouvante pour boutons de manchettes et autres. (22 déc. — 15 ans.)

M. *Genuit*, à Paris; appareil à marquer les boutons. (29 déc. — 15 ans.)

BRIQUES ET TUILES.

M. *Muller*, à Ivry (Seine); fabrication de tuiles. (24 janv. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Pichou* fils, à Aubagne (Bouches-du-Rhône); tuiles plates. (1er fév. — 15 ans.)

M. *Schmerber*, à Tagolsheim (Haut-Rhin); perfectionnements aux machines à fabriquer mécaniquement les tuiles. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Droin*, à Noyers (Yonne); perfectionnement des tuiles à couvrir, en terre cuite. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Weyer*, à Strasbourg; composition de briques légères dites *tuf*. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Schlosser*, à Paris; appareil propre à fabriquer la brique et les produits céramiques en général. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Bellanger* fils, à Arthies (Seine-et-Oise); modèle de tuile. (5 mars. — 15 ans.)

MM. *Pey* et *Bocquin*, à Lyon; tuiles faites en ciment dites *tuiles victorieuses*. (13 mars. — 15 ans.)

MM. *Guilhermin* et *Eymieux*, à Montélimar et à la Garde-Adhémar (Drôme); tuiles *fibuliennes*. (14 mars. — 15 ans.)

M. *Fichard-Fontette*, à Soubernon (Côte-d'Or); tuiles dites *à canal*. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Germain*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des briques, tuiles et carreaux. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Chevalier*, à Lyon; genre de tuiles. (19 mars. — 15 ans.

MM. *Platt* et *Whitehead*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des briques et des appareils employés à cet usage. (19 mars. — P. A. jusqu'au 19 nov. 1868.)

M. *Brun*, à Châteauneuf (Charente); briques infusibles pour hauts fourneaux et forges à fer. (5 av. — 15 ans.)

M. *Brest*, à Salernes (Var); appareil relatif à la fabrication et au perfectionnement des briques fines. (12 av. — 15 ans.)

MM. *Pascal* et *comp.*, à Lyon; filière à double effet pour la compression et le moulage des briques, tuiles plates, etc. (21 av. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Annonay (Ardèche); tuiles-agrafes. (28 av. — 15 ans.)

MM. *Muller* et *Gilardoni* frères, à Ivry (Seine); tuiles à carniers intérieurs. (29 av. — 15 ans.)

M. *Ligny*, à Gravelle (Seine); fabrication de briques. (29 av. — 15 ans.)

M. *Dumont* fils, à Acheux (Somme); perfectionnements à la tuile-panne flamande. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Jay* et *Jardin*, à Grenoble; tuile creuse à crochet et à mentonnet avec entaille et laminoir pour la fabrication de cette tuile, etc. (21 mai. — 15 ans.)

M. *Fowler*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des briques et tuiles. (3 juin. — P. A. jusqu'au 11 mars 1870.)

M. *Bussy*, à Meursault (Côte-d'Or); système de tuiles. (5 juin. — 14 ans.)

MM. *Muller* et *comp.*, à Ivry (Seine); brique dite *brique-tuf*. (7 juin. — 15 ans.)

M. *Melchion*, à Marseille; machine pour la fabrication des briques hexagones. (14 juin. — 15 ans.)

M. *Mazoullier*, à Auriol (Bouches-du-Rhône); machine à fabriquer des briques *tomettes*. (17 juin. — 15 ans.)

MM. *Ballofflet* et *Alloin*, à Villefranche (Rhône); tuile plate à rebords et à crochets. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Victor*, à Valence (Drôme); machine à fabriquer les briques. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Munnier*, à Compiègne (Oise); machine à fabriquer les briques. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Faut*, à Sierentz (Haut-Rhin); tuiles. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Thorin*, à Saint-Clément (Saône-et-Loire); tuiles plates économiques. (5 août. — 15 ans.)

M. *Tascheret*, à Paris; machine à former des briques, des tuyaux, etc. (11 août. — 15 ans.)

M. *Hembise*, à la Villette (Seine); fabrication de la brique. (25 août. — 15 ans.)

MM. *Gaillard* et *Tignat*, à Lyon; briques et blocs hydrofuges. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Guiramand*, à Avignon; tuile dite *orientale*. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Lacrouts*, à Passy (Seine); machine à fabriquer les briques. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Johnson*, à Paris; perfectionnements dans les machines à briques. (23 sept. — P. A. jusqu'au 10 sept. 1870.)

M. *Plessier*, à Puteaux (Seine); brique légère et poreuse. (27 sept. — 15 ans.)

M. *Grossinger*, à Lyon; genre de tuile. (23 oct.— 15 ans.)

M. *Deblock*, à Lyon; genre de tuile. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Lécuyer*, à Paris; fabrication de tuiles, briques et carreaux. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Dheruel*, à Paris; perfectionnements aux *pannes-tuiles* servant à la construction des bâtiments. (5 nov. — 15 ans.)

M. *Roberts*, à Paris; perfectionnements au moulage des briques et tuiles. (18 nov. — P. A. jusqu'au 26 mai 1870.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Blanchard*, à Avignon; tuile dite *venaissienne*. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Humbert*, à Tassin (Rhône) ; tuile à double canal. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Marion*, à Lyon; tuile à recouvrement. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Feuillat*, à Lyon; machine à fabriquer les briques, drains, carreaux, etc. (17 déc. — 15 ans.)

M. *Descoubet*, à Elbeuf-sur-Seine (Seine-Inf.); machine à faire les briques. (24 déc. — 15 ans.)

MM. *Hazard* et *Buisset*, à Bugnies (Nord); briques réfractaires appareillées pour four de boulanger. (31 déc. — 15 ans.)

BRIQUET.

M. *Lundstrom*, à Paris; briquet composé d'allumettes chimiques sans phosphore et surface spéciale de frottement. (14 av. — 15 ans.)

M. *d'Argy*, aux Batignolles (Seine); briquet pour fumeurs. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Hochstatter*, à Paris; briquet à allumettes chimiques. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Conraetz*, à Paris; briquet. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Roussié*, à Paris ; briquet circulaire à feu constant. (11 déc. — 15 ans.)

BRODERIE.

M. *Siess*, à Paris; perfectionnements aux imitations de broderies système velouté. (1er fév. — 15 ans.)

M. *Jam-Gourdiat*, à Tarare (Rhône) ; article de Tarare dit *guipure*, *fil passé*, *broderie au crochet*. (13 mars. — 15 ans.)

MM. *Bourliaud*, à Paris; pois brodés à l'aiguille sur dentelles noires. (30 av. — 15 ans.)

M. *Pélerin*, à Magny-la-Fosse (Aisne); application du plumetis mécanique sur des tissus de gaze. (26 juil. — 15 ans.)

M. *Klotz*, à Paris; moyen d'obtenir des dessins en broderies sur étoffes. (29 août. — 15 ans.)

M. *Voisin*, à Paris; espoulineuse-brodeuse. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Lebée*, à Paris; métier dit *brodeur mécanique*. (22 oct. — 15 ans.)

MM. *Ferouelle* et *comp.*, à Paris ; métier effectuant la broderie ou feston. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Leseure*, à Belleville (Seine); machine à broder les velours. (29 oct. — 15 ans.)

M. *David*, à Paris ; broderie sur étoffe. (30 oct. 15 ans.)

M. *Lescure*, à Belleville (Seine); broderie effilée (11 nov. — 15 ans.)

MM. *Berr*, à Paris; genre de broderie. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Chevolot*, à Paris; perfectionnements aux machines à broder et à coudre toutes étoffes, etc. (22 nov. — 15 ans.)

M. *Devort*, à Paris ; application de broderies en perles sur tulles, mousselines, blondes, dentelles, etc. (13 déc. — 15 ans.)

Mlle *Basset*, à Orléans ; machine à fabriquer la tapisserie au point carré avec le canevas. (16 déc. — 15 ans.)

BROSSERIE.

M. *Thévenot*, à Paris ; fabrication de brosses à scellement. (25 fév. — 15 ans.)

MM. *Joly*, à Alger; préparation des filaments du palmier nain et leur application à la brosserie. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Allemand*, à Paris ; perfectionnements aux plumeaux élastiques. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Poupel*, à Paris; perfectionnements aux brosses de tous genres. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Malinjoux*, à Paris; brosses à double contre-perçage dites *brosses rivées*. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Lefranc*, à Nantes; fabrication de brosses et pinceaux. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Worth*, à Paris ; perfectionnements dans les brosses et instruments à polir certains objets métalliques. (4 août. — 15 ans.)

M. *Amiot*, à Paris; brosses en draps, lisières, etc. (11 août.—15 ans.)

M. *Poitiers*, à Paris; application d'une matière à la fabrication des balais, brosses, etc., et perfectionnements aux machines à balayer, aux brosses et balais. (6 sept. — 15 ans.)

M. *Heinemann*, à Paris; moyens de remplacer le chiendent dans les applications aux balais, etc. (9 sept. — 15 ans.)

MM. *Herring* et *Rowland*, à Paris; perfectionnements aux brosses et peignes en leur donnant une action magnétique. (13 sept. — P. A. jusqu'au 8 sept. 1870.)

M. *Meurillon*, à Paris ; plumeau en templico flexible dit *crin végétal*. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Ouin*, à Paris; plumeau insectifère. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Boeckh*. à Strasbourg ; brosse à peindre sous virole en fil de fer étamé. (15 nov. — 15 ans.)

M. *Bosler*, à Rethel (Ardennes); brosse métallique pour nettoyer les vases de cuisine. (2 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

BROYAGE ET CASSAGE.

M. *Coq*, à Aix (Bouches-du-Rhône) ; machine à triturer les tourteaux. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Parant*, à Limoges; machine à briser les cailloux, etc. (29 fév. — 15 ans.)

M. *Chevard*, à Paris; machine à casser et à scier le sucre. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Plé*, à Paris; machine à broyer les couleurs. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Jannot*, à Triel (Seine-et-Oise); broyeur-tamiseur à plâtre cuit. (7 av. — 15 ans.)

M. *Michaud*, à Givors (Rhône); machine à broyer le cacao. (16 av. — 15 ans.)

M. *Poivet*, à Château-du-Loir (Sarthe) ; perfectionnements à un casse-pierre breveté le 20 mai 1854. (25 av. — 15 ans.)

M. *Meynier*, à Paris; machine à casser la pierre. (29 av. — 15 ans.)

MM. *Osselin* et *Convents*, à Paris et aux Batignolles (Seine); malaxeur à mortier, terres à briques, etc. (30 av. — 15 ans.)

M. *Maire*, à Paris; fourchette triturante. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Bena*, à Ivry (Seine); malaxeur. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Ollagnier*, à Salon (Bouches-du-Rhône); machine à casser les amandes en coque. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Rubé*, à Montdidier (Somme); machine à casser les cailloux et pierres pour bétons, empierrements et macadams (24 juil. — 15 ans.)

M. *Chabrol*, à Paris ; perfectionnements à une machine à broyer les pâtes à porcelaines. (20 août. — 15 ans.)

M. *Debant*, à Salies (Haute-Garonne); enclume pour concassage des cailloux et macadams. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Lespinasse*, à Déville-lès-Rouen (Seine-Inf.); perfectionnements aux machines dites *poudreuses*, pour triturer les bois de teinture. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Taupin*, à Paris; appareil à triturer la pâte à papier. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Hermann*, à Paris ; machine à pulvériser le cacao, etc. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Géore*, à Bordeaux; machine à pulvériser le sucre. (10 déc. — 15 ans.)

MM. *Blanchard* et *Bouillant*, à la Villette (Seine); machine à casser les pierres pour le macadam. (29 déc. — 15 ans.)

BUREAU (*articles de*).

M. *d'Auvergne*, à Paris; cartographe, appareil tenant lieu de table, pour écrire, lire et dessiner. (17 janv. — 15 ans.)

MM. *Margotin* et *Dreville*, à Paris; calendrier perpétuel. (18 janv. — 15 ans.)

M. *Dortet*, à Paris ; cadenas-poste pour bureaux ambulants. (25 janv. — 15 ans.)

MM. *Dupont* et *Derniame*, à Paris; réglage mécanique. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Brunier*, à Paris ; cachet de sûreté et de garantie pour les lettres, paquets, bouteilles, etc. (28 fév. — 15 ans.)

MM. *Schafer*, à Paris; appareil à humecter les timbres, billets, étiquettes et enveloppes gommées. (29 fév. — P. A. jusqu'au 26 fév. 1870.)

Mme *Mathieu* née *Baudonnat*, à Paris ; appareil à copier. (14 mars. — 15 ans.)

M. *Convert*, à Paris ; porte-cachet empêchant le rejaillissement de la cire. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Gedalge*, à Paris ; carton-bureau-pupitre. (5 av. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Paris; cachet de sûreté. (9 av. — 15 ans.)

M. *Lainé*, à Paris; calendrier perpétuel. (30 av. — 15 ans.)

Le même ; carton à bascule pour bureau. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Margotin* et *Dreville*, à Paris; bouton de calendrier perpétuel. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Bordet*, à Paris; appareil dit *polygraphe Bordet*. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Axer*, à Paris; buvard sous-main à soufflet. (19 juil. — 15 ans.)

M. *Classen*, à Paris ; perfectionnements dans la construction des buvards, sous-mains, etc. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Minster*, à Paris; procédé de réglure. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Chassy*, à Paris; calendrier perpétuel. (5 nov. — 15 ans.)

CAFÉ ET CAFETIÈRE.

M. *Clermont*, à Paris ; cafetière économique. (11 janv. — 15 ans.)

M. *Dejey*, à Lyon ; cafetière-théière, à filtration comprimée. (22 fév. — 15 ans.)

M. *Robin* fils, à Paris; composition de café. (26 fév. — 15 ans.)

MM. *Bernier* et *Laurens*, à Paris; cafetière distillatoire dite *précipitateur hygiénique*. (28 fév. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Desclais* et *Liénard*, à Paris ; appareils de chaudronnerie, pour faire le café. (1er mars. — 15 ans.)

M. *Fondet*, à Paris ; cafetière graduée et à diviseur. (29 mars. — 15 ans.)

M. *Bériot*, à Moulins-Lille (Nord); brûloir à torréfier les cafés, chicorées, etc. (2 av. — 15 ans.)

M. *Chevrier*, à Chartres ; torréfaction et concentration du café. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Duperray* et *comp.*, à Fontevrault (Maine-et-Loire); brûloir à café dit *unicolorant*. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Jacquier-Jayet*, à la Chapelle (Seine) ; cafetière. (7 juin. — 15 ans.)

MM. *Jobard*, *Tissier* aîné, *Tissier Louis* et *Tellier*, à Paris; rations de café pour les armées. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Jouvensel*, à Paris; perfectionnements aux cafetières. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Chausson*, au Petit-Montrouge (Seine) ; café d'ananas des Indes. (5 déc. — 15 ans.)

CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA.

M. *Morey*, à Paris; procédé propre à colorer le caoutchouc souple ou durci. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Jossier*, à Paris; application et produits de la gutta-percha. (22 fév. — 15 ans.)

MM. *Richard* et *comp.*, à Paris ; applications du caoutchouc. (23 fév. — 15 ans.)

MM. *Silvestre* et *Aspord*, à Paris ; manipulation de la gutta-percha. (8 mars. — 15 ans.)

MM. *Jacobi* et *comp.*, à Paris ; perfectionnements dans la fabrication d'un tissu en caoutchouc. (29 mars. — 15 ans.)

MM. *Chaiou*, *Parenthon* et *Couturier*, à Paris ; tissu caoutchoucté des deux côtés. (17 av. — 15 ans.)

M. *Bacon*, à Paris ; perfectionnements dans les compositions employées pour le travail du caoutchouc et de la gutta-percha. (19 av. — P. A. jusqu'au 14 août 1869.)

M. *Galande*, à Paris ; perfectionnements dans la forme des vases, poires ou bouteilles en caoutchouc vulcanisé. (30 av. — 15 ans.)

MM. *New-York*, *Rubber* et *comp.*; fabrication d'un caoutchouc cellulaire. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Davenport*, à Paris ; perfectionnements aux machines et procédés pour découper le caoutchouc en fils. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Morey*, à Paris ; perfectionnements au caoutchouc durci. (2 oct. — 15 ans.)

M. *Quinet*, à Paris; perfectionnements à la fabrication du caoutchouc. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Robiquet*, à Paris ; application de la gutta-percha à des préparations. (21 déc. 1855.— 15 ans.)

MM. *Millerd* et *Scholfield*, à Paris; perfectionnements dans l'application du caoutchouc vulcanisé sur les étoffes élastiques ou non. (22 déc. — 15 ans.)

CARDES ET CARDAGES.

MM. *Delglat* et *Casse*, à Larroque-Dolmar (Ariége); machine dite entonnoir à boudin continu appliquée à leur cardeuse-fileuse pour laines en gros brevetée le 23 nov. 1853. (29 janv. — 10 ans.)

M. *Grun*, à Guebwiller (Haut-Rhin); tambour en fonte pour cardes. (8 fév. — 15 ans.)

M. *Risler*, à Paris; perfectionnements aux épurateurs et aux cardes ordinaires à coton, etc. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Tribout*, à Louviers (Eure); bobineau de métier continu propre à carder la laine. (14 av. — 15 ans.)

M. *Baylay*, à Paris; perfectionnements aux machines à carder le coton, etc. (9 mai. — P. A. jusqu'au 11 oct. 1869.)

MM. *Barançon* et *Escande*, à Paris ; commande du rota-frotteur applicable aux machines à carder la laine, etc. (3 juin. — 15 ans.)

MM. *Papavoine* et *Châtel*, à Rouen ; emploi de la chair de cuir, privée de sa fleur et recouverte de tissu, dans la fabrication des plaques et rubans de cardes. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Nouflard*, à Rouen; carde à coton à chapeaux circulaires rotatifs. (26 juil. — 15 ans.)

M. *Lemarchand*, au Haulme (Seine-Inf.); innovations dans les cardes à coton, pour leur faire produire à la fois plusieurs loquettes continues. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Parpaite*, à Carignan (Ardennes); frotteur-étireur pour carde-fileuse. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Bourgeaud* fils, à Paris; machine à faire les points des cardes. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Roux*, à Bordeaux ; carde à ventilateur et banc à broches pour peignage et filage du chanvre et fabrication des cordages. (23 déc. — 15 ans.)

CARROSSERIE (*voitures, roues, etc.*).

M. *Allen*, à Paris ; véhicule de campement. (15 janv. — P. A. jusqu'au 27 juil. 1869.)

M. *Vincent*, à Paris ; construction de jambes de roues supprimant le bruit et le choc. (17 janv. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Lyall*, à Paris; perfectionnements dans la construction des voitures publiques et omnibus. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Julien*, à Rouen; voiture américaine ou phaéton se transformant en une voiture de voyageur de commerce. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Henning*, à Paris; marchepied-gril en fonte. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Lamy*, à la Petite-Villette (Seine); système rotatif applicable à toutes les voitures. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Huret*, à Paris; emploi du moulage dans la fabrication des articles accessoires pour garnitures de voitures. (29 mars. — 15 ans.)

M. *Sauvage de Saint-Marc*, à Lyon; voitures à caisse articulées. (15 av. — 15 ans.)

M. *Joanne*, à Paris; voiture dite *chaise roulante*. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Moreau*, à Paris; perfectionnements dans les voitures. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Baudet*, à Paris; écussons, blasons, chiffres et initiales mobiles appliqués aux voitures de remise, etc. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Gaye*, à Bordeaux; voiture à deux roues et quatre ressorts. (21 mai. — 15 ans.)

M. *Dray*, à Paris; construction de charrettes, waggons, etc., ainsi que portes ou barrières, claies, etc. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Lyall*, à Paris; perfectionnements aux voitures à deux roues. (10 juil. — P. A. jusqu'au 3 janv. 1870.)

MM. *Steverlinck*, *Fournier* et *Pontremoli*, à Paris; paraornières pour voitures. (12 juil. — 15 ans.)

M. *Raguin*, à Paris; voiture en fonte. (7 août. — 15 ans.)

M. *Berthemait*, à Paris; voiture. (28 août. — 15 ans.)

M. *Dupuch*, à Tabanac (Gironde); roues pour charrettes et voitures. (30 août. — 15 ans.)

M. *Kenny*, à Paris; perfectionnements de certaines parties des voitures. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Chauvelot*, à Paris; voiture dite *capote impériale*. (10 sept. — 15 ans.)

CARRELAGE.

M. *Jaubert*, à Marseille; formes moellons en terres cuites de diverses couleurs pour carrelage. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Voisin* aîné, à Paris; carrelage des appartements. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Magny* dit *Candy*, à Nevers; canaux-béton-plâtre remplaçant les planchers en bois. (11 août. — 15 ans.)

CÉRAMIQUE.

Mme *Sénèque*, à Paris; fabrication mécanique de la porcelaine et de la poterie. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Chollet*, à Lyon; application du caoutchouc vulcanisé et ordinaire à la pression des produits céramiques. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Duval*, à Condom (Gers); procédés pour décoration et fabrication d'objets concernant les arts céramiques. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Varin-Vigier* fils, à Paris; fabrication de porcelaine en grès et en poudre. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Halvorson*, à Paris; poterie poreuse. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Kuntz*, à Paris; fabrication de tous objets en matières céramiques vitrifiables, boutons, dominos, assiettes, etc. (5 av. — 15 ans.)

M. *Lingworth*, à Paris; perfectionnements dans l'impression ou la coloration de la porcelaine, de la faïence, etc. (12 av. — P. A. jusqu'au 10 oct. 1869.)

M. *Maigret-Daret*, au Vivier-d'Anger (Oise); produits céramiques blancs et rouges. (23 av. — 15 ans.)

MM. *Sommier* et *comp.*, à Lyon; appareil mécanique pour la fabrication des produits céramiques. (30 av. — 15 ans.)

M. *Pascal*, à Lyon; four continu à cuire les productions céramiques. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Dumont*, à Acheux (Somme); machines à fabriquer différents produits de terre cuite. (31 mai. — 15 ans.)

M. *Nourrisson*, à Paris; perfectionnements dans l'industrie céramique. (21 juin. — 15 ans.)

M. *Beaufumé*, à Paris; four à double rayonnement pour la cuisson des produits céramiques. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Barrillon*, à Lyon; perfectionnement aux fours continus à cuire les produits céramiques. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Decaux*, à Forges-les-Eaux (Seine-Inf.); fabrication de marqueterie céramique. (3 juil. — 15 ans.)

M. *Motte*, à Grigny (Rhône;) cuisson de la porcelaine dure à la houille. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Ruaud*, à Limoges; cuisson de la porcelaine. (21 juil. — 10 ans.)

M. *Lejeune*, à Choisy-le-Roi (Seine); fabrication de pâtes à froid. (23 juil. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Lebeuf, Millet* et *comp.*, à Paris; perfectionnements à la préparation des pâtes céramiques. (26 juil. — 15 ans.)

MM. *Miton* et *Collet*, à Paris ; perfectionnements dans la fabrication des socles en porcelaines, des vases, pendules, candélabres, etc., pour cylindres en verre. (9 août. — 15 ans.)

MM. *Venet* et *Belou*, à Lyon; four pour la cuisson des produits céramiques, de la chaux et du plâtre. (27 sept. — 15 ans.)

M. *Chabrier*, à Paris; grain d'orge, en relief ou en creux, remplaçant la fleurette sur toutes porcelaines. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Sazerat*, à Paris; matière pour fabriquer de la porcelaine à biscuit ou avec glaçure. (6 nov. — 15 ans.)

MM. *Chevrin* et *Noualhier*, à Paris; perfectionnements dans les applications sur porcelaines. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Gille*, à Paris; plaques en porcelaine contenant l'indication des noms de rues, etc. (26 déc. — 15 ans.)

CHANDELLES ET BOUGIES.

M. *Boillot*, à Paris; procédés chimiques pour préparation de matières végétales servant à fabriquer des bougies. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Bicheron*, à Paris; bougie électrique pour allumer les lampes. (12 janv. — 15 ans.)

MM. *Blot* et *Loro*, à Paris; fabrication d'une bougie dite *bougie sanitaire*. (1er fév. — 15 ans.)

M. *Halff*, à Paris ; bougie à mèche multiple. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Laporte*, à Paris ; fabrication de bougies, chandelles, savons, etc., avec de nouvelles graines. (12 mars. — 15 ans.)

MM. *Foucault* et *Juillet Saint-Lager*, à Alger ; applications des procédés d'extraction des acides gras solides, de l'huile de ricin, pour la fabrication des chandelles, bougies, etc., sous la dénomination de *suif végétal*. (1er av. — 15 ans.)

M. *Leroux*, à Montmartre (Seine) ; blanchiment du *myrica cerifera* et autres cires végétales pour la fabrication de la bougie. (17 av. — 15 ans.)

MM. *Dumarchey* et *Henry*, à Paris; fonte, épuration et clarification des suifs. (14 mai. — 15 ans.)

MM. *Aurié* et *Wasner*, aux Batignolles (Seine); genre de bougie. (21 juin. — 15 ans.)

M. *Tussaud*, à Paris; machine à rogner les bougies, etc. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Fournier*, à Marseille; moulage et démoulage des bougies stéariques, dits *système continu à porte-mèches indépendant et à coulisses*. (13 août. — 15 ans.)

M. *Laporte*, à Paris; fabrication simultanée de la chandelle et du savon. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Morane*, à Paris; fabrication perfectionnée des bougies et chandelles. (31 oct. — 15 ans.)

MM. *Châtenay*, à Lyon; emploi de la cire végétale pour bougies et cierges. (4 déc. — 15 ans.)

MM. *David* et *Weber* fils, à Orléans ; fabrication de chandelles et bougies à plusieurs mèches. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Laubereau*, à Paris ; bougie dite *bougie populaire*. (17 déc. — 15 ans.)

CHANVRES ET LINS.

MM. *Courouble* et *Renier*, à Wervicq (Nord); machine à battre et à teiller le lin. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Gloset* dit *Lafrance*, à Breuil (Calvados); mécanique à filer le lin, donnant, avec les mêmes matières premières, un fil presque moitié plus fin que par les procédés connus. (22 mars. — 10 ans.)

M. *Mertens*, à Lille (Nord); machine à teiller le lin, le chanvre et autres matières fibreuses. (18 av. — 15 ans. — B. B. jusqu'au 21 mars 1875.)

MM. *Canyn* et *comp.*, à Lille (Nord) ; machine à peigner le lin. (3 mai. — 15 ans.)

MM. *Pye* et *Burton*, à Paris ; perfectionnements du lin, du chanvre, et autres matières fibreuses soumises à un traitement semblable. (4 juil. — P. A. jusqu'au 20 mars 1870.)

M. *Lowry*, à Paris ; perfectionnements dans les mousselines à sérancer ou peigner le lin, etc. (19 juil. — P. A. jusqu'au 5 sept. 1869.)

M. *Homersham*, à Paris; perfectionnements dans les machines servant au traitement du chanvre, du lin, etc. (31 juil. — P. A. jusqu'au 14 janv. 1870.)

M. *Nagel*, à Saint-Paul-en-Jarrêt (Loire); préparation du chanvre et de l'aloès par les sels métalliques employés pour la fabrication des câbles et de certains tissus. (4 août. — 15 ans.)

M. *Lister*, à Paris; perfectionnements à la préparation et au filage du lin, etc. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Pareydt*, à Bergues (Nord); teillage des lins. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Desurmont*, à Seclin (Nord); battage des déchets bruts de lin. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Durand*, à St.-Brieuc; machine à battre les grains et à préparer le lin et le chanvre. (13 oct.— 15 ans.)

M. *Bourdon-Quesney*, à Gueures (Seine-Inf.); machine à épurer les étoupes provenant du teillage

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et de la préparation du lin. (5 nov. — 15 ans.)

M. *Bertin*, à Bordeaux; emploi du baquois aux usages du lin et du chanvre. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Brides*, à Paris ; perfectionnements aux machines propres au teillage ou broyage du lin, etc. (26 nov. — 15 ans.)

CHAPELLERIE.

M. *Deshayes*, à Paris ; application de tricots enduits et vernis à la fabrication des coiffures pour hommes et pour femmes et à celle des galettes pour la chapellerie. (13 janv. — 15 ans.)

MM. *Lengenhagen*, à Saar-Union (Bas-Rhin); tressage de chapeau palmier dit *façon Panama*. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Lavigne*, à Paris; perfectionnement à la chapellerie, consistant en un coussin *aérifuge*, laissant passer un courant d'air dans l'intérieur des chapeaux, shakos, etc. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Leroy*, à Paris; chapeau en étoffe quelconque sans couture et collé au caoutchouc sur feutre. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Delmas* jeune, à Paris; décorations des tissus, papiers, toiles, feutres, etc., pour galettes de chapeaux. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Woodrow*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des chapeaux. (14 mars. — 15 ans.)

M. *Bayard*, à Paris ; décoration des cuirs pour chapeaux. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Piot*, à Rives ; chapeaux de soie souples. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Spencer*, à Paris; perfectionnement dans les mécanismes à feutrer ou bâtir les corps de chapeaux. (4 av. — 15 ans.)

M. *Hopkins*, à Paris; procédé perfectionné de fabrication des chapeaux. (24 av. — 15 ans.)

M. *Caillot*, à Séez (Orne); machine à mélanger, souffler et arçonner les chapeaux. (9 mai. — 15 ans.)

Melle *Fleury*, à Paris ; chapeau de femme. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Brooman*, à Paris ; perfectionnements aux machines pour feutrer et coller les chapeaux. (7 juin. — P. A. jusqu'au 8 mai 1870.)

M. *Avery*, à Paris ; perfectionnements aux chapeaux, etc. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Mauger*, à Paris ; support pour chapeaux. (19 juil. — 15 ans.)

MM. *Dormet* et *Pradel*, à Paris; coiffes pour chapeaux. (22 août. — 15 ans.)

M. *Harding*, à Paris ; perfectionnements dans la fabrication des chapeaux de femme et d'homme. (23 août. — 15 ans.)

MM. *Allié*, à Paris; garniture perfectionnée des chapeaux d'homme. (4 sept. — 15 ans.)

MM. *Picquart* et société *Legrand* et *Talbert*, à Paris; confection des chapeaux souples. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Libert* aîné, à Paris ; carcasse de chapeau d'une seule pièce. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Lavigne*, à Paris ; chapeau imperméable en étoffe sans couture. (6 oct. — 15 ans.)

MM. *Jay* et *Smith*, à Paris; emploi d'une matière dans la fabrication des chapeaux et capotes de dames, chapeaux d'hommes, casquettes, etc. (10 oct. — P. A. jusqu'au 30 sept. 1870.)

MM. *Causse* et *Drujon*, à Paris ; coiffe fixe dans le chapeau. (11 oct. — 15 ans.)

M. *Cottin*, à Paris; chapeaux pour hommes, femmes et enfants. (20 nov. — 15 ans.)

MM. *Allaire* et *Macle*, à Paris; perfectionnements à la chapellerie. (26 nov. — 15 ans.)

Mme *Leprince*, à Paris; fixateur des chapeaux de dames. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Vincendon*, à Paris ; perfectionnements aux chapeaux d'hommes. (18 déc. — 15 ans.)

M. *Lavigne*, à Paris; chapeau souple imperméable. (26 déc. — 15 ans.)

CHARRUE.

M. *Plissonnier*, à Loisy (Saône-et-Loire) ; herse adaptée à la charrue *Dombasle*. (19 janv. — 15 ans.)

M. *la Barre*, à Soissons (Aisne) ; charrue simple dite *brabant à roues égales*. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Gibert*, à Neuilly-Saint-Front (Aisne); charrue à versoir tournant. (1er mars. — 15 ans.)

M. *Vouillon*, à Saint-Racho (Saône-et-Loire); système de charrue. (7 mars.— 15 ans.)

M. *Murat*, à Paris; mèches s'adaptant à la charrue avec engrenage et roue. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Tixhon*, à Paris ; charrue. (23 av. — B. B. jusqu'au 9 août 1875.)

M. *Sagette*, à Paris; perfectionnements aux charrues. (29 av. — 15 ans.)

M. *Theurel*, à Mézières-sur-Amance (Haute-Marne); charrue dite *américaine*. (2 mai.—15 ans.)

M. *Guignet*, à Paris; charrue. (15 mai.—15 ans.)

M. *Pellot-Picard*, à Rethel (Ardennes); charrue tourne-oreille à avant-train. (21 mai. — 15 ans.)

M. *Fowler* jeune, à Paris; perfectionnements aux machines et charrues pour labourer et cultiver. (4 juin. — P. A. jusqu'au 16 janv. 1870.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Boudet*, à Pomerols (Hérault); système de charrue. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Mouche* dit *Rocher*, à Étival-lès-le-Mans (Sarthe); charrue à mouvement. (10 oct.—10 ans.)

M. *Cheylan*, à Pierrefeu (Var); perfectionnement d'une charrue. (16 oct. — 15 ans.)

MM. *Frank* et *Humbert*, à Saint-Dié (Vosges); charrue universelle à double versoir. (28 nov. — 15 ans.)

MM. *Brett* et *Bray*, à Paris; perfectionnements à une charrue à drainer dite *à taupe*. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Thadée*, à Aix (Bouches-du-Rhône); charrue à contreversoir s'adaptant à toutes charrues. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Besnouin*, à Paris; charrue rotative dite *cardeuse agricole*. (20 déc. — 15 ans.)

CHAUFFAGE ET CUISSON (*appareils de*).

MM. *Coignet*, à Lyon; chauffage par la combustion des gaz. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Gallois*, à Paris; appareils perfectionnés pour chauffer les liquides. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Plasse*, à Paris; bouche de chaleur, d'un seul morceau, découpée à jour et se fixant par agrafes ménagées dans la découpure ou par rivets. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Mikel*, à Troyes (Aube); appareil de cheminée calorifère. (25 janv. — 15 ans.)

M. *Sievers*, à Paris; chauffage des waggons de chemins de fer. (30 janv. — 15 ans.)

MM. *André Kœchlin* et *comp.*, à Mulhouse; application de chauffage aux chaudières des machines à vapeur fixes. (30 janv. — 15 ans.)

MM. *Van Goethem* et *Holmes*, à Paris; production de chaleur pour générateurs à vapeur et autres fourneaux. (6 fév.—15 ans. — B. B. jusqu'au 30 janv. 1876.)

M. *Coulomb*, à Paris; foules en bois chauffées à la vapeur. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Daperon*, à Amiens; moyen empêchant de se répandre dans les appartements la vapeur des vases placés sur poêles ou fourneaux. (12 fév. — 15 ans.)

M. *de la Roche* jeune, à Paris; appareil de chauffage. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Blanc*, à Paris; chaudière et réchaud. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Gelley*, à Paris; chauffage économique. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Mouzon* père, à Paris; calorifère à cuffer. (11 mars. — 15 ans.)

Le même; calorifère à chauffer quarante à quarante-cinq places. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Becuwe*, à Paris; fourneaux de cuisine. (22 mars. — 15 ans.)

M. *Ycardent*, à Aubagne (Bouches-du-Rhône); tuyau de cheminée en terre cuite. (22 mars. — 15 ans.)

MM. *Niot* et *Colin*, à Paris; casseroles à ébullition concentrée. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Mouret*, à Paris; fourneau-bouilloire. (26 mars. — 15 ans.)

MM. *Porentru* et *Schrender*, à Paris; perfectionnements dans les appareils de chauffage. (3 av. — 15 ans.)

M. *Maurissen*, à Paris; disposition de grille pour foyer. (3 av. — 15 ans.)

MM. *Desnos* et *Ser*, à Paris; calorifère. (4 av. — 15 ans.)

M. *Chevalier*, à Paris; thermosphore à eau chaude et à basse pression pour chauffage des serres, etc. (8 av. — 15 ans.)

M. *Terwangue*, à Lille (Nord); chaudière économique pour la préparation des aliments. (10 av. — 15 ans.)

M. *Aubert*, à Paris; châssis de cheminée à deux rideaux dont celui de devant est découpé à jour. (11 av. — 15 ans.)

M. *Micaud*, à Paris; appareil dit *infusionnaire*. (12 av. — 15 ans.)

M. *Dumas*, à Saint-Calais (Sarthe); appareil de chauffage prévenant les inconvénients de la fumée et de l'incendie. (22 av. — 15 ans.)

M. *Duclos*, à Lyon; appareil de chauffage économique. (25 av. — 15 ans.)

M. *Rolland*, à Paris; torréfaction mécanique. (29 av. — 15 ans.)

M. *Boyer*, à Colmar; système de chauffage. (29 av. — 15 ans.)

M. *Groslard*, à Bordeaux; appareil dit *salamandre tournante* pour faire cuire toute espèce de viandes et légumes. (30 av. — 15 ans.)

M. *Banc* aîné, à Paris; fourneau de cuisine, calorifère et cheminée. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Calet*, à Vienne (Isère); application et utilité des caloriques de la forge ordinaire à air libre au chauffage des générateurs à vapeur. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Vaurillon*, à Reims; calorifère. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Michel*, à Rennes; appareil néogène pour couler la lessive et faire cuire les légumes et conserves alimentaires. (13 mai. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Esnault*, aux Prés-Saint-Gervais (Seine); poêle-régulateur à soupape-bascule. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Morand*, à Paris; bassins pour chauffe-pieds en terre, grès, etc. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Desurmont*, à Lille (Nord); calorifère en terre réfractaire. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Périé*, à Cahors; appareil fixe à ramoner dit *anti-suie*. (21 mai. — 15 ans.)

M. *Roze*, à Montmartre (Seine); trappe pour l'intérieur des cheminées. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Gardner*, à Paris; perfectionnements aux fourneaux, cendriers, carneaux et foyers, empêchant la reproduction de la fumée et produisant une économie de combustible et de chaleur employée. (27 mai. — P. A. jusqu'au 14 mars 1869.)

M. *Normand*, à Paris; perfectionnements dans les fourneaux, grilles et chaudières employées à la production de la vapeur, etc. (3 juin.—P. A. jusqu'au 29 mars 1870.)

M. *Gignon*, à Paris; grille à lames parallèles pour cheminées de locomotives et de bateaux à vapeur. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Blondel*, à Déville (Seine-Inf.); extracteur mécanique pour extraire l'eau dans toute espèce de chauffage à vapeur. (6 juin. — 15 ans.)

M. *d'Albizzi*, à Paris; appareil de chauffage industriel par le gaz. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Lachaize*, à Auteuil (Seine); chaudière-fourneau homogène pour couler la lessive par ébullition, etc. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Roussel*, à Paris; système économique de chauffage. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Paris; appareil de chauffage de l'air, de l'eau, etc., soit au moyen de chaleurs perdues, soit à l'aide de combustibles. (21 juin. — 15 ans.)

MM. *Zani*, à Chaumont; appareil de calorifère intérieur. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Théry*, à Castres (Aisne); chauffage applicable aux appareils à vapeur, aux fabriques de produits chimiques, de faïences, verreries, etc. (5 juil. — 15 ans.)

M. *Gerber*, à Mulhouse; appareil de chauffage. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Devevey*, à Beaune (Côte-d'Or); carbonisation des graviers calcaires. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Laugelot*, à Paris; perfectionnements aux fourneaux de cuisine dits *économiques*. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Lafond*, à Paris; appareil de chauffage pour blanchisseuses. (30 juil. — 15 ans.)

M. *Gaudry*, à Saint-Denis (Seine); fourneau de cuisine chauffé au gaz. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Goelzer*, à Paris; emploi perfectionné des gaz combustibles au chauffage. (1er août. — 15 ans.)

M. *Gigat*, aux Sables-d'Olonne (Vendée); procédé pour cuire et conserver la sardine. (1er août. — 10 ans.)

M. *Cantillon*, à la Villette (Seine); appareil propre à l'ébullition de l'eau dans des chaudières ou des cuves en bois. (16 août. — 15 ans.)

M. *Marini*, à Paris; perfectionnements aux appareils de chauffage par le gaz. (20 août. — 15 ans.)

M. *Zenoni*, à Paris; poêle-cheminée économique. (21 août. — 15 ans.)

M. *Boisselot*, à Paris; perfectionnements aux appareils de chauffage par le gaz. (21 août.—15 ans.)

MM. *Pettit* et *Smith*, à Paris; appareils pour obtenir la chaleur du gaz mélangé à l'air atmosphérique, avant l'ignition. (21 août. — 15 ans.)

M. *Drugeon*, à Paris; fourneau économique et multiple pour cuisines de ménage. (21 août. — 15 ans.)

M. *Leroux-Durandrie*, à Nantes; calorifère à trémie. (23 août. — 15 ans.)

M. *Helliot*, à Paris; fourneaux calorifères. (27 août. — 15 ans.)

M. *Massot*, à Paris; thermosiphon au bain-marie pour le chauffage à chaleur sèche ou humide. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Sees*, à Paris; perfectionnements aux appareils à chauffer l'eau d'alimentation des chaudières à vapeur. (2 sept. — P. A. jusqu'au 29 août 1870.)

MM. *Filleul* et *Berthelot*, à Paris; perfectionnements dans la construction des châssis à rideaux des cheminées. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Diederichs*, à Jallien (Isère); calorifère à air chaud forcé. (10 sept. — 15 ans.)

Mme *Jacquemart* née *Duchesne*, à Paris; perfectionnements dans le chauffage au moyen des poêles pour foyers de cheminées. (10 sept.—15 ans.)

M. *Prideaux*, à Paris; perfectionnements aux appareils pour régler l'alimentation d'air des fourneaux et empêcher la radiation de la chaleur des portes de foyers, etc. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Muller*, à Paris; chauffage des locomotives. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Jobard*, à Paris; appareil culinaire de chauffage et d'éclairage au gaz. (24 sept. — 15 ans.)

M. *Cail*, à Denain (Nord); construction d'appareils à produire le gaz destiné au chauffage des générateurs système *Beaufumé*. (25 sept. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Proust*, à Orléans; grilles à tubes avec réservoirs d'eau pour foyers d'usines et de machines locomotives. (7 oct. — 15 ans.)

MM. *Wessel* et *Kukla*, à Paris; disséminateur de la chaleur embrasée sans vapeur. (8 oct.—15 ans.)

M. *Lestonat*, à la Pointe-à-Pitre (Guadeloupe); machine à gratter le manioc et à faire cuire la farine. (15 oct. 1855. — 15 ans.)

M. *Orts*, à Paris; perfectionnements aux foyers-grilles, etc., des chaudières à vapeur, etc. (22 oct. — 15 ans.)

MM. *Sagey* et *Bonnet*, à Paris; perfectionnements dans le chauffage au gaz. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Schwartz*, à Paris; perfectionnements aux appareils de chauffage. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Delmas*, à Marseille; foyer à deux courants d'air pour brûler tout charbon et applicable aux chaudières de machines à vapeur. (25 oct. — 15 ans.)

MM. *Philippe* et *Canaud*, commune de Chantenay (Loire-Inf.); fourneau à cuire la sardine. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Gold*, à Paris; perfectionnements au chauffage des maisons, édifices, etc., ainsi qu'aux appareils employés. (31 oct.—P. A. jusqu'au 6 mars 1870.)

MM. *Georgi* et *Chauvin*, à Paris; appareil de combustion de gaz pour tous foyers. (10 nov. — 15 ans.)

MM. *de Rathen* et *Mathebs*, à Thann (H.-Rhin); appareils de chauffage économique pour toutes chaudières à vapeur. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Delcambre*, à Paris; emploi de la vapeur perdue des locomotives pour chauffage des diligences et waggons de chemins de fer. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Cantillon*, à Paris; perfectionnements aux foyers des chaudières des locomotives, etc. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Drugeon*, à Paris; fourneau économique pour fourneaux de cuisine. (15 nov. — 15 ans.)

M. *Audouin*, à Bordeaux; cuisine distillatoire pour la marine. (17 nov. — 15 ans.)

MM. *Eustache* et *Duval*, à Paris; calorifère pour chauffage au gaz. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Delaroche*, à Paris; cheminée-calorifère dite *foyer mobile* à tuyaux obliques. (21 nov. — 15 ans.)

MM. *Abbé* et *Grun*, à Paris; appareil de chauffage par le gaz. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Lefrançois de Grainville*, à Paris; calorifère breton. (29 nov. — 15 ans.)

M. *Pedon*, à Paris; calorifère. (1er déc. — 15 ans.)

MM. *Danré* et *Mouillard*, à Paris; procédés perfectionnés de chauffage, par le gaz, des cornues, alambics, chaudières fixes et mobiles, etc. (1er déc. — 15 ans.)

MM. *Bénard* et *Henry* dit *Vannoy*, à Paris; chauffe-pieds. (6 déc. — 15 ans.)

MM. *Gerber* et *Braunwald*, à Mulhouse; appareil de chauffage. (6 déc. — 15 ans.)

MM. *Herrenschmidt* et *Nagel*, à Mulhouse; machine à torréfier le café. (6 déc. — 15 ans.)

M. *Darmet*, à Lyon; appareil de chauffage économique. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Gurney*, à Paris; perfectionnements dans les moyens de chauffer et d'humidifier l'air. (26 déc. — P. A. jusqu'au 23 juin 1870.)

M. *Krafft*, à Strasbourg; foyer de chaleur économique. (27 déc. — 15 ans.)

MM. *Demotte* et *Goeseels*, à Paris; perfectionnements aux poêles et calorifères. (27 déc.—15 ans.)

CHAUSSURE.

M. *Thibout*, à Paris; galoches à semelles avec lanière. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Darche*, à Paris; fermoir applicable aux chaussures. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Gauthier*, à Paris; genre de chaussures. (3 fév. — 15 ans.)

M. *Cauville*, à Angers; chaussures. (11 fév. — P. A. jusqu'au 16 mai 1867.)

M. *Hilpold*, à Paris; souliers-socques. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Riotte*, à Paris; tire-pied mécanique. (20 fév. — 15 ans.)

MM. *Clark*, à Paris; fabrication perfectionnée des bottes et souliers. (23 fév.—P. A. jusqu'au 4 sept. 1869.)

M. *Aimont*, à Paris; fabrication mécanique des souliers, bottes, bottines en cuir, cuir verni, etc. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Seja*, à Paris; perfectionnements à la chaussure. (1er mars. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Paris; chaussure économique. (22 mars. — 15 ans.)

MM. *Deplihez* et *Ledoux*, à Paris; articulation élastique pour chaussures, et permettant de les mettre et de les ôter sans le secours de la main. (15 av. — 15 ans.)

M. *Staedelé*, à Lyon; guêtres mécaniques à agrafes. (22 av. — 15 ans.)

M. *Quetier*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); semelle métallique. (22 av. — 15 ans.)

MM. *Janton*, à Paris; machine à découper les talons de chaussure. (30 av. — 15 ans.)

M. *Rolland*, à Lyon; machine à fabriquer les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bois de galoches et sabots-cuirs. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Souques*, à Paris; brodequins. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Guéritte*, à Paris; machine destinée à fileter et poser, en même temps, des vis aux chaussures. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Lefaucheux*, à Paris; socques. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Pontremoli*, barrière de Fontainebleau (Seine); soulier-guêtre. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Wrigt*, à Paris; certains perfectionnements aux bottes et souliers, etc. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication mécanique des bottes, des souliers, etc., et dans le mécanisme et les matières y employées. (28 mai. — P. A. jusqu'au 2 oct. 1869.)

M. *Pardoux*, à Veyremonton (Puy-de-Dôme); fabrication de chevilles métalliques pour chaussure. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Vaudoiset*, à Paris; bottines. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Cornillon*, à Paris; fabrication perfectionnée des chaussures. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Bouvais*, à Nantes; perfectionnements des chaussures à talon tournant. (10 juil. — 15 ans.)

Mme *Trotry-Latouche*, à Paris; perfectionnement dans la fabrication des chaussures. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Gaudebert*, à Paris; bottine dite *Berthe*. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Bellante*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de la chaussure. (29 juil. — 15 ans.)

M. *Norris*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des bottes, souliers, etc. (8 août. — P. A. jusqu'au 22 janv. 1870.)

M. *Cordes*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); machine à monter la chaussure. (23 août. — 15 ans.)

MM. *Beaugrand* et *Bardin-Blin*, à Bernay (Eure); chaussures en gutta-percha avec couture. (26 août. — 15 ans.)

M. *Destibeaux*, à Paris; chaussures imperméables fabriquées avec cuir et gutta-percha combinés par moyens mécaniques nouveaux. (28 août. — 15 ans.)

M. *Sellier*, à Grenoble; perfectionnements à sa machine brevetée le 3 juin 1851, pour fabriquer la chaussure à filets en métaux, ou à fabriquer le filet seulement. (30 août. — 15 ans.)

M. *Coriveaud*, à Blaye (Gironde); semelle *hygiénique*. (5 sept. — 15 ans.)

MM. *Ray* et *Raveaud*, à Paris; chaussures imperméables moulées à la mécanique. (6 sept. — 15 ans.)

MM. *Dufour*, *Bruzon* et *Philippe*, à Paris; bottine. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Chaussin*, à Troyes (Aube); application de l'article peluché aux chaussons. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Lebaillif*, à Paris; fabrication perfectionnée de la chaussure. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Duval*, à Clichy-la-Garenne (Seine); nouvelle confection de chaussure. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication mécanique des bottes, souliers, etc. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Jacquin*, à Paris; système de chaussures. (15 nov. — 15 ans.)

M. *Duméry*, à Paris; perfectionnements à la chaussure et améliorations dans les moyens de la fabriquer. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Bandonneau*, à Poitiers; chaussure. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Dereudre*, à Paris; semelles hygiéniques imperméables. (22 déc. — 15 ans.)

M. *Chatillon*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); genre de chaussures. (24 déc. — 15 ans.)

CHEMINS DE FER (*et leur matériel*).

MM. *Russery-Lacombe* et *comp.*, à Rive-de-Gier (Loire); procédés perfectionnés de fabrication des bandages de roues de waggons, locomotives, etc. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Kirk*, à Caen (Calvados); établissement des rails des chemins de fer. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Adorno*, à Paris; perfectionnements au matériel des chemins de fer afin d'éviter les accidents. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Chattaway*, à Paris; perfectionnements aux tampons et appareils d'accouplement des waggons de chemins de fer et, en général, au matériel roulant. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Hilliard*, à Paris; moyen d'assemblage des rails bout à bout. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Bessemer*, à Paris; fabrication perfectionnée des barres de chemins de fer. (19 janv. — P. A. jusqu'au 17 av. 1869.)

Le même; fabrication perfectionnée des roues de chemins de fer ou de leurs parties. (19 janv. — P. A. jusqu'au 17 av. 1869.)

M. *Robert*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); perfectionnements dans l'installation des disques à distances des chemins de fer. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Dumas*, à Paris; changements de voies perfectionnés pour chemins de fer. (21 janv. — 15 ans.)

MM. *Tranchant* et *Lambert*, à Paris; signaux pour les chemins de fer. (28 janv. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Myers*, à Paris ; perfectionnements dans les tampons et ressorts pour waggons de chemins de fer. (9 fév. — P. A. jusqu'au 21 juill. 1869.)

M. *Verpilleux*, à Rive-de-Gier (Loire); fabrication des bandages des roues des locomotives, des waggons des chemins de fer. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Leroy*, aux Batignolles (Seine); perfectionnements aux voitures de chemins de fer. (14 fév. — 15 ans.)

Le même, à Paris; remplacement des traverses en bois par des longrines et des traverses en fer laminé dans la construction des voies ferrées. (18 fév. — 15 ans.)

M. *d'Aubréville*, à Paris; coussinets en fer forgé ou laminé pour fixer les rails de chemins de fer. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Poval*, à Paris; système de waggons et voitures. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Roux*, à Paris; levier propre à manœuvrer les waggons dans les gares de chemins de fer. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Laurent*, à Oullins (Rhône); procédé empêchant le glissement des roues de locomotives. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Codde*, à Paris; chemin de fer sous-marin. (29 fév. — 15 ans.)

M. *Gilot*, à Paris; compensateur mécanique invariable applicable aux chemins de fer et à toutes autres machines. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Simon*, à Paris; contrôleur disque avertisseur. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Vivier*, à Paris ; enrayage des waggons de chemins de fer. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Preux*, à Paris ; boîte-chaufferette pour voitures et waggons de chemins de fer. (8 mars. — 15 ans.)

MM. *Desouches, Thibaudier* et *comp.*, à Paris; application de cornières autour des ouvertures ou baies de voitures et waggons. (10 mars. — 15 ans.)

MM. *Col* et *Foucault*, à Paris; système avertisseur indicateur des stations sur les chemins de fer, applicable à d'autres usages. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Marqfoy*, à Bordeaux; disque électrique pour chemins de fer. (17 mars. — 15 ans.)

M. *de Montgolfier*, à Saint-Jean-Bonnefond (Loire) ; fixation des rails dans les coussinets. (22 mars. — 15 ans.)

M. *Prétot*, à Lyon; fabrication des bandages de roues. (22 mars. — 15 ans.)

M. *Bowers*, à Paris ; perfectionnement dans la construction des voies de chemins de fer, dans les formes des rails et des clefs de jonction. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Loubat*, à Paris; rail à aiguille fixe. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Fournier*, à Ivry (Seine); application de détente aux chemins de fer. (26 mars. — 15 ans.)

MM. *Scully* et *Heywood*, à Paris ; perfectionnements aux appareils à suspendre les cachets de chemins de fer et d'autres petits objets. (29 mars. — P. A. jusqu'au 22 oct. 1869.)

M. *Dumont*, à Paris; perfectionnements dans construction des chemins de fer. (3 av.—15 ans.

M. *Agudio*, à Paris; chemins de fer pour le p sage des montagnes. (7 av. — 15 ans.)

MM. *Jackson* frères, *Petin, Gaudet* et *comp.*, à Paris; fabrication des bandages et rondelles sans soudure. (7 av. — 15 ans.)

M. *Pouillet*, à Paris; construction de voies de fer, avec des points d'appui métalliques. (14 av. — 15 ans.)

M. *Moate*, à Paris ; perfectionnements dans les voies ferrées. (16 av. — 15 ans.)

M. *Foot*, à Paris ; levier à fourche pour faire mouvoir le matériel roulant des chemins de fer. (17 av. — P. A. jusqu'au 4 déc. 1869.)

M. *Gallo*, à Rive-de-Gier (Loire) ; construction des roues pleines pour locomotives à essieux coudés et droits, voitures à voyageurs et waggons, de toutes forces et diamètres, en fer forgé et soudées d'une seule pièce. (19 av.— 15 ans.)

M. *Vallet*, à Metz; lanterne-signal de toutes couleurs pour chemins de fer. (23 av. — 15 ans.)

M. *Tartas*, à Marseille; rails mobiles. (26 av. — 15 ans.)

M. *Sankey*, à Paris; chemin de fer mobile et universel. (28 av. — 15 ans.)

MM. *Marrel*, à Rive-de-Gier (Loire); fabrication des roues pleines en fer pour waggons ou locomotives. (29 av. — 15 ans.)

M. *Chenevier*, à Saint-Quentin (Aisne); signaux automatiques pour chemins de fer. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Barlow* et *Richardson*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des boulons, chevilles et clous pour chemins de fer, etc. (3 mai. — 15 ans.)

M. *Sauvage*, à Paris ; chasse-neige pour chemins de fer. (3 mai. — 15 ans.)

M. *Stirling*, à Paris ; perfectionnements dans la fabrication des rails et bandages de roues. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Morrell*, à Paris; chaise ou support pour rails de chemins de fer. (19 mai. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Bréguet*, à Paris; indicateur de la marche des convois, sur les chemins de fer, au moyen d'un courant électrique. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Bara*, à Paris; manœuvre des disques de chemins de fer. (24 mai.—15 ans.)

M. *Morino*, à Paris; système d'adhérence à appliquer aux locomotives uni à un système de rails en bois. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Dupuy*, à Tours; boîte de waggon de chemin de fer et son aliment particulier. (3 juin. — 15 ans.)

MM. *Stehelin* et *comp.*, à Paris; fabrication des roues de matériel roulant des chemins de fer. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Stirling*, à Paris; perfectionnements dans le durcissement de la surface des rails, bandages de roues. (14 juin. — 15 ans.)

M. *Curtis*, à Paris; perfectionnements dans les signaux pour le brouillard, et dans la manière de les placer sur les rails de chemins de fer. (17 juin. — P. A. jusqu'au 21 déc. 1869.)

M. *Camus*, à Paris; perfectionnements aux appareils d'éclairage destinés aux waggons de chemins de fer. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Battandier*, à Paris; signaux à l'usage des chemins de fer. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Mathieu*, à Paris; perfectionnements dans la construction des rails des chemins de fer et dans la manière de fixer les extrémités. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Lefebvre*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); perfectionnements dans les voies ferrées. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Dimpfel*, à Paris; perfectionnements dans la construction des chemins de fer. (14 juil.—15 ans.)

M. *Trimble*, à Paris; perfectionnements à la manière de rassembler et maintenir les extrémités des rails sur un chemin de fer. (18 juil. — P. A. jusqu'au 10 av. 1869.)

M. *Owen*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des roues et bandages pour chemins de fer. (28 juil. — P. A. jusqu'au 12 janv. 1870.)

M. *Hurst*, à Paris; perfectionnements dans la jonction des rails généralement employés sur les voies ferrées. (30 juil. — P. A. jusqu'au 31 janv. 1870.)

M. *Gatin*, à Saint-Étienne; fabrication de roues de waggons, de locomotives en fer forgé et faites au marteau-pilon. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Chavat*, à Givors (Rhône); fabrication de roues en fer pour waggons. (5 août. — 15 ans.)

M. *Lafond*, à Belleville (Seine); chemin de fer s'appliquant aux routes et chemins communaux, et reliant les diverses localités à toutes les grandes lignes, etc. (5 août. — 15 ans.)

M. *Deforel*, à Paris; chemin de fer flottant. (7 août. — 15 ans.)

M. *Leroy*, aux Batignolles (Seine); voie pour chemins de fer. (8 août. — 15 ans.)

M. *Allen*, à Paris; perfectionnements dans la voie fixe des chemins de fer. (22 août.—P. A. jusqu'au 27 fév. 1870.)

M. *Daelen*, à Paris; machine à plier les bords des plateaux de roues de chemins de fer. (25 août. — 15 ans.)

M. *Nicklès*, à Nancy; perfectionnements relatifs à la locomotion sur chemins de fer. (26 août. — 15 ans.)

M. *Klein*, à Strasbourg; drapeau mobile à ressort pour le service des chemins de fer. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Richardson*, à Paris; perfectionnements aux changements et croisements des voies de chemins de fer. (4 sept. — P. A. jusqu'au 14 av. 1870.)

MM. *Dravigny* et *comp.*, à Épernay (Marne); encliquetage à ressorts applicable au matériel des chemins de fer, etc. (6 sept. — 15 ans.)

M. *Bourette*, à Paris; plaque indicative pour chemins de fer. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Piatti*, à Paris; coussinets. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Spencer*, à Paris; perfectionnements dans les supports des rails des chemins de fer. (13 sept. — P. A. jusqu'au 12 mars 1870.)

Société *Bataille* père et fils, aux Batignolles (Seine); croisement solidaire des rails sur chemins de fer. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Luzuy*, à Paris; moyen de faire monter les trains quelconques sur des pentes rapides. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Paris; perfectionnement au chemin de fer hydraulique, breveté le 15 avril 1852. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Chevalier*, à Grenelle (Seine); fabrication de roues pleines en fer forgé. (6 oct. — 15 ans.)

MM. *Aubry*, *Châteauneuf* et *Diot*, à Saint-Étienne (Loire); nouveau système de fabrication de roues. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Bezine*, à Paris; escalier pour voitures et impériales des chemins de fer. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Grand*, à Saint-Genis-Laval (Rhône); perfectionnements à la fabrication des roues de chemins de fer. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Festugières*, à Bordeaux; fabrication de cercles

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de roues de waggons, locomotives, etc., soudés et brasés au moyen du cuivre ou autre métal. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Mancel de Valdouer*, à Paris; application de la chaîne sans fin à la traction des waggons sur voies ferrées. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Ramié*, à Paris; amélioration dans la construction des chemins de fer. (15 oct. — P. A. jusqu'au 4 av. 1870.)

M. *Barroux*, à Troyes (Aude); système de voie en fer. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Goutel*, à Givors (Rhône); waggon à bascule et dynamomètre, avec amélioration dans le frein. (23 oct. — 15 ans.)

MM. *Stainmetz* et *Brullé*, à Orléans; supports de rails pour chemins de fer. (4 nov. — 15 ans.)

MM. *Bouniard* et *comp.*, à Saint-Chamond (Loire); roues pleines, entièrement en fer, pour locomotives et waggons. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Peberay*, à Paris; perfectionnements à différents engins en usage dans les chemins de fer. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Curtis*, à Paris; perfectionnements dans les voitures destinées à courir sur rails, chemins à rails plats et sur routes ordinaires. (17 nov. — P. A. jusqu'au 7 mai 1870.)

M. *Duparquet*, à Lyon; appareils mécaniques à faire gravir et descendre, par les locomotives et leurs trains, des rampes et pentes de 1 à 20 pour 100 sur les chemins de fer. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Delacroix*, à Besançon; clepsydre à signaux pouvant s'employer sur les chemins de fer. (22 nov. — 15 ans.)

M. *Tenting* aîné, à Roanne (Loire); tampon cylindrique à air comprimé pour waggons. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Madeline*, à Paris; support granitique pour rails de chemins de fer. (28 nov. — 15 ans.)

MM. *Brown*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des aiguilles et changements de voie pour chemins de fer. (1er déc. — P. A. jusqu'au 7 mars 1870.)

MM. *Jahan* et *Aubert*, à Orléans; coins et coussinets remplaçant ceux existants sur les chemins de fer. (5 déc. — 15 ans.)

M. *Lemasson*, gare de la Chapelle (Seine); modifications aux aiguilles de chemins de fer. (6 déc. — 15 ans.)

M. *Love*, à Paris; pont roulant pour voitures et waggons de chemins de fer. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Gelée*, à Paris; chemins de fer sans bois. (12 déc. — 15 ans.)

M. *Raynaud* fils, à Lorette (Loire); fabrication de roues de waggons, locomotives, etc., faites au marteau-pilon et à l'aide du martinet. (12 déc. — 15 ans.)

M. *Dulac*, à Paris; perfectionnements aux bandages des roues, et spécialement celles des chemins de fer. (13 déc. — 15 ans.)

MM. *Ferrière* et *Edant*, à Saint-Étienne; roues pleines en fer par l'enroulage de sections laminées et soudées au marteau-pilon. (29 déc. — 15 ans.)

CHIRURGIE (*instruments de*).

M. *l'Omède*, à Saux (Lot); perfectionnement à un instrument dit *pro-rectum*, destiné à l'introduction de substances médicamenteuses dans le corps de l'homme. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Paris; application de trousses de chirurgie aux cannes, aux fouets et aux cravaches. (23 janv. — 10 ans.)

M. *Capron*, à Paris; ventouse chirurgicale. (24 av. — 15 ans.)

M. *Charrière*, à Paris; spéculum. (29 av. — 15 ans.)

M. *Réal*, à Paris; biberon. (29 av. — 15 ans.)

M. *Petitjean*, à Mâcon; instrument propre à saigner les animaux, dit *flamme à pompe*. (30 av. — 15 ans.)

M. *Heurteloup*, à Paris; instruments perfectionnés pour diviser immédiatement les tissus vivants sans employer les lames tranchantes. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Charrière*, à Paris; perce-crâne, instrument de chirurgie. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Laglaine*, à Paris; main artificielle. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Charrière* fils, à Paris; instrument de chirurgie. (30 sept. — 15 ans.)

M. *le Belleguic*, à Paris; jambes de bois. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Henry*, à Paris; jambe artificielle. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Abril*, à Prunay-le-Gillon (Eure-et-Loir); instrument dit *dilatateur* pour la castration des vaches. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Charrière*, à Paris; modèle de trousse pour instruments de chirurgie, etc. (19 déc. — 15 ans.)

CHOCOLAT.

MM. *Boilley* frères, à Dijon (Côte-d'Or); application de la gruelline à la fabrication d'un chocolat particulier. (7 fév. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Martin* aîné, à Paris; machine à fabriquer le chocolat. (5 mars. — 15 ans.)

MM. *Brunet, Pochet* et *comp.*, à Paris; chocolatière à la vapeur. (15 mars. — 15 ans.)

MM. *Bornibus* et *Preneux*, à Paris; fabrication du chocolat. (26 mars. — 15 ans.)

MM. *Bartet*, à Lyon; chocolat indigène de santé. (21 av. — 15 ans.)

M. *Pourchier*, à Avignon; chocolat dit *chocolat du nouveau monde*. (26 av. — 15 ans.)

M. *Saint-Superi*, à Toulouse; machine à fabriquer le chocolat. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Dubreuil*, à Brest; chocolat aux glands doux. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Marquette*, à Paris; machine à faire le chocolat et les huiles. (17 oct. — 15 ans.)

CIMENT, *voyez* BÉTON.

CIRAGE.

M. *Fayol*, à Lyon; cirage à double corps. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Deshayes*, à Fécamp (Seine-Inf.); cirage pour harnais et pour chaussures. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Jacquand*, à Lyon; perfectionnements au cirage à la brosse. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Rosier*, à Montmartre (Seine); cirage-vernis dit *liqueur hongroise*. (17 déc. — 15 ans.)

CLOCHES.

M. *Goussel*, à Metz; système de cloche dit *système thélagophone*. (30 av. — 15 ans.)

M. *Burdin*, à Lyon; perfectionnements aux cloches. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Theroude*, à Paris; carillonneur mécanique. (27 oct. — 15 ans.)

CLOCHE A PLONGEUR.

M. *Cabirol*, à Paris; appareil de plongeur en caoutchouc. (30 juin. — 15 ans.)

CLOUTERIE.

M. *Perreur*, à Paris; perfectionnements aux machines à faire des clous. (15 janvier. — 15 ans.)

M. *Lenevaitre*, à Marseille; fabrication simple et économique des clous de tous genres et de toutes dimensions par le laminage. (17 janv. — 15 ans.)

M. Guerguin, à Paris; procédés mécaniques de fabrication des clous, chevillettes, etc. (23 janv. — 15 ans.)

MM. *Muré* et *Baraduc*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des clous. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Norris* jeune, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des clous. (28 juin. — P. A. jusqu'au 5 juil. 1870.)

M. *Lamotte*, à Marville (Meuse); métier perfectionné pour fabrication mécanique des clous en fil de fer. (16 juil. — 15 ans.)

M. *Lefevre*, à Paris; perfectionnements aux machines à clous. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Poivert*, à Bordeaux; machine à fabriquer les clous pour doublage des navires. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Finance*, à Saint-Dié (Vosges); machine à forger les clous. (20 nov. — 15 ans.)

M. *Marchand*, à Charleville (Ardennes); cylindres-laminoirs pour fabrication des clous à cheval. (21 nov. — 15 ans.)

MM. *Lejay* et *Renaud*, à Charleville et à Nouzon (Ardennes); métier à fabriquer les clous à froid à grosses têtes et à tiges fines. (20 déc. — 15 ans.)

COIFFURE.

M. *Bardin*, à Paris; plumes de parure. (20 juin. — 15 ans.)

Mlles *Petens* et *Van-de-Put*, à Paris; coiffure pour dames. (30 août. — 15 ans.)

M. *Aubert*, à Paris; plumes perfectionnées pour ornement. (27 oct. — 15 ans.)

MM. *Daudier*, à Orléans; bonnets orientaux tissés sans couture. (20 nov. — 15 ans.)

COLLE.

MM. *Coignet* et *comp.*, à Lyon; emploi des os et des rognures de peaux dégraissées à faire des colles et du noir animal, etc. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Louvet* dit *Louvet-Taisne*, à Paris; système d'encollage de chaînes. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Cabrol*, à Loubès (Gironde); collage du papier peint, toile et indienne perse imitant le parquet. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Leigh*, à Paris; emploi et application de substances dans le parage, l'encollage du coton, de la toile, etc. (8 oct. — P. A. jusqu'au 7 av. 1870.)

M. *Williot*, à Paris; perfectionnements à l'encollage des chaînes et autres matières filamenteuses. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Bollon*, à Annonay (Ardèche); machine à découper et à étendre la colle et la gélatine. (15 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

COLS-CRAVATES.

M. *Barens*, à Paris; col-cravate-jarretière. (21 av. — 15 ans.)

M. *Oppenheim*, à Paris; col-cravate. (21 mai. — 15 ans.)

M. *Jordery* fils, à Paris; col-cravate et perfectionnements à la chemise et au faux col. (18 nov. — 15 ans.)

COMBUSTIBLE ET COMBUSTION.

M. *Tiget*, à Paris; combustible. (3 janv. — 15 ans.)

MM. *de Fonbonne* et *comp.*, appareil et procédés de carbonisation de la houille et de la tourbe et fabrication des gaz et produits chimiques. (4 janv.— 15 ans.)

M. *Macpherson*, à Paris; système réduisant la consommation du combustible dans les machines ordinaires par la combinaison des forces expansives de la vapeur et de l'air comprimé et chauffé. (14 fév.— P. A. jusqu'au 1er fév. 1870.)

M. *Salès*, aux Batignolles (Seine); charbon de tourbe carbonisée. (14 fév. — 15 ans.)

MM. *Scribe*, *Leroy*, *Jullion* et *comp.*, à Paris; épuration et carbonisation de tous les combustibles. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Eaton*, à Paris; perfectionnements à la fabrication du coke dur pour locomotives, à la réduction des minerais et à la fusion des métaux. (25 fév.— 15 ans.)

M. *Newmann*, à Paris; allume-feu perfectionné. (4 mars. — 15 ans.)

Mme *Bégue* née *Soriaux*, à Paris; combustible pour allumer le feu. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Lemulier*, à Vincennes (Seine); moyen de préparer la tourbe. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Hodge*, à Paris; perfectionnements dans la manière d'allumer les feux domestiques. (8 mars. — P. A. jusqu'au 1er mars 1870.)

M. *Galinier*, à Paris; carbonisation et distillation des bois et autres matières végétales. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Sans*, à Albi; agglomération des combustibles en général, ainsi que de leur résidus. (14 mars.— 15 ans.)

M. *Hobitz*, à Lyon; charbon minéral et végétal obtenu par les moyens ordinaires et par une presse à agglomérer et à mouler. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Popelin-Ducarre*, à Paris; coke moulé. (3 av. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Givors (Rhône); combustion des gaz carbonés dégagés dans la fabrication du coke et utilisation du calorique développé, 1° au séchage des briques après avoir été employé à la production de vapeur; 2° à la cuisson du quartz, de la chaux et du plâtre. (4 av. — 15 ans.)

M. *Bërard-Guérard*, à Romorantin (Loir-et-Cher); procédé à carboniser le tan pour le chauffage. (9 av. — 15 ans.)

Le même; carbonisation de la tourbe et de l'argile pour les rendre propres au chauffage. (9 av. — 15 ans.)

M. *Lafond*, à Belleville (Seine); application d'appareils carbonisant, distillant, rectifiant et désinfectant toutes les matières minérales, végétales et animales destinés à de nouveaux chauffages et éclairages à gaz connu, et à l'huile gazéifiée mêlée d'oxygène, d'air brûlant sans mèche dans toutes les lampes en usage, au moyen de nouveaux becs brûleurs du système Lafond. (12 av. — 15 ans.)

M. *Schmitz*, à Paris; préparation mécanique de la tourbe. (21 av. — 15 ans.)

M. *Norton*, à Paris; perfectionnement aux appareils propres à communiquer le feu aux matières détonantes et combustibles. (28 av. — P. A. jusqu'au 23 août 1868.)

M. *Mabrun*, aux Batignolles (Seine); fabrication de charbons artificiels. (30 av. — 15 ans.)

M. *Raingo*, à Paris; charbon artificiel. (3 mai.— 15 ans.)

Mme *Millochau*, à Paris; four à carboniser les combustibles. (10 mai. — 15 ans.)

M. *Barse*, à Paris; combustion applicable à l'industrie en général. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Bultel*, à Fouencamps (Somme); machine à mouler la tourbe et à l'étendre au séchage. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Boreiko de Chodzko*, à Montmartre (Seine); grilles pour foyer de locomotive. (22 mars. — 15 ans.)

MM. *Morgan* et *Vickerman*, à Paris; préparation de combustible et son application à la génération de la vapeur. (24 mai. — P. A. jusqu'au 7 mars 1870.)

M. *Laplanche*, à Paris; appareils et procédés propres au traitement de la tourbe. (31 mai.—15 ans.)

M. *Oppeneau*, à Bagnolet (Seine); agglomération des poussiers de charbon, coke, houille, etc., et moyen de moulage facilitant la complète dessiccation avec célérité et économie. (31 mai. — 15 ans.)

M. *Gérin*, à Lyon (Rhône); machine à agglomérer toutes les matières combustibles menues. (3 juin. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. et Mme *Gautier*, à Vaugirard (Seine); préparation de la tourbe. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Lardier*, à Paris; fabrication et carbonisation de la tourbe. (17 juin. — 15 ans.)

MM. *Knab* et *comp.*, à Paris; fabrication d'un combustible. (18 juin. — 15 ans.)

MM. *Johnson* et *Dollin du Fresnel*, à Paris; fabrication d'un combustible dit *anthracite calciné*. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Weisskopf*, à Paris; pyramides vésuviennes pour allumer tous les combustibles. (18 juil. — B. A. jusqu'au 9 déc. 1869.)

M. *Shaw*, à Paris; perfectionnements dans les appareils pour la combustion de l'air et du gaz inflammable. (2 août. — 15 ans.)

M. *Gaudit*, à Paris; traitement des produits pyroligneux. (4 août. — 15 ans.)

M. *Darroze*, à Paris; transmutation des divers combustibles au moyen du carbone à l'état fluide. (8 août.— 15 ans.)

MM. *Basset* et *Vankalck*, aux Batignolles (Seine); procédés de carbonisation de la tourbe. (9 août. — 15 ans.)

M. *Archereau*, à Montmartre (Seine); perfectionnements dans l'agglomération des charbons. (11 août.—15 ans.)

M. *Painquin*, à la Villette (Seine); appareil à carbonisation. (13 août. — 15 ans.)

M. *Aubert*, à Paris; dessiccation et fabrication de la tourbe. (16 août. — 15 ans.)

MM. *Guiot* et *Magniadas*, à Paris; machine circulaire à mouler le charbon. (19 août. — 15 ans.)

M. *Bigourdan*, à Paris ; emploi des feuilles et herbes à la combustion. (20 août. — 15 ans.)

M. *Jacquet*, à Reims ; combustion applicable à tous les fourneaux de machines à vapeur fixes ou mobiles. (6 sept. — 15 ans.)

M. *Baroulier*, à Saint-Étienne; agglomération des combustibles menus par la pression seule. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Barthelats*, à Paris; perfectionnements dans la trituration de la tourbe. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Gorrand*, à Paris ; agglomération des charbons. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Petin, Gaudet* et *Caillet*, à Paris ; foyer de combustion à air forcé pour chaudières à vapeur. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Paillard*, à Saint-Étienne ; combustion applicable à presque tous les appareils activés par la chaleur, quel que soit le combustible. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Prince*, à Audincourt (Doubs); condensateur atmosphérique pour carbonisation et distillation du bois en meule. (24 oct. — 15 ans.)

MM. *Dutrait* et *Givors*, à Lyon; préparation, agglomération et amélioration de l'anthracite, etc. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Webster*, à Paris; perfectionnements aux appareils à régler les registres des fourneaux de générateurs à vapeur. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Daumas*, à Paris ; charbons artificiels dits *charbons oléagineux de la Seine*. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Ferrei*, à Puteaux (Seine) ; fabrication d'un genre de charbon de terre. (5 nov. — 15 ans.)

M. *Aliaume*, à Paris ; nouveau combustible. (8 nov. — 15 ans.)

M. *de la Garde*, à Bordeaux ; extinction immédiate des feux de cheminées. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Dehaynin*, à Paris ; machines à mouler les briquettes de charbons agglomérés. (29 nov. — 15 ans.)

MM. *Danré* et *Mouillard*, à Paris ; procédés perfectionnés de carbonisation et distillation des bois, tourbe, houille, marc de raisin, tourteaux de grains, etc. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Moreau*, à Paris; machines propres à l'extraction, la trituration et le briquetage de la tourbe, etc. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Duchamp*, à Saint-Étienne ; application de la chaleur des fours à coke aux machines à vapeur. (19 déc. — 15 ans.)

COMPTEURS.

M. *Vesian*, à Paris ; perfectionnements dans les compteurs à gaz. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Dumas*, à Paris ; compteur-horloge suppléant au cantonnier dans les chemins de fer. (21 janv. — 15 ans.)

MM. *Delmas* et *Borsendorff*, à Paris; compteur pour voitures publiques. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Legris*, à Paris; compteur régulateur. (25 janv. — 15 ans.)

M. *Dumon*, à Paris; perfectionnements aux compteurs à gaz. (29 janv. — 15 ans.)

MM. *Bruyas* et *Granjon*, à Mostaganem (Oran); compteur impartial. (11 fév. — 15 ans.)

MM. *Sanders* et *Donovan*, à Paris ; perfectionnements dans les moyens et appareils à maintenir le niveau de l'eau ou tout autre liquide dans les compteurs à gaz et chaudières à vapeur et à régler ou contrôler leur action. (11 fév.—15 ans.)

MM. *Mesnard* et *Raffenaud*, à Barbezieux (Charente); compteur pour porte-monnaie et cassettes. (21 fév. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Bariquand*, à Paris; compteur faisant connaître, dans un temps donné, le nombre de mouvements d'une machine. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Duméry*, à Paris; compteur applicable à tous les véhicules. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Hermelin*, à Méolans (Bas.-Alpes); machine à faire les additions sans compter, et les comptes courants et intérêts. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Frémy*, à Belleville (Seine); compteur-additionneur à cylindres ou à disques indépendants destiné à la numération des points faits au jeu. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Marolleau*, à Angers; compteur applicable aux carrières à ardoises et à toutes les filatures mues par la vapeur. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Launay*, à Paris; compteur à gaz. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Tartas*, à Marseille ; *compteur de sûreté* pour voitures, omnibus, etc. (21 mars. — 15 ans.)

MM. *Reclus* et *Brisbart*, à Paris; compteur pour les voitures. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Maître*, à Paris; transmission de mouvement applicable aux compteurs des distances ou du chemin parcouru par les voitures de place, de remise, etc. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Blavier*, à Paris; compteur mécanique spécialement applicable aux machines d'exploitation. (3 av. — 15 ans.)

M. *Lavaux*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); moyen de contrôle des recettes pour voitures publiques. (15 av. — 15 ans.)

M. *Duchâteau*, à Paris; griffe-compteur. (26 av. — 15 ans.)

M. *Gaïewski*, à Paris; compteur de ronde portatif. (29 av. — 15 ans.)

M. *Vauchel*, à Rouen; compteur à sautoir indiquant le nombre de tours d'une machine. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Claudius*, à Paris; système de billets dits *contrôle-marque*. (20 mai. — B. A. jusqu'au 6 av. 1871.)

MM. *Chadwick*, *Frost*, *Hanson*, à Paris; perfectionnements aux compteurs pour l'eau, le gaz, etc., lesquels perfectionnements sont applicables à la création d'une force motrice. (23 mai.—P. A. jusqu'au 29 sept. 1869.)

M. *Moignet*, aux Thernes (Seine); tableaux à casiers, à fiches-cartons mobiles et à attaches mobiles, pour représenter tous les personnels et en suivre les mouvements. (28 juin.—15 ans.)

M. *Grand de Châteauneuf*, à Paris; compteur à gaz. (19 juin. — P. A. jusqu'au 19 av. 1870.)

MM. *Crosley* et *Goldsmith*, à Paris; perfectionnements aux compteurs à gaz fonctionnant à l'aide d'un liquide quelconque. (1er juil. — P. A. jusqu'au 19 av. 1870.)

MM. *Dupuis* et *Hamel*, à Paris; appareil à indiquer le quantième du mois. (12 juil. — 15 ans.)

M. *Chameroy*, à Paris; compteur mécanique pour marquer le temps de marche d'une voiture prise à l'heure, et la somme de ces heures à la fin de la journée. (21 juil.—15 ans.)

M. *Deldevez* fils, à Paris; compteurs pour jeu de bouillotte. (13 août. — 15 ans.)

M. *Higonnet*, à Paris; application de l'électricité au contrôle de la marque de l'heure des billards et des pompes à bière des cafés et brasseries. (22 août. — 15 ans.)

Compagnie générale des omnibus, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); cadran indicateur de contrôle pour voitures de transport en commun. (26 août. — 15 ans.)

M. *Bresson*, à Lyon; compteur hydraulique. (20 sept. — 15 ans.)

MM. *Charey* et *Chatoux*, à Lyon; compteur à eau. (27 sept. — 15 ans.)

M. *Dulac*, à Paris; compteur à eau. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Lenoir*, à Paris; contrôleur électrique marquant la marche des convois sur les chemins de fer. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Bouras*, à Montmartre (Seine); indicateur d'omnibus, à cadran perpendiculaire quadrilatère. (13 oct. — 15 ans.)

MM. *Lambert-Alexandre* et *Philippe*, à Paris; appareil contrôleur de voitures publiques. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Terrien*, à Belleville (Seine); marque arithmétique. (4 nov. — 15 ans.)

MM. *Sirey*, *Lizars* et *comp.*, à Paris; perfectionnements aux compteurs à gaz. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Peltier* jeune, à Paris; dispositions applicables aux compteurs de tours pour machines. (21 nov. — 15 ans.)

MM. *Donnet* et *Linière*, à Lyon; appareil compteur pour les liquides. (13 déc. — 15 ans.)

M. *Hyams*, à Paris; perfectionnements aux compteurs à gaz. (13 déc. — P. A. jusqu'au 16 fév. 1870.)

MM. *Abadie*, *Valeton* et *Darnet*, à Paris; compteur pour voitures publiques. (16 déc. — 15 ans.)

MM. *Darlington* et *Piper*, à Paris; compteur à liquides. (31 déc. — P. Am. jusqu'au 11 nov. 1869.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CONFISERIE ET PATISSERIE.

M. *Gonin*, à Paris; perfectionnements à la monture des fruits ou bonbons, naturels ou artificiels. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Cardon*, à Paris; fabrication d'un biscuit dit *de Montbozon*. (29 fév. — 15 ans.)

M. *Patrelle*, à Romainville (Seine); caramel aromatisé. (22 mars. — 15 ans.)

M. *Caney*, à Montbozon (H.-Saône); fabrication perfectionnée de biscuits. (29 av. — 10 ans.)

M. *Seillier*, à Paris; gâteau au maïs. (20 mai. — 15 ans.)

MM. *Apoil* et *Delaunay*, à Paris; gâteau hygiénique dit *gâteau de Crimée*. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Prunarety*, à Nîmes; machine servant à fabriquer les dragées. (18 juin. — 15 ans.)

MM. *Fernandez* et *Mauprevez*, à Paris; machine à fabriquer les pastilles. (3 juil. — 15 ans.)

M. *Rangot*, à Valence; appareil à fabriquer des dragées. (11 oct. — 15 ans.)

CONSERVATION ET CONSERVES.

M. *Bergeret*, à Paris ; conserves alimentaires perfectionnées. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Meuenschwander*, à Paris; conservation du petit-lait et sa distillation. (10 janv. — P. A. jusqu'au 6 déc. 1869.)

M. *Bethell*, à Paris; perfectionnements dans la préparation et la préservation des substances animales et végétales. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Fastier*, à Paris; conservation des substances alimentaires par le vide. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Schooley*, à Paris; préservation des viandes, fruits, etc. (29 janv. — P. Am. jusqu'au 14 mars 1869.)

M. *Belmont*, à Lyon; conservation des pommes de terre et châtaignes. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Nany*, à Paris; ustensiles appelés *conservateurs économiques* et propres à la conservation des substances alimentaires. (4 fév. — 15 ans.)

Compagnie des rations - viandes, à Paris; préparation et conservation des viandes destinées aux armées de terre et de mer. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Damade*, à Bordeaux; perfectionnement à l'invention brevetée le 11 fév. 1853, par Rouget de l'Isle et Jaillon, pour des appareils et procédés pour préparer les substances alimentaires, etc., ledit perfectionnement consistant dans un fer formant un cordon dans l'intérieur du col des bouteilles, flacons, etc. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Faille*, à Paris; procédé pour la conservation des substances animales et végétales. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Boehm*, à Paris; conservation des liquides alimentaires et des substances laiteuses. (21 fév. — 15 ans.)

M. *de Molon*, à Paris; conservation, à l'état frais, des matières alimentaires, viandes, volailles, légumes et fruits. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Audicq*, à Paris; procédé de conservation des viandes. (29 fév. — 15 ans.)

M. *Dussourd*, à Paris; conservation des viandes crues. (10 av. — 15 ans.)

M. *Marle*, à Paris; conservation des viandes crues ou cuites, etc. (21 av. — 15 ans.)

Le même; système propre à la conservation des viandes et autres substances alimentaires. (29 av. — 15 ans.)

M. *Georges*, à Paris; conservation de substances alimentaires. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Gros*, à Draguignan; conservation des substances alimentaires et autres, vases pour les contenir. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Grenier de Salencourt*, à Paris; conservation des substances alimentaires. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Martin de Lignac*, à Paris; conserve de sardines. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Rimmel*, à Paris; application de la glycérine à la conservation des matières animales ou végétales. (21 juin. — 15 ans.)

M. *Ledimet* dit *Aubert*, à Grenelle (Seine); conservation des viandes fraîches. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Bauzin*, à Strasbourg; procédé pour la confection de suprêmes de foies gras en terrine (30 juin. — 15 ans.)

M. *Gauthier*, à Versailles; préparation et conservation de certaines substances alimentaires. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Drumont*, à Dunkerque; conservation des levûres de bière, etc. (19 août. — 15 ans.)

M. *Gallois*, à Paris; conservation des jaunes d'œufs servant à la mégisserie. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Rodel*, à Bordeaux; conservation des substances alimentaires en vase par la vapeur sèche. (19 sept. — 15 ans.)

MM. *Garnier*, *Foucheux*, *Vison* et *comp.*, à Paris; conservation des viandes, poissons, sardines, dite *système Durand aîné de Lorient*. (20 sept. — 15 ans.)

M. *Alexandre*, à Paris; étiquettes pour conserves alimentaires et boîtes de sardines. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Warriner*, à Paris; conservation des substan-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ces alimentaires. (30 oct. — P. A. jusqu'au 10 oct. 1870.)

M. *Ispa*, à Nantes; boîtes pour conserves alimentaires. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Goguelat*, à la Teste (Gironde); procédé de conserves de tomates. (10 déc. — 15 ans.)

CONSTRUCTION DU BATIMENT.

M. *Lefebvre*, à Saint-Denis (Seine); maintiens de portes dits *Kinburn*. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Seiler*, à Paris; établissement de maisons et pavillons portatifs en bois. (18 janv. — 15 ans.)

M. *Ireland*, à Bordeaux ; charpente mi-ellipse. (14 fév. — 10 ans.)

M. *Guilbaut*, à Paris; planchers et charpentes en fer. (8 mars. — 15 ans.)

MM. *Ducy* et *Pascal*, à Lyon; plotets lyonnais insonores pour galandage. (11 av. — 15 ans.)

M. *Clarkson*, à Paris ; matériaux propres à la confection des charpentes. (17 av. — 15 ans.)

M. *Ortet*, à Paris; matière dite *féreine*, propre à la construction des trottoirs et couvertures, etc. (24 av. — 15 ans.)

M. *Chantrier*, à Nevers; charpente en fer ou poutre armée. (30 av. — 15 ans.)

M. *Morel*, à Tours; application de poterie à l'ourdissage des planchers. (2 mai. — 15 ans.)

MM. *Donzel* et *Escot*, à Lyon; cloisons et revêtements. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Pimont*, à Rouen; constructions dites *ignifuges et humidifuges*. (13 mai. — 15 ans.)

MM. *Bouillon* et *Muller*, à Paris ; constructions économiques de buanderies, lavoirs et bains. (18 juin. — 15 ans.)

MM. *Genet* et *Thierry*, à Paris; planchers en fer et briques tubulaires. (2 août. — 15 ans.)

M. *Berthemait*, à Paris; construction de maisons portatives. (18 août. — 15 ans.)

M. *Abate*, aux Batignolles (Seine); perfectionnements dans la construction des maisons, etc. (28 août. — 15 ans.)

M. *Benier*, à Orléans; garnissage de toute espèce de planchers en fer. (11 sept. — 15 ans.)

MM. *Fage*, *Scotti* et *Rostaing*, à Valence ; procédé de construction dit *aggloméré minéral*. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Fabre*, à Paris; système de poutre. (18 sept. — 15 ans.)

M. *Bernot* fils, à la Charité (Nièvre); maisonnette portative. (4 oct. — 10 ans.)

M. *Santerre*, à Paris; perfectionnements dans les boiseries et moulures de décoration. (17 oct. — 15 ans.)

M. *Imbert*, à Trévilly (Yonne); vis de pression à pointes pour dresser les arêtes des murs. (8 nov. — 15 ans.)

M. *Boutry*, à Paris ; construction économique. (31 déc. — 15 ans.)

CORDES ET CABLES (*en fil végétal ou métallique*).

M. *Quemin*, à Brionne (Eure); machine à cordeler ou câbler. (21 janv. — 15 ans.)

MM. *Harrison* et *Glass*, à Paris; cordes, câbles et tiges électriques, machine à les fabriquer. (26 janv. — P. A. jusqu'en oct. 1869.)

MM. *Smith* et *Luntley*, à Paris; traitement de la plante-tournesol et son application à divers produits textiles, fils, cordages, papiers, etc. (16 av. — P. A. jusqu'au 7 av. 1870.)

M. *Lepelletier*, à Paris; moyens de fabriquer mécaniquement la corde. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Robinson*, à Paris ; machine à fabriquer les cordes, cordages, etc. (23 juin. — P. Am. jusqu'au 2 mai 1868.)

MM. *Renaud* et *Lemaire*, à Paris ; arrêt à levier pour cordes, etc. (5 juil. — 15 ans.)

M. *Baudille-Rivarel*, à Salon (Bouches-du-Rhône); utilisation des rameaux à la fabrication du carton, papier, cordes, etc. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Harris*, à Paris; perfectionnements aux machines à fabriquer les cordes, cordages, etc. (8 juil. — P. A. jusqu'au 24 juil. 1869.)

M. *Tollet*, à Rive-de-Gier (Loire); fabrication de cordages ronds et plats pour la marine ou pour les puits de mines. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Sauteret* fils, à Saint-Étienne ; perfectionnements des câbles en fil de fer. (8 oct. — 15 ans.)

CORNUES.

MM. *Brunfaut* et *comp.*, à Paris; tours-cornues pour la conversion des menues houilles en coke métallurgique, à l'extraction des gaz, des goudrons et des eaux ammoniacales. (5 av. — 15 ans.)

M. *Gautier*, à Paris; perfectionnements dans les cornues pour la distillation des houilles, etc., destinées à la fabrication du gaz d'éclairage. (21 av. — 15 ans.)

M. *Rochas*, à Neuilly (Seine); cornue sudorifère. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Malo*, à Autun (Saône-et-Loire); cornues à distillation continue. (25 nov. — 15 ans.)

CORSETS.

M. *Ettling*, à Paris; corsets perfectionnés. (5 janv. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Girardy* et *Goullioud*, à Lyon; corsets mécaniques. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Legras*, à Paris; buses. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Weil*, à Paris; corset. (21 fév. — 15 ans.)

MM. *Robert-Werly* et *comp.*, à Bar-le-Duc; machine à fabriquer les corsets sans couture, remplaçant la chaîne métallique et ses formes en bois, ainsi que le hérisson. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Graeter*, à Paris; machine à apprêter les baleines pour corsets. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Fouilleul*, à Paris; agrafes de corset. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Ferrand*, à Paris; buse mécanique simplifié. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Legros*, à Paris; buse à cliquet. (14 juil. — 15 ans.)

MM. *Scholtz*, à Bar-le-Duc; métier à fabriquer les corsets sans couture. (31 juil. — 15 ans.)

COULEURS.

M. *Defay*, à Paris; préparations de couleurs avec l'albumine et les gommelines. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Ponchet*, à Paris; liquide colorant. (19 fév. — 15 ans.)

MM. *Depoully* frères, à Paris; produit colorant. (14 mars. — 15 ans.)

MM. *Gaudry* et *Perrochon*, à Paris; produit pour colorer les liquides et pour les clarifier. (30 av. — 15 ans.)

M. *Veautravers*, à Paris; moyen d'économiser l'indigo dans les articles imprimés ou teints, soit en écheveaux, soit en tissus. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Abbadie*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des couleurs salubres uniquement minérales. (30 juin. — 15 ans.)

Mme *Lazé*, femme *Boisgontier* et *Tavernier* (société), à Paris; application, sur papier, de substances colorantes. (31 juil. —15 ans.)

M. *Dorange*, à Paris; perfectionnements dans la composition des couleurs, enduits, mastics, etc. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Michel*, à Puteaux (Seine); composition et application d'une couleur bleue dite *bleu végétal*. (25 oct. — 15 ans.)

M. *de Rastel*, à Paris; conservation des couleurs sur taffetas doublé, etc. (30 déc. — 15 ans.)

COUTELLERIE.

MM. *Réquéda* et *comp.*, à Paris; fabrication des manches de couteaux de table moulés, en corne, écaille, etc. (23 janv. — 15 ans.)

M. *Brossin*, à Paris; garniture applicable aux cuirs à rasoirs, pour affiler les instruments tranchants. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Laroche-Joubert*, à Angoulême; coussin barbifère destiné à essayer les rasoirs. (14 mars. — 15 ans.)

M. *Fédit-Jarry*, à Thiers (Puy-de-Dôme); platines et mitres de coutellerie. (25 mai. — 15 ans.)

M. *Bernard*, à Paris; poinçon-canif. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Laverrière*, à Alger; cuir à aiguiser les rasoirs, instruments de chirurgie, etc., fabriqué avec le bois des diverses espèces de fenouils sauvages de l'Afrique. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Chevalier*, à Paris; monture de cuir à rasoir. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Coste*, à Thiers (Puy-de-Dôme); moyen d'appliquer la corne fondue à la manchure de la coutellerie. (11 oct. — 15 ans.)

M. *Mongelard*, à Passy (Seine); couteau à couper le bout des cigares et pouvant être utilisé d'une seule main. (8 nov. — 15 ans.)

M. *Sassot*, à Lyon; rasoir à support régulateur. (26 déc. — 15 ans.)

COUTURE.

M. *Imbert* et sa femme née *Revel*, à Paris; machine à coudre. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Villamil*, à Paris; perfectionnements dans les machines à coudre. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Hughes*, à Paris; machine à coudre fermant chaque point par un nœud. (4 fév. — P. Am. jusqu'au 30 oct. 1869.)

M. *Zulzer*, à Paris; machine à coudre (18 av. — 15 ans.)

M. *Whitaker*, à Paris; perfectionnements dans les machines à coudre. (23 av. — 15 ans.)

M. *Casteillo*, à Paris; machine à coudre. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Celle*, à Paris; tresses cousues par superposition. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Kent*, à Paris; perfectionnements dans les machines à coudre. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Smith*, à Paris; perfectionnements aux machines à coudre. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Foxwell*, à Paris; perfectionnements aux machines à coudre. (20 août. — P. A. jusqu'au 29 janv. 1870.)

M. *Villamil* et *comp.*, à Paris; perfectionnements aux machines à coudre. (30 août. — 15 ans.)

M. *Canonge*, à Belleville (Seine); machine à coudre. (20 sept. — 15 ans.)

M. *Thomas*, à Paris; perfectionnements aux ma-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chines à coudre les gants. (6 oct. — P. A. jusqu'au 27 mars 1870.)

M. *Howard*, à Paris; perfectionnements aux machines à coudre. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Hugand*, à Charlieu (Loire); machine à coudre et à broder. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Watson*, à Paris; perfectionnements aux machines à coudre. (21 nov. — P. A. jusqu'au 11 oct. 1870.)

M. *Bollmann*, à Paris; perfectionnements aux machines à coudre. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Bond*, à Paris; machine à coudre perfectionnée. (27 nov. — P. Am. jusqu'au 17 mai 1869.)

Mme *Journaux*, à Paris; machine à coudre. (18 déc. — 15 ans.)

MM. *Vincent* et *Mayer*, à Paris; perfectionnements aux machines à coudre. (29 déc. — 15 ans.)

CRAYONS.

M. *Canier*, à Paris; taille-crayon. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Heywood*, à Paris; porte-mine perfectionné destiné à recevoir la mine de plombagine naturelle ou factice, l'ardoise ou d'autres substances propres à écrire ou à marquer, etc. (29 fév. — P. A. jusqu'au 25 fév. 1870.)

M. *Richard*, à Paris; préparation de la mine de plomb purifiée. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Garnot*, à Paris; porte-crayon. (30 av. — 15 ans.)

M. *Rammell*, à Paris; perfectionnements dans la préparation de la mine de plomb, de la craie et autres matières employées pour dessiner, écrire et marquer, ainsi que dans les plumes et porte-crayons. (5 mai. — P. A. jusqu'au 31 oct. 1869.)

M. *Heywood*, à Paris; perfectionnements aux porte-mine, porte-crayons, etc. (10 juin. — P. A. jusqu'au 2 juin 1870.)

M. *Odent*, dit *Odent-Baude*, à Paris; genre de porte-mine. (27 sept. — 15 ans.)

M. *Dumonthier*, à Paris; porte-crayon à étui. (9 déc. — 15 ans.)

CRÉMERIE (*baratte*).

M. *Rozycki*, à Paris; baratte. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Paris; baratte perfectionnée. (19 av. — 15 ans.)

MM. *Whitworth* et *Eastwood*, à Paris; perfectionnements aux appareils à battre le lait et à mêler tout composé liquide. (2 mai. — P. A. jusqu'au 12 sept. 1869.)

M. *Girard*, à Paris; perfectionnements aux barattes. (2 juin. — 15 ans.)

MM. *Gauthier* et *Coiffier*, à Vitry-le-Français (Marne); baratte. (15 juil. — 15 ans.)

M. *Clarck*, à Paris; baratte perfectionnée. (19 déc. — 15 ans.)

CREUSET.

M. *Margueritte*, à Paris; préparation de creusets, de poteries, de briques, etc. (30 oct. — 15 ans.)

CRIN.

M. *Erhard*, à Paris; application du crin aux ornements des équipages. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Courssières*, à Paris; crin végétal. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Staufen*, à Paris; crin factice. (7 av. — P. A. jusqu'au 2 nov. 1869.)

MM. *Toubeu* et *Lecaillet*, à Paris; crin végétal propre à la literie, à la brosserie, etc. (3 mai. — 15 ans.)

M. *Messager*, à Paris; perfectionnements dans la préparation du crin végétal pour tissu-crinoline, etc. (18 oct. — 15 ans.)

CROISÉES.

M. *Vallenne*, à Saint-Étienne; fabrication des espagnolettes de croisées avec ou sans volets intérieurs. (11 fév. — 15 ans.)

MM. *Feron* et *Mary*, à Rouen; croisées. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Coulon*, à Paris; châssis à tabatière. (30 av. — 15 ans.)

M. *Jamet*, à Argenton (Indre); croisée empêchant l'air et l'eau de pénétrer dans les appartements. (7 juin. — 15 ans.)

M. Ve *Cunha*, à Paris; croisées à réservoir d'eau. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Lepoudré*, à Paris; croisées. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Counhaye*, à Reims; vasistas mobile à lames. (7 oct. — 15 ans.)

CUIRS, PEAUX ET TANNAGE.

M. *Carless*, à Paris; cuir artificiel perfectionné pour la reliure, etc. (8 janv. — P. A. jusqu'au 24 août 1869.)

M. *Sautelet*, à Paris; tannage accéléré. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Janot*, à Nîmes; procédé de tannage. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Guillot*, à Paris; machine à cambrer les cuirs. (19 janv. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Dogde*, à Paris; perfectionnements à la préparation ou à la fabrication des étoffes de cuir. (30 janv. — P. A. jusqu'au 14 janv. 1870.)

M. *Smith*, à Belleville (Seine); fabrication de cuir. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Jean*, à Paris; machines propres à comprimer et laminer les cuirs. (22 fév. — 15 ans.)

M. *Jourdain*, à Paris; perfectionnements dans le tannage des peaux et cuirs. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Cattois*, à Paris; perfectionnements aux machines à refendre les cuirs. (22 mars.— 15 ans.)

M. *Sterlingue*, à Paris; mode de tannage. (24 av. — 15 ans.)

M. *Blin*, à Quimperlé (Finistère); tannage simplifié. (25 av. — 15 ans.)

M. *Galopaud*, à Nersac (Charente); courroies en cuir hongroyé avec tissus entre deux cuirs. (26 av. —15 ans.)

M. *Grimaud* père, à Poitiers; étiquettes en peau inaltérables. (28 av. — 15 ans.)

M. *Gandon* fils, à Paris; extraction du tanin et tannage des cuirs. (30 av. — 15 ans.)

Le même; machine à battre le cuir fort. (30 av.— 15 ans.)

M. *Alcan*, à Paris; perfectionnements dans le travail des peaux. (7 mai. — 15 ans.)

MM. *Buissard* dit *Vincent* et *Buissard* son frère, à Paris; machine à refendre les cuirs. (23 mai. — 15 ans.)

MM. *Sibille* et *Duvernois*, à Paris; méthodes raisonnées pour préparation, conservation et tannage de toutes peaux. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Lepelley* aîné, à Paris; machine à refendre les peaux en tripes et les peaux tannées. (4 juin. — 15 ans.)

MM. *Tréfousse*, *Hertz* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans le travail des peaux. (23 juin. — 15 ans.)

M. *de la Bouglise*, à Paris; préparation au tannage des fleurs de peaux de mouton. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Boyenval*, à Paris; fabrication d'un cuir économique. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Claus*, à Paris; préparation et traitement des cuirs et peaux. (12 août. — P. A. jusqu'en janv. 1870.)

M. *Chouillou*, à Paris; peaux mégissées, chamoisées, hongroyées, tannées, etc. (12 août. — 15 ans.)

M. *Newman*, à Paris; composition pour la conservation du cuir verni. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Lippmann*, à Paris; emploi de la fleur des peaux sciées. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Predomme-Inglart*, à Saint-Omer; tannage de peaux. (13 sept. — 10 ans.)

M. *Gent*, à Avignon; courroies en cuir sans couture et inextensibles. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Godillot*, à Paris; emboutissage de cuir pour fabriquer des objets de capacité. (11 oct.—15 ans.)

M. *Knoderer*, à Paris; perfectionnements aux procédés de tannage accéléré. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Gérard-Wincq*, à Douai; procédé de tannage; (25 oct. — B. B. jusqu'au 24 août 1869.)

M. *Riddle*, à Paris; perfectionnements aux procédés de tannage des peaux. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Middleton*, à Paris; perfectionnements dans la confection de certains articles de cuir sans couture. (10 nov. — P. A. jusqu'au 2 nov. 1870.)

M. *Apeldoorn*, à Montmartre (Seine); griffe pour machines à refendre les cuirs. (15 nov. — 15 ans.)

M. *Moullin*, à Paris; cuir-tissu-buffle. (17 nov. — 15 ans.)

MM. *Charpentier* et *Litaud*, à Paris; machine à percer les peaux pour manchons et tuyaux sans couture. (25 nov. —15 ans.)

M. *Cougny*, à Paris; procédés de teinture ou lustrage des peaux. (26 déc. — 15 ans.)

DENTS.

M. *Leclerc* dit *Kiaro*, à Paris; perfectionnements apportés aux dentiers. (4 janv. — 15 ans.)

M. *Jacowski*, à Strasbourg; procédé pour redresser les dents déviées. (6 av. — 15 ans.)

M. *Schange*, à Paris; appareil perfectionné pour redresser les dents. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Turquetin*, à Rouen; instrument de dentition dit *pélican mobile*. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Weber*, à Paris; préparation d'or plastique à mille degrés pour remplir la cavité des dents cariées. (24 oct. — 15 ans.)

DÉSINFECTION.

M. *Moll*, à Paris; production de matières désinfectantes. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Paulet*, à Paris; procédés de désinfection en général. (14 fév. — 15 ans.)

MM. *Lécluse* et *Gain*, à Paris; désinfection des substances animales, végétales ou fécales. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Thibierge*, à Versailles; désinfection de la benzine et autres produits pyrogénés. (10 mars. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Spill*, à Paris; désinfection perfectionnée du caoutchouc. (10 mai. — 15 ans.)

Société *Joos* et *comp.*, aux Batignolles (Seine); désinfection et vinification des alcools du nord. (7 nov. — 15 ans.)

MM. *Chapman* et *Bouyer* , à Paris; méthode de purifier et désinfecter les intestins pour fabriquer de la gélatine. (8 nov. — P. A. jusqu'au 6 nov. 1870.)

DÉVIDAGE.

M. *Gaillard-Collé* , à Paris; machine dévideuse. (8 janv. — 15 ans.)

MM. *Henry-Gillet* et *Dickoff*, à Bar-le-Duc; dévidoir mécanique. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Heau*, à Paris; dévidoir à rallonge. (5 juin. — 15 ans.)

MM. *Florance* et *Lécuyer*, à Paris; rouet à dévider. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Bonnet*, à Oppède (Vaucluse); dévidage de cocons à l'eau alcalinisée. (23 sept. — 15 ans.)

MM. *Dérondille* et *Failhès*, à Lyon; dévidage et moulinage en tous genres. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Anciot*, à Rouen; dévidoir pareur. (29 déc.— 15 ans.)

DISTILLATION.

MM. *Van-Goethem* et *Holmes*, à Paris; évaporation et concentration des liquides. (26 janv. — 15 ans. — B. B. jusqu'au 11 janv. 1876.)

MM. *Bobœuf*, *Gobin* et *Moisson*, à Paris; distillation sèche. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Lelandais* , à Saint-Sébastien (Loire-Infér.); appareil à rectifier et à distiller. (13 fév. — 10 ans.)

M. *Goldsmid*, à Paris; perfectionnements dans la distillation de la houille. (22 fév. — 15 ans.)

M. *de Rostaing*, à Paris; procédé de distillation par courant d'air. (25 fév. — 15 ans.)

M. *de Cavaillon*, à Paris ; appareil concernant la distillation des matières ayant servi à l'épuration du gaz éclairant. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Aubert*, à Paris; procédés pour la fermentation et la distillation du *holcus saccharatus* et de ses variétés, du maïs, du topinambour et autres végétaux saccharifères à l'état solide ou liquide. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Jorissen*, à Paris; appareil distillatoire rectificateur perfectionné. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Delannoy*, à Paris; perfectionnements à un appareil d'application de la distillation du gaz aux fourneaux de machines à vapeur. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Massonneau*, à Angoulême; appareil de distillation. (11 av. — 15 ans.)

M. *Pant*, à Lyon; alambic à distiller les aromates. (26 av. — 15 ans.)

Mme Ve *Ibry*, à Grenelle (Seine); appareil rectificateur à distiller les flegmes de betteraves. (29 av. — 15 ans.)

M. *Buot*, à Haguenau (Bas-Rhin); appareil propre à la distillation du bois, au moyen du gaz produit par le même bois. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Pailleron* , à Lyon ; machine à distiller. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Moullier-Bertrand*, à Surgères (Charente-Inf.); chaudière à distiller le vin. (31 mai. — 15 ans.)

M. *Alleau*, à Marennes (Charente-Inf.); appareil à distiller tout liquide fermenté et pouvant faire des eaux-de-vie à 30 degrés centigrades et des esprits-de-vin de 95 à 125 degrés centigrades. (2 juin. — 15 ans.)

MM. *Darcet* et *comp.*, à Paris; appareil de distillation. (17 juin. — 15 ans.)

M. *le Barzic*, à Charonne (Seine); appareil rectificateur. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Normandy*, à Vaugirard (Seine); appareil pour obtenir de l'eau douce avec l'eau de mer. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Guillery*, à Lille ; méthode de distillation. (6 août. — 15 ans.)

M. *de Reiset*, à Paris; extraction des jus des plantes industrielles. (9 août. — 15 ans.)

M. *Kuenzi*, à Paris; procédé et appareil particuliers pour recueillir les sels ammoniacaux de la distillation de la houille. (18 sept. — 15 ans.)

MM. *Clément* et *Peloquin* , à Marseille ; appareil d'évaporation de l'eau salée appliqué à la fabrication du sel. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Montès*, à Paris; appareil distillatoire. (4 oct. — 15 ans.)

M. *Rivière*, à Eauze (Gers); perfectionnements des alambics à distiller vins et eaux-de-vie. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Harrison*, à Paris; distillation ou évaporation dans le vide et condensation de la vapeur par pression avec économie de chaleur. (8 oct. — P. A. jusqu'au 28 mars 1870.)

M. *Coffey*, à Paris; perfectionnements aux appareils distillatoires. (21 oct. — 15 ans.)

M. *Moinier* , à la Villette (Seine); perfectionnements à la distillation des roches bitumineuses. (16 déc. — 15 ans.)

MM. *Darcet* et *comp.*, à Paris; appareil de distillation. (19 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Biley*, à Paris; faux fond perfectionné pour les brassins des brasseurs et distillateurs. (23 déc. — P. A. jusqu'au 15 janv. 1869.)

DIVERS.

M. *Bielefeld*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des feuilles composées de matières fibreuses et autres. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Davis*, à Paris; préparation perfectionnée de la nourriture pour chevaux et autres animaux. (4 janv. — P. A. jusqu'au 30 nov. 1869.)

M. *Fontaine*, à Paris; crachoir. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Laroche*, à Paris; système de claire-voie à série. (10 janv. — 15 ans.)

MM. *Oriard* et *Levy*, à Paris; *élastroguide*. (8 fév. — 15 ans.)

MM. *Parisel* et *Rigollot*, à Paris; procédé pour la révivification des chiffons. (8 fév. — 15 ans.)

M. *Pinson*, à Paris; tableau mécanique remplaçant les sonnettes. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Vaulot*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des comptoirs en étain. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Croisat*, à Paris; perfectionnements aux abris flexibles. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Rozet*, à Paris; moyens arrêtant les torrents et les ravages qu'ils causent dans les montagnes. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Vilmay*, à Paris; porte-guide-verre. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Godillot* fils aîné, à Paris; collier-courroie de sûreté. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Rival*, à Marseille; appareil contre le mal de mer. (29 mars. — 15 ans.)

M. *Gérard*, à Paris; appareil propre à l'élevage des animaux domestiques et autres. (7 av. — 15 ans.)

M. *Miguet*, à Paris; crachoir. (8 av. — 15 ans.)

M. *Bouneau*, à Paris; répétiteur polyglotte. (12 av. — 15 ans.)

M. *Trollé*, à Montrouge (Seine); fausset atmosphérique. (21 av. — 15 ans.)

M. *Junot*, à Paris; porte-fourrage propre à faire manger les chevaux sur place. (29 av. — 15 ans.)

M. *Boitouzet*, à Paris; procédé isographique. (30 av. — 15 ans.)

M. *Loup*, à Paris; perfectionnements dans les joints métalliques sans enduits ou mastics. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Nicaise*, à Avize (Marne); ficeloir mécanique. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Dières-Monplaisir*, à Paris; application du lichen aux usages industriels. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Chaunier* et *Sagnes*, à Paris; système d'hubloc. (22 août. — 15 ans.)

M. *Thomas*, à la Grande-Villette (Seine); poignée à double courant d'air. (26 août. — 15 ans.)

M. *Duyck*, à Paris; combinaison des matières végétales farineuses, saccharines, etc., grillées, brûlées et torréfiées avec les graines et substances oléagineuses employées dans la fabrication du tourteau. (27 août. — P. A. jusqu'au 6 fév. 1870.)

MM. *Allard*, *Rousseau* et *comp.*, à Roubaix (Nord); système d'arrachage. (28 août. — 15 ans.)

M. *Richards*, à Paris; appareil perfectionné à enlever la neige des chemins de fer. (28 août. — P. Am. jusqu'au 13 mai 1870.)

M. *Lambert-Alexandre*, à Paris; sillographe. (4 oct. — 15 ans.)

M. *Lacombe*, à Rouen; pupitre pour lire dans le lit. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Vacherot*, à Paris; règle dite *règle-semaine*. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Klotz*, à Paris; procédé d'enlevage des glaces et neiges. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Chauveau*, à Paris; application, à l'industrie, du *quillaya saponaria*. (4 déc. — 15 ans.)

M. *Boutet*, à Monthelan (Indre-et-Loire); collier mécanique. (6 déc. — 15 ans.)

M. *Bonnet* fils, à Paris; crachoir mécanique. (24 déc. — 15 ans.)

DORURE ET ARGENTURE.

MM. *René* et *comp.*, à Paris; joaillerie appliquée à la dorure et à la décoration en général. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Poyard*, à Paris; dorure dite *dorure vulcanisée*. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Rimbaud*, à Paris; argenture dite *pile électrique en flacon*. (17 av. — 15 ans.)

M. *Delmas*, à Paris; moyens de dorure sur le fer. (25 av. — 15 ans.)

M. *Hamel*, à Paris; perfectionnements dans les procédés d'argenture électro-chimique. (28 av. — 15 ans.)

M. *Dufresne*, à Paris; moyen de dorure. (14 mai. — 15 ans.)

M. *du Lieu de Laubépin* et *Canoni*, à Paris; préparation pour dorure et argenture sur bois. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Levasseur*, à Paris; dorure mécanique. (6 sept. — 15 ans.)

M. *Vieil* (société), à Paris; procédé perfectionné

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de dorure brillante sur porcelaine, cristaux, etc. (9 sept. — 15 ans).

MM. *Gaensly* et *Becker*, à Paris ; argenture électro-chimique. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Chailly*, à Paris; procédé pour que la dorure sorte brillante de la moufle sans l'aide du brunissoir. (18 oct. — 15 ans.)

DESSIN.

M. *Roulliet*, à Paris; manière de reproduire les dessins, gravures, etc., désignée sous le nom de *salvator* (épreuve artistique). (12 fév. — 15 ans.)

Mme et M. *Bouasse* fils aîné, à Paris ; images en toute sorte de papiers, peaux, porcelaine, baudruche, étoffes, paillons peints ou émaillés à perspectives mobiles, vitraux et bouquets transparents. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Michaud*, à Morez (Jura); procédé d'imitation du décalcage de lithographie sur bois. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Gallois*, à Paris ; chromo-velours ou application de velouté aux dessins industriels. (22 nov.— 15 ans.)

M. *Berthel*, à Paris ; perfectionnements dans la préparation des toiles transparentes pour dessins, etc. (19 déc. — 15 ans.)

DRAINAGE.

M. *Rérolle*, à Lyon ; drainage avec tuyaux jonctifs. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Hornez*, à Montmartre (Seine); fabrication de tuyaux de drainage. (5 av. — 15 ans.)

M. *Boulet*, à Corbigny (Nièvre); tuyaux de drainage en ciment romain. (24 av. — 15 ans.)

M. *Damainville*, à Pondron (Oise) ; tuyaux de drainage en terre et bois s'emmanchant l'un dans l'autre au moyen de leurs joints en biseaux, et machine propre à préparer les tuyaux en terre. (30 av. — 15 ans.)

M. *Saillard*, à Paris; tuyaux de drainage. (3 mai. — 15 ans.)

M. *Breton*, à Tours ; machine pour fabrication des tuyaux de drainage. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Mareschal*, à Paris; machine à fabriquer les tuyaux de drainage, briques, etc. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Oppermann*, à Paris ; drainage à bon marché. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Tisserand* dit *Jacobus*, à Scey-sur-Saône (H.-Saône); machine à fabriquer les tuyaux de drainage. (23 juil. — 15 ans.)

MM. *Mulot* et *Pinçon*, à Caen; machine à creuser les tranchées de drainage. (4 déc. — 15 ans.)

ÉBÉNISTERIE ET AMEUBLEMENT.

M. *Lejeune*, à Paris; miroir-toilette. (4 janv. — 15 ans.)

M. *Stewart*, à Paris; fauteuil oscillant. (5 janv.— 15 ans.)

M. *Lefebvre*, à Paris ; sommier élastique tout en fer et à jour. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Durand*, à Paris; perfectionnement dans les nécessaires de toilette et les caves ou porte-liqueurs. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Samain*, à Paris; meubles à pieds mobiles et articulés. (17 janv. — 15 ans.)

MM. *Letuvé* et *Raoult*, à Paris ; coulisse de lit avec pivot servant d'arrêt. (18 janv. — 15 ans.)

M. *Morel*, à Paris ; roulettes à boules mobiles. (25 janv. — 15 ans.)

M. *Drure* jeune, à Nevers; lit-chiffonnier-toilette. (5 fév. — 15 ans.)

M. *Sacré*, à Paris; fauteuil mécanique. (6 fév.— 15 ans.)

MM. *Kratzer*, *Dandrieux* et *Goepfert*, à Plaisance (Seine) et à Paris ; roulettes pour lits, tables, etc. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Tournade*, à Paris; pompe-fontaine pour meuble de toilette. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Noirot*, à Paris; châssis à coulisses dissimulées. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Casper*, à Paris; emploi du rotin à la fabrication d'ameublements rustiques et autres. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Munich*, à Paris ; décoration des garnitures de rideaux. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Faucher*, à Clermont (Puy-de-Dôme); assemblage des pièces de menuiserie et d'ébénisterie. (18 av. — 15 ans.)

M. *Béatrix*, à Paris; canapé. (13 mai.— 15 ans.)

M. *Daras*, à Paris; décoration mixte pour rideaux, brassières, galeries et ameublement, voitures, etc. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Magnac*, à Paris; perfectionnements aux sommiers élastiques. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Maire*, à Paris; coulisses en métal pour les tables à allonges. (31 mai. — 15 ans.)

M. *Rongier*, à Paris; meuble scolaire dit *réparateur*. (7 juin. — 15 ans.)

MM. *Cormier*, à Paris; perfectionnements aux machines à trancher les bois de placage pour l'ébénisterie. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Avy*, à Avignon ; table à coulisse. (28 juin.— 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Mme Ve *Louic* née *de Sivray*, à Paris; table-mobilier. (12 juil. — 15 ans.)

M. *Amies*, à Paris; placage en relief. (31 juil.— P. Am. jusqu'au 11 déc. 1869.)

M. *Malépart*, à Cognac (Charente); marque à feu en bronze massif. (4 août. — 15 ans.)

MM. *Cardot, Gargan* et *Ozou de Verrie*, à Paris; garde-vue-paravent. (8 août. — 15 ans.)

M. *Martinet*, à Paris; mouvement de galerie de croisée. (19 août. — 15 ans.)

M. *Sandrini*, à Paris; garnitures et devantures de cheminées, etc. (23 août. — 15 ans.)

M. *Savoyon*, à Lyon; cave à liqueurs. (23 août. — 15 ans.)

M. *Darbois*, à Montpellier; plates-bandes en métal pour menuiserie unie, à languette cachée ou à panneaux et plates-bandes d'encadrement. (30 août. — 15 ans.)

M. *Brécheux*, à Paris; miroir locomobile. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Prunier*, à Paris; couvercles à charnières de petits meubles de voyage portant des glaces en psyché. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Bird*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des roulettes. (17 sept. — P. A. jusqu'au 18 mars 1870.)

M. *Clark*, à Paris; perfectionnements dans la combinaison des miroirs de toilette. (19 sept. — P. A. jusqu'au 20 août 1870.)

M. *Frohn*, à Paris; table de salon à coulisses adhérentes ou qui ne se détachent pas. (24 sept. — 15 ans.)

MM. *Jay* et *Smith*, à Paris; perfectionnements dans la manière de garnir et de rembourrer les lits de repos, coussins de chaises longues, etc. (24 sept.— P. A. jusqu'au 25 juil. 1870.)

M. *Dubois*, à Paris; roulettes pour meubles. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Wilkinson*, à Paris; perfectionnements dans les roulettes pour tables, chaises, pianos, etc., et dans un appareil pour perforer les roues de roulettes applicable à la perforation des articles de verre. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Fageol*, à Paris; perfectionnements dans l'assemblage des chaises et fauteuils. (16 oct.—15 ans.)

M. *Kônig* dit *Leroy*, à Paris; chaises et fauteuils à dos pivotants. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Gourié*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des chaises et fauteuils.* (22 oct. — 15 ans.)

M. *Stocker*, à Paris; fabrication des socles et caisses de pendules, d'écritoires, d'abat-jour, de boutons de portes, etc. (30 oct.—15 ans.)

MM. *Charon*, à Paris; perfectionnements dans les meubles dits *bonheur du jour* à ronde bosse. (10 nov. — 15 ans.)

M. *Bousquet*, à Paris; table à rallonges perfectionnée. (21 nov.—15 ans.)

ÉCLAIRAGE (*lampes, abat-jour*, etc.).

MM. *Sauvent* et *Revest*, à Marseille; appareil réflecteur en verre ou en cristal. (22 janv.—15 ans.)

M. *Auxenfans*, à Paris; disposition perfectionnée des lampes. (24 janv.—15 ans.)

M. *Lasne*, à Paris; perfectionnements dans le mode d'attache des pièces en cristal employées dans la lustrerie. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Perlet*, à Marseille; lampe. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Paris; trépied de lampe à mouvement élévatoire. (1er fév. — 15 ans.)

M. *Gillon*, à Troyes (Aube); système d'éclairage à l'huile. (1er fév. — 15 ans.)

M. *Paillard*, à Paris; abat-jour. (2 fév.—15 ans.)

M. *Maès*, à Paris; lampes-modérateurs perfectionnées. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Maris*, à Paris; lampe à schiste. (15 fév. — 15 ans.)

M. *Blazy-Jallifier*, à Paris; lampe-modérateur ou régulateur. (18 fév. — 15 ans.)

MM. *Thiault, Flament* et *Delusier*, à Paris; lampe-modérateur. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Lay*, à Paris; lampe en ébénisterie. (24 fév. — 15 ans.)

M. *Masson*, aux Batignolles (Seine); suspension de lampes et de lustres sans contre-poids. (26 fév. — 15 ans.)

Mme Ve *Laplace*, à Marseille; fanal de signaux destiné à la marine marchande et à la marine militaire. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Chédifer*, à Paris; lampe à modérateur ou niveau facultatif, pouvant consumer toute espèce d'huile, se nettoyer sans le secours du lampiste, et brûler au moins douze heures sans être renouvelée. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Douesgue*, à Paris; lampe à effet renversé. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Rodier*, à Paris; lampe à pression ascendante. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Giese*, à Paris; lampe. (29 mars. — 15 ans.)

MM. *Tournade* et *Filliol*, à Paris; porte-abat-jour mobile. (8 av. — 15 ans.)

M. *Hervé*, à Paris; illumination mécanique en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

feu de gaz et en feu de verres de couleur. (15 av. —15 ans.)

M. *Regnier*, à Paris; veilleuse. (17 av.—15 ans.)

MM. *Renvoisé* et *Gauthier*, à Lyon; abat-jour en jalousies. (22 av. — 15 ans.)

M. *Little*, à Paris; perfectionnements dans les lampes pour brûler la paraffine et les huiles bitumineuses. (28 av.—P. A. jusqu'au 16 av. 1870.)

MM. *Viart* et *comp.*, à Paris; lampe à brûler les hydrocarbures. (3 mai. — 15 ans.)

MM. *Flament* et *Delusier*, à Paris; lampe-modérateur. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Coulon*, à Paris; chandelier économique à colonne mobile, et flambeau à lumière fixe. (7 mai. —15 ans.)

M. *Russinger*, à Paris; appareil empêchant les bougies de couler et les tenant toujours à la même hauteur. (10 mai.—15 ans.)

M. *Dubourg*, à Paris; lanterne dite *lanterne basque*. (13 mai. — 15 ans.)

MM. *Sagey* et *Bonnet*, à Paris; appareils d'éclairage. (20 mai. — 15 ans.)

MM. *Martinez-Lopez*, *Ménage* et *Crouzat*, aux Batignolles (Seine); système d'éclairage à l'huile de résine. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Roullier*, à Paris; lanternes à soufflet dites *égyptiennes*. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Gueneau*, à Paris; suspension pour appareils d'éclairage. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Godillot*, à Paris; lampion-boîte dit *stellador*. (13 juin.—15 ans.)

M. *Aubineau*, à Paris; perfectionnements et applications aux suspensions propres à l'éclairage. (17 juin. — 15 ans.)

MM. *Frallion* et *Cruet*, à Paris; améliorations dans la construction des lampes à ressort. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Pasquier*, à Paris; enveloppes propres à l'ornementation et à l'illustration des verres d'illumination. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Stevens*, à Paris; lampe. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Bernier*, à Paris; lampe. (14 juil.—15 ans.)

M. *Defries*, à Paris; lampes à modérateur. (19 juil. — 15 ans.)

M. *Beckmann*, à Paris; perfectionnements à la disposition des lampes. (30 juil. — 15 ans.)

M. *Gay*, à Paris; bec de lampe pour brûler l'hydrocarbure alcalin. (2 août. — 10 ans.)

M. *Cheneveau*, à Nantes; lampe lenticulaire sphérocéphale. (7 août. — 15 ans.)

M. *Muller*, à Paris; porte-mèche dormant. (12 août. — 15 ans.)

MM. *Jourd'hui* et *Pouget*, à Paris; lampe-modérateur. (16 août. — 15 ans.)

M. *Faure*, à Paris; lanternes vénitiennes et autres douées d'un mouvement de rotation. (29 août. — 15 ans.)

MM. *Flament* et *Delusier*, à Paris; lampe-modérateur. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Mallet*, à Paris; perfectionnements dans les appareils d'éclairage. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Defries*, à Paris; perfectionnements dans les lampes de waggons et voitures. (19 sept.—15 ans.)

M. *Remilly*, à Rouen; lampe économique. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Menigoz*, à Besançon; lampe-modérateur. (13 sept. — 15 ans.)

Melle *Noël*, à Paris; application de la verroterie de couleur à un dessus de globe de lampe, à une bobèche à flambeaux, etc. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Girardin*, à Paris; perfectionnements dans les couvre-verres de lampes. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Boulart*, à Paris; lanterne. (27 oct.—15 ans.)

M. *Fasquelle*, à Paris; suppression des contrepoids pour les suspensions. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Laugier*, à Paris; application d'un disque à une lampe brûlant toutes les essences. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Grebel*, à Denain (Nord); lampes autoclaves en fonte pour ateliers. (31 oct.— 15 ans.)

M. *Filliol*, à Paris; anse en cuivre ou autre métal pour abat-jour. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Marchal*, à Bitche (Moselle); appareil augmentant la lumière dit *photoxète*. (4 nov.—10 ans.)

M. *Guigardet*, à Paris; lampe merveilleuse sous-marine. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Caron*, à Paris; porte-mèche-veilleuse. (19 nov.—15 ans.)

M. *Bengel*, à Paris; application de la fonte malléable aux lanternes à gaz, etc. (24 nov.—15 ans.)

M. *Bayeux*, à Paris; lampe. (2 déc.—15 ans.)

M. *Donny*, à Paris; perfectionnements dans la construction des lampes. (6 déc. — 15 ans.)

M. *Beukler*, à Paris; lampe à huile de résine. (9 déc.—P. A. jusqu'au 5 oct. 1865.)

M. *Fesch*, à Lyon (Rhône); perfectionnements aux lampes à brûler les huiles de schiste. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Roudil*, à Paris; perfectionnements à la suspension Brocot. (11 déc.—15 ans.)

M. *Granier*, à Malaucène (Vaucluse); lampe à réveil. (12 déc. — 15 ans.)

M. *Houyau*, à Cheffes (Maine-et-Loire); lampe à cadran. (13 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Roche*, à Toulouse ; lampe économique dite *saint Joseph* et mèche cotonneuse. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Pelletan*, à Charonne (Seine); éclairage par une huile composée. (19 déc.—15 ans.)

M. *Taillandier*, à Moulins; système d'éclairage à l'huile. (29 déc.—15 ans.)

M. *Nahan*, à Paris; réflecteur. (30 déc.—15 ans.)

M. *Dupuis*, à Paris; bobèche mobile. (30 déc. — 15 ans.)

M. *Boucher*, à Paris ; porte-abat-jour à serrage variable. (30 déc.—15 ans.)

ÉCLUSES.

M. *Bel*, à Paris ; barrage-omnibus. (26 mai. — 15 ans.)

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME.

MM. *Lacassagne*, *Thiers* et *comp.*, à Lyon; pile électrique dite *pile sèche*. (9 janv.—15 ans.)

M. *Breton*, à Paris; pile électrique à éléments en nombre indéfini, composée d'un mélange de poudres. (12 fév.—15 ans.)

M. *Dubos*, à Paris; force électro-magnétique appliquée aux moteurs électriques. (18 fév.—15 ans.)

M. *de Csapo*, à Paris ; pile voltaïque. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Tardieu*, à Paris; électro-générateur. (4 mars. —15 ans.)

M. *Bonelli*, à Paris ; système permettant la *suppression* du fil en cuivre recouvert de soie pour les spirales des multiplicateurs, galvanomètres, électro-aimants, etc. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Pujol*, à Paris; application de courants électriques au dépôt de tous métaux sur le matériel et les munitions des armées de terre et de mer. (10 mars.—15 ans.)

M. *Doat*, à Albi; système de pile électrique. (18 mars.—15 ans.)

M. *Lenoir*, à Paris ; appareil électrique par la chaleur. (4 av.—15 ans.)

M. *Roussilhe*, à Castelnaudary (Aude); électro-moteur. (5 av.—15 ans.)

M. *Lemolt*, à Paris ; application du fluide électrique. (15 av.—15 ans.)

M. *Bouilly*, à Paris; système électro-moteur. (24 av.—15 ans.)

M. *Holmes*, à Paris; perfectionnements dans les machines magnéto-électriques. (23 av.—15 ans.)

MM. *Régnier* fils aîné et *Lamotte*, à Paris; moteur électrique. (10 mai.—15 ans.)

MM. *Lacassagne*, *Thiers* et *comp.*, à Lyon; lampe photo-électrique. (17 mai.—15 ans.)

M. *Carbonnier*, à Rouen; moteur électro-magnétique. (19 mai.—15 ans.)

M. *Dering*, à Paris ; perfectionnements dans les batteries galvaniques. (29 mai. — P. A. jusqu'au 26 nov. 1869.)

M. *Hjôrth*, à Paris; perfectionnements à la construction des batteries électro-magnétiques. (3 juil. —15 ans,)

M. *Selmi*, à Paris; pile à triple contact. (11 juil. —15 ans.)

MM. *Mouilleron* et *Anthoine*, à Paris; procédés pour annuler les courants d'induction et détruire le magnétisme restant dans un électro quelconque. (17 oct.—15 ans.)

M. *Freycinet*, à Bordeaux ; appareil électro-moteur à l'usage des convois des chemins de fer. (18 oct. — 15 ans.)

M. *Marçais*, à Paris; élément galvanique simple. (30 nov. — 15 ans.)

M. *Pfetsch*, à Saint-Nicolas-Varangéville (Meurthe); application du galvanisme à la fabrication du sel raffiné. (16 déc. — 15 ans.)

ÉMAUX.

Mme Ve *Bouasse-Lebel* et fils aîné, à Paris; application de l'émail à froid à l'imagerie et à l'emploi, dans l'imagerie, de la peinture à la gouache au vernis et au blanc d'œuf sur paillon fin ou faux et papier métallique. (28 mars.—15 ans.)

MM. *Robillard* et *Dotin*, à Paris; application de l'émail sur tous les produits obtenus par la galvanoplastie. (10 déc. — 15 ans.)

EMBALLAGE.

M. *Wiederschein*, à Paris; perfectionnements aux malles, mallettes, sacs de nuit, etc. (11 fév.— 15 ans.)

M. *Marcotte*, à Paris; emballage de chapeaux d'homme. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Gaudard*, à Paris ; perfectionnements dans la construction des malles. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Hardillier*, à Paris; caisse d'emballage et fermeture applicable aux meubles de toute espèce. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Marle*, à Paris; emballage pour le transport de viandes crues ou cuites, etc., conservées sans boîtes. (21 av. — 15 ans.)

M. *Retornat*, à Paris; emballage de chapeaux. (30 mai.—15 ans.)

M. *Sirot*, à Paris; perfectionnements dans l'em-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ballage des chapeaux de dames, etc. (18 nov. — 15 ans.)

ENCRE ET ENCRIER.

M. *Ségoffin*, à Paris; encrier à timbre sec ou humide. (23 janv. — 15 ans.)

M. *Léonhardi*, à Paris; fabrication d'encre dite d'*alizarine*. (26 fév. — B. Sa. jusqu'au 14 nov. 1865.)

M. *Hollier*, à Paris; mise en bouteille d'une encre conservatrice des écrits. (21 av. — 15 ans.)

M. *Pillevuyt*, *Dupuis* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans la construction des encriers hermétiques et à niveau constant. (20 juin.—15 ans.)

M. *Rapp*, à Strasbourg; composition dite *extraits d'encre en poudre*. (23 juin. — 15 ans.)

MM. *Urderwood* et *Burt*, à Paris; fabrication d'encres d'impression dites *sympathiques* ou à copier. (1er oct. — P. A. jusqu'au 19 sept. 1870.)

M. *Guermonprez*, à Hazebrouck (Nord); eau autographique. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Coutant*, à Paris; encrier à bascule. (8 nov. — 15 ans.)

M. *Ruegg*, à Paris; encrier à calendrier. (11 nov. — 15 ans.)

ENDUIT.

M. *Albate*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des étoffes enduites et autres articles enduits. (7 janv. — 15 ans.)

Mme *Viard* née *Tencé*, à Paris; application de l'oxyde de zinc comme siccatif à tous les corps résineux. (31 janv. — 15 ans.)

MM. *Pinson* et *Thiébaut*, à Paris; enduit dit *grimaldine*. (13 mars.—15 ans.)

MM. *Halley*, *Vecque* jeune et *comp.*, à Paris; application d'enduit en ciment de Saint-Quentin dans l'intérieur des tuyaux en tôle ou en fer. (2 av. — 15 ans.)

M. *Prenner*, à Paris; enduit préservant l'étamage des glaces et les empêchant de se détériorer par les effets de l'humidité. (8 avril.—15 ans.—B. B. jusqu'au 15 janv. 1876.)

M. *Romieu*, à Paris; produit industriel dit *granolithe hydrofuge babylonien* et les machines connues qui servent à l'obtention de ce produit. (3 mai. —15 ans.)

M. *Sollier*, à Cauderan (Gironde); enduit hydrofuge. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Hoffmann*, à Paris; enduit imperméable. (12 août. — 15 ans.)

M. *Heckethorn*, à Paris; matière colorante perfectionnée pour recouvrir l'extérieur ou l'intérieur des bâtiments, quelques-uns des ingrédients qui la composent pouvant être convertis en mordant, pâte et couleur de fond pour imprimer ou donner la première couche, etc. (23 août. — P. A. jusqu'au 3 fév. 1867.)

MM. *Alluys* et *comp.*, à Paris; composition hydrofuge pour l'impression des papiers de tenture. (28 août. — 15 ans.)

M. *Chauvel*, à Paris; enduits imperméables pour feutres et tissus. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Losh*, à Paris; composition d'un encollage pouvant servir comme vernis ou enduit imperméable. (31 oct.—P. A. jusqu'au 28 oct. 1870.)

M. *Kuhlmann*, à Lille (Nord); enduit et ses applications. (15 déc. — 15 ans.)

ENGRAIS.

MM. *Morand* et *Bonnaterre*, à Paris; préparation des engrais de varech, goëmon, fucus, etc. (25 mars. — 15 ans.)

MM. *Hillel* et *comp.*, à Paris; engrais. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Hamelet*, à Tours; fabrication d'engrais ammoniacalisés. (8 av. — 15 ans.)

M. *Aschermann*, à Paris; désagrégation et conversion en engrais pulvérulent promptement soluble de chiffons de laine, des poils, bourres, etc. (26 av. — 15 ans.)

M. *Thurneyssen*, à Paris; traitement des coprolithes. (22 mai. — 15 ans.)

MM. *Bretault-Billou* et *Esmein* aîné, à Nantes; engrais. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Vigoureux*, à Paris; formation du fumier ou du terreau par la vapeur. (12 juin.—15 ans.)

M. *de Angely*, à Paris; engrais dit *guano d'Europe*. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Chisholm*, à Paris; engrais artificiel. (23 juil. —15 ans.—P. A. jusqu'au 28 déc. 1869.)

M. *Rittenbandt*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des engrais. (25 juil. — P. A. jusqu'au 24 juil. 1869.)

M. *Laracine*, à Lyon; engrais animal concentré. (13 août. — 15 ans.)

MM. *Fliniaux de Masnières* et *Lemaire*, à Paris; genre d'engrais. (21 août. — 15 ans.)

M. *Chodzko*, à Paris; préparation des engrais. (11 sept.—15 ans.)

M. *Urfus*, à Paris; fabrication d'engrais minéral. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Lucas*, à Grenelle (Seine); fabrication d'un engrais particulier. (25 sept. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Carrères*, à Paris; guano artificiel. (7 oct. — B. E. jusqu'au 5 juin 1869.)

M. *Dupaigne*, à Caen; utilisation des matières fécales comme engrais. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Ginot*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); composition d'engrais. (20 nov. — 15 ans.)

Mme Ve *Fremont*, à Paris; engrais. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Ginot*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); genre d'engrais. (9 déc. — 15 ans.)

ENSEIGNEMENT.

M. *Perrin*, à Paris; tenue de livres en partie double, avec accolement, côte à côte, et conversion des poids, mesures et monnaies de France, avec les poids, mesures et monnaies de l'étranger, et *vice versâ*. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Carred*, à Paris; tableaux illustrés d'histoire synchronique. (14 août. — 15 ans.)

M. *Barrois*, à Paris; gymnase des doigts et de la plume. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Cretin*, à Grenelle (Seine); mode de lettres pour l'enseignement. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Perrier*, à Paris; méthode d'écriture universelle. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Marchand*, à Paris; tableaux synoptiques. (8 déc. — 15 ans.)

ESSENCE DE TÉRÉBENTHINE ET AUTRES.

M. *Bauzemont*, à Paris; essence de térébenthine purifiée, neutralisée et composée. (5 mai. — 15 ans.)

ÉQUIPEMENT MILITAIRE.

M. *Cottiaux*, à Paris; agrafes, remplaçant les crampons en tôle, servant à fixer les écailles des jugulaires sur leur âme ou renfort. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Brochard*, à Paris; brosses et boîtes d'armes pour l'armée. (29 sept. — 15 ans.)

ESSIEUX.

M. *Mesnil*, à Cambray (Nord); essieux patents à l'huile et à simple écrou. (18 fév. — 15 ans.)

MM. *Jackson* frères, *Petin*, *Gaudet* et *comp.*, à Paris; fabrication des essieux coudés, en fer et en acier. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Saunders*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des essieux et des arbres de couche. (13 mai. — P. A. jusqu'au 16 janv. 1869.)

M. *Halouze*, à la Villette (Seine); système d'essieux. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Berthelot*, à Paris; essieu tournant et roue inenrayable. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Harisson*, à Paris; perfectionnements dans les essieux de voitures de chemins de fer. (4 juil. — P. A. jusqu'au 15 fév. 1870.)

M. *Beattie*, à Bagnolet (Seine); perfectionnements dans la fabrication des essieux et des roues pour chemins de fer. (11 juil. — P. A. jusqu'au 19 sept. 1869.)

M. *Swift*, à Paris; essieux de waggons et autres. (21 juil. — P. A. jusqu'au 1er janv. 1870.)

M. *Vidard*, à Paris; boîtes et fusées d'essieux pour matériel roulant de chemin de fer. (20 sept. — 15 ans.)

M. *Jolly*, à Passy (Seine); perfectionnements dans les coussinets et glissières. (27 sept. — 15 ans.)

MM. *Aubry*, *Châteauneuf* et *Diot*, à Saint-Étienne; fabrication des essieux de locomotives et tenders. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Saint-Loup*, à Paris; système diminuant le frottement des essieux dans les boîtes à graisse de voitures de chemins de fer. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Festugière*, à Bordeaux; fabrication des fusées ou portées des essieux de waggons, locomotives, etc., en fer et acier brasé et soudé, au moyen du cuivre ou autre métal ayant la même propriété. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Lafon Saint-Cyr* fils, à Paris; perfectionnements aux essieux de voitures. (26 déc. — 15 ans.)

ESTAMPAGE.

M. *Chaboud*, à Paris; estampage pour produire des cartonnages en relief. (9 sept. — 15 ans.)

MM. *Basset* et *Duchesne*, à Paris et à Montrouge (Seine); application de l'estampage aux épreuves photographiques. (26 déc. — 15 ans.)

M. *Omer* (Henri) et *comp.*, à Paris; estampage sur le bois. (26 déc. — 15 ans.)

ÉVENTAILS.

M. *Delahaye*, à Paris; éventail ventilateur. (11 janv. — 15 ans.)

M. *Franqueville*, à Paris; appareil à vernir les bois d'éventails. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Caumont*, à Paris; éventail formant un bouquet de fleurs naturelles ou artificielles. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Meyer* et *Allouis*, à Paris; monture d'éventail dite *monture végétale illustrée*. (2 juil. — 15 ans.)

MM. *Fleury* et *Lefort*, à Paris; application de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lorgnettes aux éventails, et autres perfectionnements. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Varlet*, à Sainte-Geneviève (Oise); éventails à gravures versicolores. (23 sept. — 15 ans.)

MM. *Devieux* et *Danvin*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des éventails. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Dameron*, à Paris; éventail mécanique. (12 nov. — 15 ans.)

FÉCULE.

M. *Halphen*, à Paris; fabrication de la fécule de pommes de terre en aiguilles. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Planque*, à Paris; perfectionnements dans l'extraction de la fécule. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Redeuil*, à Bordeaux; moyens de fabriquer l'amidon sans fermentation. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Liebermann*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de la fécule et de l'amidon. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Leroux*, à la Villette (Seine); fabrication d'amidon. (30 août. — 15 ans.)

M. *Mathieu-Plessy*, à Mulhouse; perfectionnements à la préparation de l'empois de fécule ou d'amidon pour le parage des filés, l'apprêt des tissus et l'épaississage des couleurs d'impression sur étoffes et sur papier. (8 nov. — 15 ans.)

M. *Joly*, à Paris; système de féculerie. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Planque*, à Paris; fabrication perfectionnée de la fécule. (16 déc. — 15 ans.)

FER.

M. *Helson*, à Hautmont (Nord); fabrication des fers tors. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Bessemer*, à Paris; fabrication perfectionnée du fer et de l'acier. (24 janv. — P. A. jusqu'au 17 oct. 1869.)

Le même; fabrication perfectionnée du fer et de l'acier. (25 janv. — P. A. jusqu'au 4 janv. 1870.)

M. *Puls*, à Paris; galvanisation perfectionnée du fer. (12 fév. — P. A. jusqu'au 5 juin 1869.)

M. *Petitpierre*, aux forges de Bains (Vosges); four économique à chalumeau renversé pour réchauffage du fer et fusion du fer cru. (3 mai. — 15 ans.)

M. *Martien*, à Paris; perfectionnements dans la manière de préparer certains oxydes de fer pour la fabrication du fer, ainsi que dans les appareils qui y servent. (6 mai. — P. A. jusqu'au 23 août 1869.)

Le même; perfectionnements dans la fabrication du fer et de l'acier. (6 mai. — P. A. jusqu'au 15 sept. 1869.)

Le même; perfectionnements dans la fabrication du fer et de l'acier. (6 mai. — P. A. jusqu'au 9 oct. 1869.)

MM. *Marrel*, à Rive-de-Gier (Loire); fabrication des fers laminés de formes particulières pour paquets servant à la construction des pièces de forge. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Hoquin*, à Paris; moyens d'empêcher l'oxydation du fer. (24 déc. — 15 ans.)

FERS A CHEVAL.

M. *Coats*, à Paris; perfectionnements dans la ferrure de chevaux, mulets, etc. (5 juil. — P. A. jusqu'au 15 déc. 1869.)

M. *Burden*, à Paris; perfectionnements dans les machines à fabriquer les fers pour les chevaux, etc. (13 sept. — P. A. jusqu'au 19 août 1870.)

M. *Dutreilh*, à Paris; machine à fabriquer les fers à cheval. (23 déc. — 15 ans.)

FERMETURE.

M. *Seguin*, à Paris; arrêts et fermetures de portes, vitrines, etc. (1er fév. — 15 ans.)

M. *Hilbrunner*, à Paris; mécanisme ouvrant et fermant les tiroirs de commode à écrire, des bureaux, etc. (4 fév. 15 ans.)

M. *Strauss*, à Paris; fermeture des registres, volumes, carnets, etc. (15 fév. — 15 ans.)

MM. *Jacquot* et *Chambeau*, à Paris; ferme-portes à piston et à excentrique. (19 fév. — 15 ans.)

MM. *Chanat* et *Vallier*, à Lyon; genre de fermeture de magasins. (27 fév. — 15 ans.)

MM. *Thevenet* aîné et *Pugnoud*, à Lyon; disposition mécanique pour volets de devantures. (12 av. — 15 ans.)

M. *Cairol*, à Saint-Étienne; perfectionnements aux fermetures adoptées, en général, pour les constructions civiles et les édifices publics. (2 mai. — 15 ans.)

MM. *Bicheron*, à Paris; fermetures pour cannes. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Rivoire-Noir*, à Saint-Étienne; fermeture s'adaptant à toute espèce de cloisons, magasins, meubles, etc. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Canivet*, à Lille (Nord); fermeture mécanique. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Toussaint*, à Paris; fermoir à verrou circulaire et goujon d'arrêt. (15 juil. — 15 ans.)

MM. *Boisselet*, à Paris; fermeture de serres chaudes. (24 juil. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Ager*, à Paris ; perfectionnements dans le moyen d'attacher les boutons aux poignées de portes, tiges de serrures, etc. (6 août. — P. A. jusqu'au 4 fév. 1870.)

M. *Bèges*, à Angoulême ; devanture en fer et en bois. (18 août. — 15 ans.)

M. *Poisot*, à Paris ; ferrement de porte à double effet. (24 sept. — 15 ans.)

M. *Melzessard*, à Paris ; perfectionnements aux fermetures des boutiques et magasins. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Traverse*, à Lyon ; fermeture de magasin. (20 oct. — 15 ans.)

MM. *Plocq* et *Connerose*, à Paris ; fermeture de portes appelée va-et-vient. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Chameroy*, à Paris ; fermeture hydraulique. (20 nov. — 15 ans.)

FERMOIRS, *voyez* GAINERIE.

FER OUVRÉ.

MM. *Mathieu*, à Anzin (Nord) ; nouveau fer à encadrement et à vitrage. (28 av. — 15 ans.)

MM. *Pruym* et *Charpentier*, à Paris ; construction en fer, sans fonte ni soudure. (22 mai. — 15 ans.)

MM. *Brignon* et *Goudet*, à Givors (Rhône) ; fabrication, par la presse hydraulique, des bandages en fer des roues de waggons et d'engrenages. (18 juin. — 15 ans.)

MM. *Berthelot* et *Filleul*, à Paris ; ferrures dites *appels à joints*. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Faivre*, à Nantes ; machine à plier le fer pour chaînes, câbles, etc. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Tronchon*, à Paris ; construction de balustrade en fer continu. (6 nov. — 15 ans.)

FEUTRE.

M. *Durand*, à Paris ; tissu-feutre solidaire. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Gavoty*, à Toulon ; feutre isoloire. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Albert*, à Montmartre (Seine) ; feutre végétal. (5 déc. — 15 ans.)

FILS ET FILATURE.

M. *Gérin*, à Sayat (Puy-de-Dôme) ; machine à mouliner la soie et autres espèces de fils. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Belanger*, à Reims ; système propre à la filature en fin de la laine cardée. (23 janv.—15 ans.)

M. *Roth*, à Paris ; perfectionnements aux cylindres employés dans la filature et à d'autres parties accessoires de machines employées dans la préparation, la fabrication, etc., des matières filamenteuses. (23 janv. — P. A. jusqu'au 3 déc. 1869.)

M. *Potter*, à Paris ; perfectionnements au traitement de certaines plantes filamenteuses pour la fabrication du papier, des cordes, cordages, fils et étoffes textiles. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Scrépel*, à Roubaix (Nord) ; application de fil de lin écru, blanchi ou teint avec la laine écrue. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Reilhac*, à Paris ; traitement de l'aloès et autres. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Grun*, à Guebwiller (Haut-Rhin) ; application, d'une manière générale, des métiers demi-automates à la filature de la laine. (8 fév. — 15 ans.)

M. *Chorel-Mieton*, à Lyon ; appropriation du rouet-molette ou chinois au moulin français pour le moulinage des soies. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Louvié*, à Paris ; machine propre à l'extraction des filaments de tous les végétaux textiles. (23 fév. — 15 ans.)

MM. *Moriceau* et *Thiré*, à Mouy et à Bury (Oise) ; remplacement du drap par du cuir de buffle sur les cylindres ou papillons des filatures de laines peignées. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Bérard*, à Paris ; pulvérisation de la soie. (4 mars. — 15 ans.)

MM. *Delaunay*, à Roubaix (Nord) ; application de l'électricité à la filature. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Huteau* aîné, à Paris ; régulateur et modérateur applicables aux métiers renvideurs automates (19 mars. — 15 ans.)

M. *Monmon*, aux Thernes (Seine) ; métier à filer. (22 mars. — 15 ans.)

MM. *Stehelin* et *comp.*, à Paris ; mouvements *self-acting* applicables à tout métier à filer. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Weber-Bleck*, à Guebwiller (Haut-Rhin) ; application aux machines de filature dite *sifflet ébarbeur*. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Bret*, à Lyon ; perfectionnements aux mécaniques à fabriquer les cannettes à défiler à un ou plusieurs fils. (7 av. — 15 ans.)

M. *Schlumberger* fils, à Guebwiller (Haut-Rhin) ; métier renvideur. (7 av. — 15 ans.)

MM. *Privat* et *Cornier*, à Anduze (Gard) ; appareil de filature de soie. (9 av. — 15 ans.)

M. *Koehler*, à Bitschwiller (Haut-Rhin) ; système d'ailettes des bancs à broches. (10 av. — 15 ans.)

MM. *Heim* et *comp.*, à Colmar ; renvideurs pour métiers à filer. (18 av. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Giraud*, à Avignon; procédé sur la filature de la soie appelé *économe*. (28 av. — 15 ans.)

M. *Achard*, à Paris; application de l'embrayeur électrique à la filature de la soie. (29 av.—15 ans.)

MM. *Cosserat* fils et *comp.*, à Amiens; commande à double friction pour broches de métiers à filer continus et mull-jennys. (8 mai. — 15 ans.)

M. *de Jongh*, à Lautenbach (Haut-Rhin); procédé pour assortir mécaniquement, d'après leurs longueurs respectives, tous les brins d'une poignée de filaments peignés propres à la filature ou à tout autre usage. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Jacquel*, à Cernay (Haut-Rhin); guide-baguette appliqué aux métiers à filer. (13 mai. — 15 ans.)

MM. *Gervais*, *Clavier* et *Cornier*, à Anduze (Gard); battage des cocons pour la filature de la soie. (23 mai.—15 ans.

MM. *Lister* et *Warburton*, à Paris; perfectionnements aux métiers à filer. (26 mai.—B. A. jusqu'au 23 nov. 1869.)

MM. *Deschamps* et *Chuffart*, à Paris; métallisation des fils. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Dickens*, à Paris; perfectionnements dans les machines ou appareils à filer, doubler et retordre la soie, etc. (28 mai.— P. A. jusqu'au 5 oct. 1869.)

M. *Olivier*, à Valleraugue (Gard); tirage de la soie grége. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Guerrier*, à Grenelle (Seine); machine à filer les roseaux de jonc, rotin, etc. (26 juin.—15 ans.)

M. *Toussaint*, à Paris; fabrication de la soie avec l'écorce du mûrier. (26 juin. — 15 ans.)

MM. *Bonneau* et *Pinchon*, à Paris; perfectionnements dans l'extraction des matières textiles, de l'écorce du mûrier, etc. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Monmon*, à Auray (Morbihan); broche renvidant intérieurement. (1er juil. — 15 ans.)

MM. *Delepoulle*, à Paris; perfectionnements dans les demi-renvideurs. (14 juil.—15 ans.)

M. *Petiet*, à Belleville (Seine); bobineuse. (26 juil. — 15 ans.)

M. *Dechaux-Bardey*, à Besançon; machine à doubler, mouliner et pelotonner toute matière filée. (4 août. — 15 ans.)

M. *Williot*, à Paris; retordage et filage de matières de nature différente, telles que soie et laine, soie et cachemire, etc. (23 août. — 15 ans.)

M. *Wiede*, à Paris; mull-jenny propre à filer la laine cardée. (23 août. — 15 ans.)

M. *Guittard* fils, à Prémian (Hérault); perfectionnements d'une machine dite *rota-frotteur* adaptée à la carde fileuse. (25 août. — 15 ans.)

M. *Weber*, à Guebwiller (H.-Rhin); régulateur à lames pour retordage. (27 août. — 15 ans.)

M. *Chenantais-Canin*, à Loches (Indre-et-Loire); système de filature pour toutes matières filamenteuses. (30 août. — 15 ans.)

M. *Lister*, à Paris; perfectionnements à la préparation et au filage du coton. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Damiron-Chamrion*, à Villefranche (Rhône); produit dit *fil bariolé Beaujolais*. (20 sept.—15 ans.)

M. *Hofer*, à Paris; appareil régulateur de la filature. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Benguerel*, à Paris; perfectionnements dans la disposition des broches à ailettes de filature. (18 oct. — 15 ans.)

MM. *Revollon*, à Pelussin (Loire); mécanique filant et moulant la soie en trames et organsins, doublée en deux et trois bouts. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Bierley*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à tordre et doubler les fils à tisser pour métiers à cordes, etc. (25 oct. — P. A. jusqu'au 29 fév. 1870.)

M. *de Jongh*, à Paris; application de certains procédés et moyens mécaniques au peignage et à la préparation, pour la filature, de matières filamenteuses. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Sellars*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à filer, doubler ou retordre le coton, etc. (5 nov.—P. A. jusqu'au 2 mai 1870.)

M. *Dupont*, à Lille (Nord); ailette de continue à retordre. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Soins*, à Paris; chevillage des fils de toute nature et de toutes nuances. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Roeck*, à Lyon; assortisseur mécanique de la soie. (20 nov. — 15 ans.)

MM. *Oppermann* et *Strohl*, à Paris; application des fils de bourre de soie, frisons, cocons de graines, etc. (26 nov. — 15 ans.)

MM. *Raymondière*, à Nantes; transmission de broches pour filatures. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Armand*, à Lyon; amélioration des soies. (29 nov. — 15 ans.)

M. *Hubner*, à Paris; perfectionnements dans les machines à travailler les matières filamenteuses. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Ryo-Catteau*, à Paris; machine à doubler ou à réunir des fils textiles de toute espèce. (8 déc.— 15 ans.)

M. *Bret*, à Lyon; bobinoir à dérouler. (10 déc. —15 ans.)

M. *Durand*, à Paris; broche continue self-acting pour préparer et filer à toutes finesses toutes matières textiles. (10 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Dupont*, à Moreuil (Somme); machine à doubler les fils. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Gand*, à Paris; monture de la canette ou pochet sur les broches de filature. (15 déc.—15 ans.)

M. *Sarry*, à Lyon; machine à mouliner les soies, etc. (19 déc. — 15 ans.)

M. *Delamarre de Boutteville* fils, à Fontaine-le-Bourg (Seine-Infér.); fil simple tordu sans étirage imitant le retors. (19 déc. — 15 ans.)

M. *Pye*, à Paris; perfectionnements dans la préparation de la soie. (23 déc — P. A. jusqu'au 19 juin 1870.)

M. *Danguy*, à Rouen; renvidage différentiel sur axes horizontaux tournant dans les rota-frotteurs. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Vitrou*, à Rouen; système de chapeau pour la filature. (26 déc. 1855. — 15 ans.)

M. *Heiller*, à Paris; mécanisme de métiers à broches pour tordre, retordre, doubler, etc., les fils, la soie, le coton, etc. (26 déc.— 15 ans.)

FILS MÉTALLIQUES.

M. *Delmotte*, à Paris; filière. (22 mars.—15 ans.)

MM. *Ferraton*, *Pestre* et *Chol*, à Saint-Jullien-en-Jarrêt (Loire); application de la fenderie usuelle à la fabrication des fils carrés de fer, et notamment de verges pour pointes de Paris carrées et clous divers de même forme. (15 juil. — 15 ans.)

M. *Doelling*, à la gare d'Ivry; filière. (28 août. — 15 ans.)

M. *Thiry*, à Paris; appareil servant à roidir les fils de fer. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Ferraton*, à Saint-Jullien-en-Jarrêt (Loire); procédé par lequel on peut obtenir plusieurs fils de fer ou petits ronds à la fois. (16 déc.— 15 ans.)

FILTRES.

M. *Ricard*, à Marseille ; filtre dit *filtre vertical*. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Darcy*, à Paris; filtrage des eaux en grand. (14 av. — 15 ans.)

M. *Duvernoy*, à Paris; appareil à filtrer les huiles, etc. (23 av. — 15 ans.)

MM. *Haussmann* et *Isabey*, à Paris; filtres à système locomoteur ou séparateur à manége. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Nadault de Buffon* , à Paris; procédé de filtrage. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Cadiat*, à Paris; filtre épurateur des liquides. (9 juin. — 15 ans.)

MM. *Boujat* et *Buisson* , à Paris; jeton-filtre. (4 août. — 15 ans.)

M. *Giroud*, à Marseille; filtre pour l'épuration des huiles. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Turplin*, à Paris; filtration de toute espèce de liquides par les pierres poreuses artificielles. (20 sept. — 15 ans.)

MM. *Vedel*, à Paris; appareil filtrant les eaux au moyen d'éponges préparées. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Cossus*, à la Villette (Seine); filtre-châssis pour tous liquides. (16 déc. — 15 ans.)

FLEURS ARTIFICIELLES.

Mlle *Buchillot*, à Paris; fleurs artificielles d'applique. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Lefebvre*, à Paris; fabrication de fleurs artificielles. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Boyer*, à Paris; fabrication de feuilles façon nature. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Seguin*, à Paris; montage de fleurs artificielles et naturelles. (22 fév. — 15 ans.)

M. *Camel*, à Paris; fleurs artificielles en verre pour illuminations. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Grandsard*, à Paris; couronnes pour distribution de prix. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Poninski*, à Paris; fabrication perfectionnée des feuillages et fleurs artificielles. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Danède* , à Paris; conservation d'herbes en soie pour fleurs. (12 av. — 15 ans.)

M. *Reybaud*, à Lyon ; gaufrage des feuilles et fleurs artificielles. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Launay*, à Paris ; fabrication de fleurs et feuilles artificielles en fils de soie. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Giot*, à Paris; perfectionnement à la fabrication des fleurs artificielles. (9 juin. —15 ans.)

M. *Moriac*, à Paris; porte-bouquet. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Faucon*, à Paris; machine à fabriquer les calices des fleurs artificielles. (1er août. — 15 ans.)

M. *Getenez*, à Paris; fabrication de fleurs, feuilles, fruits, etc., en verre et cristaux de couleurs et opale, au moyen du bombage. (6 sept.—15 ans.)

M. *Laillet*, à Paris; dégradation des bleus pleins dans les fleurs artificielles. (18 oct. — 15 ans.)

MM. *Moys*, à Paris; fleurs artificielles en étoffes nuancées, ombrées, de toutes nuances et de toutes armures. (20 déc. — 15 ans.)

M. *Callemard*, à Paris; application des pierres fines ou fausses aux fleurs naturelles et artificielles. (30 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

FONTAINES.

M. *Rousseau*, à Lyon; application du ciment à la fabrication des cuves et fontaines monolithes doublées ou plaquées en verre ou cuivre. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Poret*, à Paris; fontaine et mode de filtrage. (9 sept. — 15 ans.)

FORGES.

MM. *Fontaine* et *du Motay*, à Paris; traitement des fontes de fer dans les fours de finerie et de puddlage. (12 fév. — 15 ans.)

FOSSES D'AISANCES, GARDE-ROBES.

M. *Pérus*, à Lille (Nord); siéges inodores. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Noël*, à Paris; appareil séparateur diviseur des matières fécales. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Thorel*, à Paris; siége d'aisances séparateur. (22 mars. — 15 ans.)

M. *Rossner*, à Paris; appareil séparateur de matières stercorales liquides et solides dit *vidange française*. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Huc*, à Carcassonne; latrines inodores. (28 mai. — 10 ans.)

M. *Gourdon*, à Paris; perfectionnements aux garde-robes. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Favier*, à Paris; perfectionnements aux appareils inodores. (7 juil. — 15 ans.)

M. *Barré*, à Paris; séparateur pour fosses d'aisances. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Havet*, à Belleville (Seine); appareil diviseur pour fosses d'aisances et siéges d'appartements. (13 août. — 15 ans.)

MM. *Saroglia* et *Belli*, à Paris; fosse imperdysodiaque mobile ou fixe. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Morard*, à Oullins (Rhône); fosse d'aisances mobile, portative, et siége désinfecteur. (1er déc. — 15 ans.)

FOURNEAUX ET FOURS.

M. *Crampton*, à Paris; améliorations dans les foyers et dans l'attirail, pour y suppléer les combustibles. (12 janv. — 15 ans.)

MM. *Darmet* et *Sublet*, à Lyon; grille économique. (12 janv. — 15 ans.)

MM. *Lapied* et *Albert*, à Belleville et à Montmartre (Seine); four concentrateur. (14 janv.—15 ans.)

MM. *Jackson* frères, *Petin* et *Gaudet*, à Paris; perfectionnements aux fours à puddler le fer et l'acier. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Clauzel*, à Marseille; fourneau à courant d'air avec grille spéciale pour brûler des marcs d'olives lavés, etc. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Sievier*, à Paris; perfectionnements aux foyers des machines à vapeur, permettant de conserver leur fumée et applicables aux foyers et fourneaux en général. (28 fév. — 15 ans.)

MM. *Weber* fils et *Villonnier*, à Orléans; four à cuire le pain. (4 mars. — 10 ans.)

M. *Renaud*, à Firminy; fourneau donnant double chaleur avec le charbon de terre. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Vansyckel*, à Paris; assemblage des barreaux de grilles des fourneaux. (17 av. — 15 ans.)

MM. *Frohlich* et *Gibon*, à Paris; fours à foyer commun pour le traitement des métaux et foyer commun pour chaudière à vapeur, traitement direct dans les fours des métaux en fusion. (23 av. — 15 ans.)

M. *Vankalck*, aux Batignolles (Seine); four chauffé au coke, pour chevilles, boulons, rivets. (28 av. — 15 ans.)

M. *Déjardin*, à Paris; four de distillation et appareil réfrigérant spécialement applicables au raffinage du soufre brut. (3 mai. — 15 ans.)

M. *Lebuy* fils, à Mâcon; four à tuiles, briques, etc. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Amory*, à Paris; perfectionnements dans les fourneaux pour les locomotives et les chaudières à vapeur, fourneaux à réverbération et puddlants. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Botta*, à Paris; fourneau à foyer mixte pour machines à vapeur. (22 mai. — 15 ans.)

MM. *Mariage*, *Chermiset* et *comp.*, à Paris; améliorations dans la construction des fours à calciner les matières salines et spécialement les vinasses de distillerie. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Jeffreys*, à Paris; perfectionnements à la construction des fourneaux ou foyers de générateurs. (3 juil. — P. A. jusqu'au 6 nov. 1869.)

M. *Steverlinck*, à Paris; perfectionnements aux fours continus. (5 juil. — 15 ans.)

MM. *Drevet*, *Avizeau* et *Legrand*, à Paris; foyer. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Wright*, à Paris; perfectionnements dans les fourneaux et les barres de foyer. (17 juil. — P. A. jusqu'au 4 janv. 1869.)

M. *Swain*, à Paris; perfectionnements dans les fours à japonner les poêles, fourneaux de chaudières, fournaises, etc., à l'effet d'y rendre la combustion plus complète et d'économiser le combustible. (20 août. — P. A. jusqu'au 30 mars 1869.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Richards*, à Paris ; perfectionnements dans la construction des fourneaux. (28 août. — P. Am. jusqu'au 3 juin 1870.)

M. *Veneis-Baron*, à Saint-Étienne ; construction 1° de trois fours à réchauffer pour la fabrication et la trempe des faux, faucilles, etc. ; 2° d'un appareil pour recevoir et brûler la fumée des trois fours. (30 août. — 15 ans.)

M. *Rigoulot*, à Saint-Étienne ; four à fondre, au coke, avec trois, quatre ou cinq creusets, et double tirage activé par le vent du ventilateur. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Gauthros*, à Dijon; fourneau russe. (29 oct.— 15 ans.)

MM. *Aubry* et *Châteauneuf*, à Saint-Étienne (Loire); four à flamme comprimée. (30 oct. — 15 ans.)

MM. *Mariol* et *Pinon*, à Paris; four à foyer et à feu mobile. (5 nov. — 15 ans.)

M. *Bourdon*, à Lorette (Loire); substitution du pisé réfractaire aux briques réfractaires dans les fours à réverbère. (19 nov. — 15 ans.)

Le même ; substitution du pisé réfractaire aux briques réfractaires dans les hauts fourneaux. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Duméry*, à Paris; dispositions applicables aux fourneaux des poêles évaporatoires des salines, etc. (8 déc. — 15 ans.)

FREIN.

M. *Jullienne*, à Paris; frein automatique pour chemins de fer. (2 janv. — 15 ans.)

M. *Formet*, à Vierzon (Cher); frein applicable aux chemins de fer. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Pruvot*, à Paris; frein applicable aux chemins de fer. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Humberdot*, à Paris; système de frein solidaire. (26 janv. — 15 ans.)

MM. *Noblet* et *Carpentier*, à Belleville et à Paris; frein pour arrêter subitement les convois sur chemins de fer. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Robbins*, à Paris; frein automoteur. (11 fév. — P. A. jusqu'au 5 mars 1864.)

M. *Chambers*, à Paris; frein automoteur. (12 fév. — P. A. jusqu'au 14 janv. 1870.)

MM. *Garzelle* et *Boiron*, à Lyon; enrayage d'un convoi de chemin de fer. (13 fév. — 15 ans.)

MM. *Barre* et *Lehodey*, à Paris; frein à patin pour chemins de fer. (14 fév. — 15 ans.)

MM. *Durmenstein* et *Barthélemy*, à Paris; frein de chemin de fer. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Thomas*, à Paris ; frein pour chemins de fer. (26 fév. — 15 ans.)

M. *de Lachaise*, à Lyon; frein régulateur et répulseur. (4 mars. — 15 ans.)

MM. *Hess* et *Blouin*, à Paris ; frein pour chemins de fer. (22 mars. — 15 ans.)

M. *Devilliers*, à Bercy (Seine); frein de chemin de fer. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Germain*, à Paris; frein notamment applicable aux véhicules des chemins de fer. (3 av. — 15 ans.)

MM. *Guillout* et *Ruffier*, à Paris; frein de sûreté. (14 av. — 15 ans.)

M. *Fournier des Corats*, à Paris ; frein de chemins de fer. (17 av. — 15 ans.)

M. *Fraétaniel*, aux Batignolles (Seine); perfectionnements à un système de frein empêchant un cheval de s'emporter. (22 av. — 15 ans.)

M. *Guérin*, à Paris ; appareil automoteur servant à faire agir les freins sur les chemins de fer. (30 av. — 15 ans.)

M. *Clouard*, à Paris ; frein applicable au matériel roulant des chemins de fer. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Royer*, à Paris; frein double, instantané et simultané. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Depay*, à Paris; frein de chemin de fer. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Damourette*, à Nantes; freins de waggons. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Prevot*, à Agen; enrayement de waggons sur les chemins de fer. (24 juin. — 15 ans.)

M. *Defresne*, à Oullins (Rhône); frein à double vis pour toute espèce de véhicule sur les chemins de fer et autres. (5 juil. — 15 ans.)

M. *Pepin*, à Iteuil (Vienne); frein de sécurité pour waggons des voies de fer. (11 juil. — 15 ans.)

MM. *Feilles* et *Larroque*, à Agen; frein à vapeur pour waggons de chemin de fer. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Faivre*, à Paris; frein. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Heberlein*, à Paris ; mécanisme pouvant agir simultanément sur tous les freins d'un convoi pour en opérer l'arrêt. (5 août. — B. Ba. jusqu'au 26 janv. 1871.)

M. *Boutet*, à Dijon; double système de freins prévenant les accidents sur les chemins de fer. (6 août. — 15 ans.)

M. *Jeannelle*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); frein pour chemins de fer. (11 août. — 15 ans.)

M. *Dulau*, à Agen; enrayement des waggons sur chemins de fer. (18 août. — 15 ans.)

M. *Guyet*, à Paris; application de la force élas-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tique de la vapeur d'eau au mouvement des freins et de son calorique au chauffage des voitures à voyageurs. (28 août. — B. Piém. jusqu'au 14 août 1871.)

M. *Recordon*, à Paris; freins à arcs-boutants. (30 août. — 15 ans.)

M. *Chuwab* dit *Daniel*, à Paris; connecteur frein dynamométrique remplaçant les embrayages et les freins ordinaires. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Piton*, à Bordeaux; frein d'enrayage. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Pile*, à Oullins (Rhône); application d'un frein à vapeur aux locomotives. (20 sept. — 15 ans.)

M. *Chatelain*, à Paris; frein agissant de lui-même sur les waggons d'un convoi. (1er oct. — 15 ans.)

MM. *Gibert*, *Étienne* et *Labroue*, à Bordeaux; frein applicable aux véhicules roulants et aux voitures de chemins de fer. (4 oct. — 15 ans.)

M. *Pradel*, à Belleville (Seine); frein centrifuge pour chemins de fer. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Freycinet*, à Bordeaux; frein hydraulique. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Grivotet*, à Paris; frein pour chemins de fer. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Wagre*, à Paris; enrayage pour chemins de fer. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Cabarrus*, à Grignols (Gironde); enrayage pour locomotives et waggons. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Chetou*, à Paris; serrage prompt et simultané des freins de chemins de fer. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Hostein*, à Bordeaux; mécanisme à enrayer promptement les trains de chemins de fer. (10 déc. — 15 ans.)

MM. *Rey* et *Pélissier*, à Tournon et à Tain (Drôme); sabot d'enrayage à cylindre pour toutes voitures. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Corradi*, à Lyon; frein dit *à embrayage instantané*. (13 déc. — 15 ans.)

M. *Philippe*, à Lyon; frein pour chemins de fer. (20 déc. — 15 ans.)

FUMEUR (*articles de*).

M. *d'Argy*, aux Batignolles (Seine); briquet de fumeur. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Bénard*, à Paris; nécessaire dit *étouffe-cigare, garde-cendre*. (25 janv. — 15 ans.)

M. *Courtois*, à Paris; porte-papier à cigarettes. (2 fév. — 15 ans.)

MM. *Crétal* et *Gaillard*, à Rennes; pipe à trou d'air renversé. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Lay*, à Paris; nécessaire du fumeur. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Carpentier*, à Paris; embouchoir de pipe et porte-cigare hygiénique. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Barbe*, à Grenelle (Seine); fabrication de papier à cigarette. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Lefrancay*, à Paris; boîte à pipe et à tabac avec accessoires. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Bonnaud*, à Marseille; pipe dite *à fourreau*. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Delhaye*, à Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise); genre de blagues. (19 av. — 15 ans.)

MM. *Durié*, *Desmoulins* et *comp.*, à Paris; coupe-cigares. (30 av. — 15 ans.)

M. *Beauché*, à Paris; machine à fabriquer les cigares. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Roger*, à Paris; boîte-moule-cigarette. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Rennes; pipe dite *hygio-cérame*, écume à pompe. (8 juillet. — 15 ans.)

M. *Pery*, à Paris; appareils portant des cigares, des allumettes chimiques et munis de surfaces de frottement. (15 juil. — 15 ans.)

M. *Perré-Chevalier*, à Paris; moule et presse-cigare. (28 juil. — 15 ans.)

MM. *Genet* et *Paty* aîné, à Beaucaire; instrument servant à former les cigarettes. (14 août. — 15 ans.)

M. *Melot*, à Paris; brûle-cigare. (20 août. — 15 ans.)

M. *Bénard*, à Paris; instrument pour faire les cigarettes. (28 août. — 15 ans.)

M. *Prudon*, à Paris; boîte remplaçant les cahiers de papier à cigarettes. (30 août. — 15 ans.)

M. *Adorno*, à Paris; perfectionnements dans les appareils de fabrication de cigarettes, cigares, etc. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Paris; nouveau porte-cigare. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Baffet*, à Plaisance (Seine); pipes à fourneaux concentriques. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Davies*, à Paris; perfectionnements aux tuyaux de pipes. (23 oct. — P. A. jusqu'au 11 av. 1870.)

M. *Sourzac*, à Bordeaux; procédé ôtant aux pipes de terre leur mauvais goût lorsqu'elles commencent à être fumées. (21 nov. — 15 ans.)

MM. *Bourguignon* et *Reynier*, à Lyon; moule à cigarettes. (18 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

FUMIVORITÉ.

M. *Droz*, à Lyon; foyer fumivore. (3 janv. — 15 ans.)

MM. *Thierry, de Martiny* et *Richard*, à Paris; foyer fumivore hygiénique à soufflerie de vapeur surchauffée et à l'oxygène anhydré. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Coullard-Descos*, à Paris; foyer brûlant la fumée. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Chaussenot*, à Paris; appareil pour fourneaux des chaudières à vapeur. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Locqueneux*, à Marly (Nord); appareil fumivore continu. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Piemetin*, à Marly (Nord); moyen de brûler la fumée dans les foyers générateurs. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Cuvillier* fils, à Arras ; fourneau fumivore à grille mobile. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Guffroy*, à Lille (Nord); foyer à gradins fumivore. (5 av. — 15 ans.)

M. *Stewens*, à Paris; foyer fumivore et économique. (8 av. — 15 ans.)

M. *Leclercq*, à Grenelle (Seine); appareil fumivore. (16 av. — 15 ans.)

M. *Vuitton*, à Paris ; foyer fumivore. (28 av. — 15 ans.)

M. *George*, à Paris; disposition de foyer fumivore. (30 av. — 15 ans.)

M. *Grellé*, à Angers ; entonnoir fumivore empêchant le retour de la fumée des cheminées dans les appartements. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Damourette*, à Nantes ; grilles fumivores. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Trotin*, à Paris; perfectionnements aux foyers et les rendant fumivores. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Laviron*, à Montmartre (Seine); appareil empêchant les cheminées de fumer et leur faisant rendre le plus de chaleur possible. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Durand*, à Paris; foyer fumivore. (10 juil. — 15 ans.)

MM. *Martin* dit *Logeois*, *Wahanin*, à Lille; soufflerie à vapeur destinée à brûler la fumée. (18 août. — 15 ans.)

M. *Perrot*, à Vaugirard (Seine); perfectionnements aux portes fumivores. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Sebille*, à Nantes ; grille fumivore à mouvements rectilignes pour toutes chaudières à vapeur, etc. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Marseille; appareil dit *fumifuge* et *aérifuge*, pour renouveler l'air des appartements et les garantir de la fumée. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Bertholomey*, à Paris; foyer fumivore. (3 déc. — 15 ans.)

GAINERIE ET FERMOIRS DE GAINERIE.

M. *Delespaul*, à Paris; perfectionnements à la disposition et à la fabrication des porte-cigares, blagues, sacs, cabas, etc. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Grumel*, à Paris; perfectionnements aux écrins pour bijouterie, horlogerie, daguerréotype, etc. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Gellée*, à Paris; gaînerie économique. (15 fév. — 15 ans.)

M. *Veillard*, à Paris; perfectionnements dans la construction et dans la fermeture des porte-monnaie, porte-cigares, portefeuilles, etc. (1er mars.— 15 ans.)

M. *Heintz*, à Paris; fermoir de bourse. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Wanner*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des cadres de bourse , sacs de voyage , porte-monnaie, etc. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Steinmetz*, à Paris ; fermoir à ressort pour porte-monnaie , porte-cigares , etc. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Doreau*, à Paris; trousse-pupitre de voyage. (2 av. — 15 ans.)

M. *Mayer*, à Paris ; fermeture de portefeuilles à ministre. (12 av. — 15 ans.)

M. *Hoock*, à Paris; fabrication de cadres pour porte-monnaie , porte-cigares , etc. (22 av. — 15 ans.)

M. *Dediot*, à Paris; garniture de fermoir de porte-monnaie, porte-cigare, etc. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Morgan*, à Paris; porte-monnaie perfectionné. (4 août. — 15 ans.)

M. *Henry*, à Paris; verrou caché pour fermeture des porte-monnaie , sacs, etc. (22 août. — 15 ans.)

M. *Richez*, à Paris; fermetures de bourses et sacs à tabac. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Batard*, à Paris; application de coupe-cigares aux porte-cigares, porte-monnaie, portefeuilles, etc. (18 sept. — 15 ans.)

M. *Bagneux*, à Paris; perfectionnements dans la construction des garnitures ou des fermoirs de porte-monnaie , porte-cigares , etc. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Bansillon* , à Paris ; perfectionnements à la gaînerie. (27 oct. — 15 ans.)

Société *Charles* , *Joubert* et *comp.*, à Paris; application du calendrier perpétuel à divers articles de poche. (30 oct. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Ammann*, à Paris; perfectionnements dans la fermeture des porte-monnaie, sacs de voyage, nécessaires, etc. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Brauns*, à Paris; fermoir à secret s'ouvrant sans clef. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Besson*, à Paris; perfectionnements dans les objets de gaînerie. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Debbeld*, à Paris; fermeture de portefeuilles, porte-cigares, etc. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Mussey*, à Paris; fermoir pour blagues à tabac, porte-cigares, porte-monnaie, etc. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Wanner*, à Paris; perfectionnements aux fermetures de sacs de voyage, porte-monnaie, etc. (12 déc. — 15 ans.)

M. *Weidle*, à Paris; fermoir pour bourses, porte-monnaie, etc. (18 déc. — 15 ans.)

M. *Smith*, à Paris; emploi du drap uni ou brodé pour porte-monnaie, porte-cigares, etc. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Neufelder*, à Paris; perfectionnements dans la fermeture des sacs, porte-monnaie, etc. (30 déc. — 15 ans.)

GALVANOPLASTIE.

M. *Muller*, à Paris; applications industrielles des moyens de faire déposer les métaux sur tous les corps non conducteurs par l'électricité. (22 mars. — 15 ans.)

M. *Oudry*, à Passy (Seine); application de l'électro-métallurgie au doublage des navires en fer, ainsi qu'au dépôt indirect d'un ou plusieurs métaux, sur le fer, la fonte, le zinc, etc. (26 mars.—15 ans.)

MM. *Delamotte* et *Guillard*, à Belleville (Seine); application de la galvanoplastie sur cristaux, porcelaine, etc. (29 mars. — 15 ans.)

M. *Bérard*, à Paris; galvanoplastie à la fabrication des feuilles et fleurs artificielles. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Nouathier*, à Paris; application de la galvanoplastie sur chair humaine. (5 juil. — 15 ans.)

M. *George*, à Paris; application de la galvanoplastie aux corrections des planches gravées. (12 juil. — 15 ans.)

M. *Schoenninger*, à Montmartre (Seine); moyens de reproduire et multiplier des dessins par des plaques galvaniques. (11 août. — 15 ans.)

M. *Noualhier*, à Neuilly (Seine); perfectionnements dans la porcelaine galvanisée. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Perrot*, à Paris; application de la galvanoplastie à la géographie et à l'astronomie. (10 nov. — 15 ans.)

GANTERIE.

M. *Duchemin*, à Grenoble; coupe de gants. (14 fév.—15 ans.)

M. *Barrande*, à Paris; fabrication spéciale de peaux de veau pour gants. (16 fév. — 15 ans.)

MM. *Bernard*, à Lyon; machine à border les gants. (15 mars. — 15 ans.)

MM. *Hemsley*, à Paris; tissu doublé pour la ganterie, etc. (14 av. — 15 ans.)

M. *Bertrand*, à Paris; fermoir pour gants. (25 av. — 15 ans.)

M. *Deschamps*, à Paris; fermeture de gants. (25 av. — 15 ans.)

M. *Allemand*, à Paris; gant à pouce-enlevure. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Rigollier*, à Grenoble; façon de gants *système Jouvin*, sans coutures latérales. (14 juil.—15 ans.)

M. *Rouillon*, à Grenoble; agrafe à tirette pour gants. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Chambeaud*, à Paris; perfectionnements dans la ganterie sur métier à mailles de bas. (4 sept. — 15 ans.)

MM. *Muller* dit *Alexandre*, et *Courvoisier*, à Paris; fermoirs de gants à agrafe formant bouton. (20 sept. — 15 ans.)

MM. *Berr* frères, à Lunéville (Meurthe); perfectionnements dans la fabrication des gants d'hiver. (4 oct. — 15 ans.)

M. *Delauzanne*, à Paris; bouton-agrafe pour gants. (19 déc. — 15 ans.)

GARDE-ROBES. *Voyez* FOSSES D'AISANCES.

GAZ.

MM. *Deleuil*, à Paris; bec en métal propre à brûler le gaz hydrogène. (1er av. — 15 ans.)

M. *Margueritte*, à Paris; fabrication du gaz hydrogène extrait de l'eau. (7 juin. — 15 ans.)

M. *Droinet*, à Saint-Denis (Seine); fabrication des gaz et production du coke. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Launay*, à Paris; carburateur à gaz. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Giffard*, aux Batignolles (Seine); fabrication du gaz hydrogène. (25 nov. — 15 ans.)

M. *Tourenc*, à Clichy-la-Garenne (Seine); moyen d'utiliser l'air comprimé. (29 nov. — 15 ans.)

MM. *Trouillet*, à Passy, et *Bouchain*, aux Batignolles (Seine); appareil dit *mano-gaz*, pour fabriquer le gaz hydrogène. (15 déc. — 15 ans.)

GAZ D'ÉCLAIRAGE.

M. *Danré*, à Marseille; appareils et procédés de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

carburation et compression du gaz d'éclairage. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Roulet*, à Paris; perfectionnements dans l'éclairage au gaz. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Busson de Maurier*, à Paris; moyen propre à faire servir la tourbe à produire du gaz éclairant et à faire un charbon avec perfectionnement. (28 janv. — 15 ans.)

MM. *Lancaster* et *Smith*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du gaz pour l'éclairage, le chauffage, etc. (6 fév. — P. A. jusqu'au 10 août 1869.)

M. *Nicolle*, à Paris; appareil *trouve-fuite* pour les tuyaux à gaz. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Filhon*, à Paris; bec à gaz et calotte perfectionnée pour cheminée à gaz. (23 fév. — 15 ans.)

MM. *Heugon* et *comp.*, à Paris; voiture propre à contenir du gaz comprimé pour l'éclairage. (1er mai, — 15 ans.)

MM. *Prax* et *Fages*, à Paris; perfectionnements dans l'éclairage par le gaz. (15 mars. — 15 ans.)

Melle *de Cavaillon*, à Paris; épuration du gaz. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Mutel*, à Lille (Nord); perfectionnement dans les becs à gaz. (5 av. — 15 ans.)

MM. *Lobis*, *Bernard* et *Auger*, à Bordeaux; gazomètre journalier. (12 av. — 15 ans.)

M. *Dumas*, à Paris; robinet de sûreté pour cherche-fuites dans les conduits de gaz. (12 av.— 15 ans.)

MM. *Chatel* jeune et *Marie*, à Paris; brûleur photo-gaz applicable à tous appareils d'éclairage et de chauffage. (15 av. — 15 ans.)

M. *Rollin*, à Paris; réflecteur à gaz. (18 av. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Paris; moyen d'allumage du gaz. (25 av. —15 ans.)

M. *Lachomette*, à Lyon; condenseur à gaz. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Hubert* fils, à Paris; distribution de gaz aux lustres, candélabres, etc. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Hock*, à Paris; perfectionnements aux appareils à générer le gaz d'éclairage de la houille ou d'autres substances. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Durrich*, à Paris; perfectionnements aux becs à gaz. (28 mai. — B. W. jusqu'au 18 av. 1866.)

M. *Pujol*, à Paris; fabrication du gaz à l'eau. (31 mai. — 15 ans.)

MM. *Gaidan* et *Chiandi*, à Paris; application des lignites, bois fossile à l'éclairage, et moyens de production du gaz. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Gaumont*, à Paris; moyen de produire du gaz d'éclairage. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Lacarrière*, à Paris; production du gaz à la houille donnant un coke identique au coke de four. (5 juil. — 15 ans.)

M. *Piplart*, à Paris; purification du gaz au moyen d'un anneau métallique dit *oxydateur*, et application aux lampes à l'huile. (5 juil. — 15 ans.)

M. *Nicolle*, à Paris; bec à gaz dit *bec-soleil*. (12 juil. — 15 ans.)

M. *Kopp*, à Paris; perfectionnements et procédés appliqués à la fabrication du gaz, de l'éclairage et du chauffage. (16 juil. — 15 ans.)

M. *Judkins*, à Paris; régulateur à gaz perfectionné. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Aubin*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du gaz. (31 juil.—P. Am. jusqu'au 26 sept. 1868.)

M. *Hansor*, à Paris; perfectionnements dans la préparation du gaz d'éclairage. (20 août.—15 ans.)

M. *Salomon*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du gaz et dans la production du coke. (27 août. — 15 ans.)

M. *Vandevyver*, à Paris; appareils à gaz. (2 sept. — 15 ans.)

MM. *Fauveaux* et *Legrand*, à Paris; bec à gaz. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Pauton*, à Paris; fourneaux et matières à fabriquer le gaz. (7 oct. — 15 ans.)

MM. *Baudouin*, à Belleville, et *Quiquandon*, à Paris; appareil pour gaz avec robinet de sûreté. (9 déc. — 15 ans.)

M. *de Bernadières*, à Lorient (Morbihan); appareil nommé *gazomètre-avertisseur* non électrique. (13 déc. — 15 ans.)

MM. *Keim*, à Paris; brûleur ou bec de gaz économique perfectionné. (22 déc. — 15 ans.)

MM. *Danré Mouillard* et *Mercier*, à Paris; compression du gaz d'éclairage par production et pression simultanée. (23 déc. — 15 ans.)

M. *Jeanneney*, à Mulhouse; bec à gaz maximeur et unitaire. (26 déc. — 15 ans.)

M. *Basford*, à Paris; perfectionnements dans la purification du gaz d'éclairage et dans les appareils employés. (29 déc. — P. A. jusqu'au 9 mai 1870.)

M. *Moreau*, à Paris; bec à gaz. (29 déc.—15 ans.)

M. *Desrues*, à Paris; purification du gaz d'éclairage. (29 déc. —15 ans.)

M. *Schreiber*, à St.-Quentin (Aisne); appareil à gaz d'éclairage, avec laveur à plateau diviseur, à simple ou à plusieurs effets, agissant seul ou séparément, et condensant les vapeurs de goudron

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pendant le lavage du gaz. (29 déc. — 15 ans.)

GÉNÉRATEURS DE VAPEUR (*chaudières*, etc.).

M. *Cavallion*, à Villeurbanne (Rhône); chaudière à thermo-siphon et calorifère pour dresser et courber les bois. (11 janv. — 15 ans.)

MM. *Chevalier*, *Belly* et *Belon*, à Lyon; moyen de construire les appareils tubulaires connus sous le nom de régénérateurs, de condenseurs et de vaporisateurs. (11 janv. — 15 ans.)

M. *Brandely* aîné, à Paris; chaudière à vapeur. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Bourdeux*, à Versailles; système servant à éviter les explosions des chaudières à vapeur. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Pelosse*, à Paris; emploi du tanin dans les chaudières à vapeur. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Béthune*, à Paris; perfectionnements aux appareils pour la production de la vapeur. (12 fév.— 15 ans.)

M. *Slaughter*, à Paris; perfectionnements dans les boîtes à feu des chaudières à vapeur de locomotives, etc. (1er mars. — P. A. jusqu'au 25 fév. 1870.)

M. *Hall*, à Paris; appareil de sûreté prévenant l'explosion des chaudières à vapeur. (12 mars. — P. A. jusqu'au 12 nov. 1869.)

M. *Derbiat*, à Tournon; chaudière à vapeur à double compartiment ou à flamme renversée. (29 mars. — 15 ans.)

M. *Arnould*, à Paris; appareil indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières à vapeur. (30 av. — 15 ans.)

M. *Gautherin*, à Paris; générateur par l'emploi d'un corps absorbant la chaleur du foyer et la transmettant au liquide à vaporiser. (8 mai. — 15 ans.)

MM. *Duez*, à Fives-lès-Lille (Nord); chaudière à vapeur tubulaire. (10 mai. — 15 ans.)

MM. *Cail* et *comp.*, à Paris; application de l'acier dans l'intérieur des chaudières tubulaires pour locomotives marines, machines fixes, etc. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Routledge*, à Paris; perfectionnements dans la construction des chaudières de machines à vapeur et autres, pour en prévenir l'explosion. (6 juin. — P. A. jusqu'au 16 av. 1870.)

M. *Bouttevillain*, à Paris; perfectionnements dans la combinaison et la construction des générateurs à vapeur. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Perkins*, à Paris; perfectionnements aux appareils pour engendrer la vapeur. (7 juin. — P. A. jusqu'au 6 déc. 1869.)

MM. *Roger* et *Vander-Belen*, à Wazemmes (Nord); appareil alimentant à l'eau bouillante toutes les chaudières à vapeur. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Belleville*, à Paris; générateur inexplosible à vaporisation équilibrée et instantanée. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Lelong-Burnet*, à Paris; application du calorique perdu des appareils à vapeur et foyers quelconques au chauffage préparatoire économique de l'eau épurée d'alimentation des générateurs de vapeur, etc. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Henley*, à Paris; perfectionnements dans les générateurs ou chaudières à vapeur, etc. (22 juil. — P. A. jusqu'au 10 janv. 1869.)

M. *Deschamps*, à Paris; perfectionnements dans les générateurs à vapeur. (30 juil. — 15 ans.)

MM. *Tréca*, à Neuvireuil (Pas-de-Calais); alimentation des générateurs. (1er août. — 15 ans.)

M. *Marsaud*, à Paris; application d'un récipient plongeur dans les chaudières à vapeur et d'un récipient régulateur pour maintenir le niveau d'eau. (18 août. — 15 ans.)

M. *Duncan*, à Paris; perfectionnements dans les générateurs de vapeur et dans l'application de la vapeur comme force motrice. (23 août.—P. A. jusqu'au 9 fév. 1879.)

M. *Gray*, à Paris; perfectionnements dans la construction et l'établissement des chaudières à vapeur marines et autres. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Bonnefond*, à Laval (Mayenne); chaudière à vapeur à triple surface de chauffe directe. (17 sept. — 15 ans.)

MM. *Dézélu* et *Guyot*, aux Batignolles (Seine); viroles-diaphragmes fumivores pour chaudières tubulaires. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Burg*, à Paris; appareil perfectionné prévenant l'explosion des générateurs à vapeur. (7 oct. — P. A. jusqu'au 22 juil. 1870.)

M. *Sauvage*, à Passy (Seine); appareil de condensation et d'alimentation dans le vide pour les chaudières à vapeur. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Girond d'Argond*, à Lyon; générateur inexplosible à air chaud et à vapeur combinés à génération instantanée. (19 nov. — 15 ans.)

MM. *Gullon* et *Fournier*, à Lyon; chaudière à vapeur verticale. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Dembinski*, à Paris; chaudières, appareils et procédés à produire la vapeur à l'aide d'agents autres que le feu de bois ou de charbon, avec faculté d'employer aussi ces derniers. (22 nov. — 15 ans.)

M. *Bougleux*, à Paris; système de globes à l'intérieur des chaudières à vapeur, donnant une

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

grande économie sur le combustible employé pour le chauffage ordinaire. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Mazaudier*, à Lyon ; appareil condenseur et vaporisateur pour chauffer l'air d'alimentation des chaudières à vapeur en employant l'effet utile de l'échappement. (8 déc.—15 ans.)

M. *Jesupret*, à Wazemmes (Nord) ; appareil contre l'explosion des chaudières à vapeur. (20 déc.— 15 ans.)

M. *Venet*, à Paris ; générateur instantané de vapeur à bain-marie. (20 déc. — 15 ans.)

M. *Prouvost*, à Paris ; perfectionnements dans la disposition des générateurs à vapeur. (22 déc. — 15 ans.)

M. *Gorguet*, à Cambray (Nord) ; chaudière à vapeur. (23 déc. — 15 ans.)

M. *Scrive*, à Lille (Nord) ; appareil pour empêcher l'explosion des générateurs. (27 déc.—15 ans.)

GÉOGRAPHIE ET COSMOGRAPHIE.

M. *Verdun*, à Paris ; globe terrestre mobile en toile. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Schroeder*, à Paris; appareils globes, etc., destinés à démontrer le mouvement de rotation de la terre. (21 mai. — 15 ans.)

M. *Betts*, à Paris ; perfectionnements à la préparation des sphères aitificielles. (16 oct.—P. A. jusqu'au 5 juin 1870.)

GOUDRON.

M. *Poyé*, au Havre ; brai gras dit *poix grasse*. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Dehaut*, à Paris; perfectionnements dans le traitement des matières résineuses, etc. (8 av. — 15 ans.)

GOUVERNAILS.

M. *Pegg*, à Paris; perfectionnements dans les gouvernails. (5 juil. — P. A. jusqu'au 15 mars 1870.)

M. *Sterling*, à Bordeaux ; système de gouvernail. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Holman*, à Paris; perfectionnements aux gouvernails des navires. (17 nov. — P. A. jusqu'au 1er oct. 1870.)

GRAINS ET GRAINES.

M. *Peyrot*, à Arles; machine à dépouiller et à nettoyer les graines. (4 janv. — 15 ans.)

M. *Lefebvre*, à Paris; appareil de décortication des grains, graines et grenailles. (11 janv. — 15 ans.)

MM. *Hanon*, *Mennesson* et *Lenormand*, à Paris; décortication des céréales. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Hainaut*, à Paris; macération de certaines graines, particulièrement du maïs et du dari. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Michelet*, à Minerve (Hérault); machine mécanique à extraire le grain, le vanner, le purger et le cribler. (18 janv. — 15 ans.)

M. *Blondeau*, à Loudun (Vienne); machine à battre, à balancier. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Lasbax*, à Tarascon (Ariége); machine à battre, vanner, passer, épurer le grain, et mêler la paille sans la briser. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Lamy*, à Louhans (Saône-et-Loire); système de criblage séparant en même temps le grain de la paille. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Séguin*, à Marigny (Aube); machine à battre les grains. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Degalle*, à Paris; cylindre ventilateur propre au nettoyage du blé. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Jérôme*, à Amiens; machine à décortiquer tous grains et graines. (22 fév. — 15 ans.)

M. *Knigt*, à Paris ; pilons et meules verticales pour la décortication des riz bruts. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Buchholz*, à Bordeaux; machine de décortication sans mouillage pour toute espèce de grains et de riz. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Peigné*, à Mort (Loire-Inf.); machine à battre. (3 mars. — 15 ans.)

Mme Ve *de Vernède de Corneillan* née *de Girard* et sa fille, à Paris ; magasins à conserver les blés au moyen de silos suspendus et à manutention mécanique. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Caudrelier*, à Douai; machine à battre tous grains. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Devaux*, à Paris; perfectionnements à la construction des greniers. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Marteau*, à Lille (Nord); machine à battre les grains. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Barruel*, à Paris; traitement de la graine de coton. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Faitot*, à Paris; perfectionnements dans les machines à battre les céréales. (12 mars. — 15 ans.)

MM. *Fournet* et *Coutanceau*, à Bordeaux; application des sels de zinc au chaulage des grains. (13 mars. — 15 ans.)

MM. *Pitts*, à Paris; perfectionnements de machines à battre les grains. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Jérôme*, à Haucourt (Aisne); machine à nettoyer les blés avant de les livrer à la meunerie. (19 mars. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Fusellier*, à Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire); machine à battre la graine de trèfle et de luzerne. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Boby*, à Paris; perfectionnements aux machines à nettoyer et à vanner le grain. (15 av. — P. A. jusqu'au 3 mars 1869.)

M. *Lefebvre*, à Berneuil (Oise); machine à battre le grain. (19 av. — 15 ans.)

M. *Besnier de la Pontonnerie*, à Paris; décortication des blés, seigles, orges, etc. (30 av. — 15 ans.)

M. *Pialoux*, à Agen; machine à dépiquer les céréales. (3 mai. — 15 ans.)

MM. *Piquet* et *Mauzaize*, à Paris; perfectionnements à la mouture des céréales. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Labrosse*, à Paris; machine à battre et à nettoyer les grains mue par la vapeur. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Legendre*, à Saint-Jean-d'Angély (Charente-Inf.); machine à dépiquer les grains dite *machine à battage tangent et appareil parachoc.* (15 mai. — 15 ans.)

M. *Ronserail*, à Toulouse; machine à battre les grains. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Niort; machine à dépiquer les graines des plantes fourragères. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Dewarlez-Delos*, à Lille (Nord); batteuse mécanique à batte articulée. (31 mai. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Paris; machine à battre le grain. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Besnier de la Pontonnerie*, à Paris; machine à décortiquer le blé. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Benoist*, à Maisse (Seine-et-Oise); machine portative à battre les grains. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Lofficial*, à Chemillé (Maine-et-Loire); machine à battre toute espèce de graines. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Defaye*, à Limoges; machine à battre. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Castex*, à Auterive (Gers); machine dite *l'épurateur du blé.* (24 juin. — 15 ans.)

MM. *Guyon* frères et *Vuaillat*, à Dole (Jura); machine à moudre toute espèce de grains. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Abadie*, à Saint-Gaudens (H.-Garonne); batteuse propre au battage des céréales. (5 juil. — 15 ans.)

M. *Chalange*, à Paris; émotteur-distributeur, à force centrifuge, pour blé et farine. (26 juil. — 15 ans.)

M. *Rousset*, à Bordeaux; machine à battre les blés. (9 août. — 15 ans.)

MM. *Bouilly* fils et *Lagardère*, à Bordeaux; machine à cribler, concasser, vanner et décortiquer la graine d'arachide. (26 août. — 15 ans.)

M. *Pélérant*, à Sauvagnas (Lot-et-Garonne); machine à décortiquer le trèfle, le sainfoin, la graine de betterave, et à moudre les pommes de terre. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Redourtier*, à Surgères (Charente-Inf.); instrument à nettoyer le grain. (12 sept. — 15 ans.)

MM. *Brangé* et *Benin*, à Bauld (Indre-et-Loire); machine à battre le blé. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Hodge*, à Paris; perfectionnements dans la mouture du blé et des autres grains farineux, et dans le traitement de leurs produits. (6 oct. — P. A. jusqu'au 6 sept. 1870.)

M. *Mannequin*, à Troyes (Aube); moteur pour machines à battre les grains. (8 oct. — 15 ans.)

MM. *Caillot* et *le Blanc*, à Belleville (Seine); machine à battre les grains. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Miteau*, à Nantes; machine à battre les blés (16 oct. — 15 ans.)

M. *Lotz* fils aîné, à Nantes; machine à battre et à vanner simultanément tous grains. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Guibal*, à Castres (Tarn); machine à égrener les céréales. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Serville*, à Paris; graines transparentes végétales. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Bernau*, à Paris; perfectionnements aux machines à décortiquer les grains et blanchir les riz. (18 nov. — 15 ans.)

M. *Chapplain*, à Troyes (Aube); aspirateur troyen pour les machines à battre. (24 nov. — 15 ans.)

MM. *Grimber* et *Bac*, à Rozoy (Seine-et-Marne); perfectionnements d'une machine à battre portative mue par la vapeur. (4 déc. — 15 ans.)

MM. *Monneyres, Baron et Massonnet*, à Nantes; vannage applicable à toutes les machines à battre les grains. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Jérôme*, à Amiens; système propre à moudre tous grains. (17 déc. — 15 ans.)

M. *Merlateau*, à Bordeaux; machine à battre les grains. (20 déc. — 15 ans.)

GRAISSAGE ET GRAISSE.

MM. *Geisendorff*, à Paris; perfectionnements dans les boîtes à graisse pour chemins de fer. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Tidmarsh*, à Paris; appareil à lubrifier. (10 janv. — P. A. jusqu'au 6 juil. 1869.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Moinier*, à la Villette (Seine); fonte des suifs et graisses. (18 janv. — 15 ans.)

Le même; traitement des corps gras. (18 janv. — 15 ans.)

M. *Gérardin*, à Paris; boîte à graisse pour tous essieux, axes, etc. (24 janv. — 15 ans.)

M. *Bourdon*, à Paris; perfectionnements aux paliers graisseurs pour tourillons ou pivots. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Tisserant*, à Orléans; fonte de suif, en branche, à feu nu avec désinfection. (18 fév.—15 ans.)

M. *Mauban*, à Paris; burette inversable. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Gérard*, à Paris; matière grasse, et ses applications industrielles. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Luques*, à Lodève (Hérault); lubrificateur des coussinets et des tourillons des arbres de transmission du mouvement, etc. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Jaumotte-Gondry*, à Paris; réservoir avec pompe servant au débit de l'huile. (21 mars. — 15 ans.)

M. *de Bérue*, à Paris; perfectionnements dans la construction et la disposition des boîtes à graisse. (28 av. — 15 ans.)

M. *Perrot*, à Vaugirard (Seine); graisse à lubrifier les machines. (29 av. — 15 ans.)

M. *Vatinet*, à Bolbec (Seine-Inf.); graissoir automate. (3 mai. — 15 ans.)

M. *Zipfel*, à Guebwiller (Haut-Rhin); système de burette. (3 mai. — 15 ans.)

M. *Boué*, à Paris; graisseur. (3 mai. — 15 ans.)

M. *Stirling*, à Bordeaux; palier avec coussinet oscillant et se graissant seul. (10 mai. — 15 ans.)

M. *Bérendorf*, à Paris; burette à graisse. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Chartier*, à Paris; graisseur alimentaire pour machine. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Roy*, à Villefranche (Aveyron); boîtes à graisse et coussinets d'essieu de waggons et de locomotives, dites *à plans inclinés*. (28 mai. — 15 ans.)

MM. *Goursseaux*, à Bordeaux; graisse à engrenages. (30 mai. — 15 ans.)

MM. *de Saint-Aubin*, *Coiffret* frères et *Vaumoussé*, à Paris; palier graisseur. (7 juin. — 15 ans.)

M. *Jaccond*, à Guebwiller (Haut-Rhin); graisseur mécanique s'adaptant sur les chapeaux des paliers et servant à graisser les tourillons des arbres de transmission. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Dyckoff*, à Bar-le-Duc; palier et chaise-graisseur, à rouleau de friction métallique, pour machines à vapeur, roues hydrauliques, etc. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Bellamy*, à Paris; perfectionnements aux procédés et appareils pour veiner, graisser et marbrer les surfaces. (4 août. — 15 ans.)

M. *Schuler*, à la Bastide (Gironde); tuyau graisseur à l'eau empêchant les roues des locomotives de chauffer. (7 août. — 15 ans.)

M. *Rives*, à Paris; graissage continu propre à être appliqué sur toutes machines et surtout aux véhicules des chemins de fer. (12 août. — 15 ans.)

M. *Cantillon*, à la Villette (Seine); appareils à insufflation d'air chaud pour la fonte des matières grasses. (16 août. — 15 ans.)

M. *Couturier*, à la Villette (Seine); graissage pour les laminoirs et tourillons. (18 août. — 15 ans.)

MM. *Mathieu Chaufour* et *comp.*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); perfectionnements aux boîtes à graisse, etc. (21 août. — 15 ans.)

MM. *Bataille* et *Gaillard*, à Paris; burette pour graissage des machines. (26 août. — 15 ans.)

M. *Pasquay*, à Wasselonne (Bas-Rhin); burette à graisser les mécaniques. (26 août. — 15 ans.)

M. *Fielding*, à Paris; perfectionnements aux appareils pour lubrifier les pistons des machines à vapeur. (15 oct. — P. A. jusqu'au 9 av. 1869.)

M. *Curtis*, à Paris; perfectionnements au graissage des axes des locomotives et voitures de chemins de fer. (22 oct. — P. A. jusqu'au 8 av. 1870.)

M. *Hermann*, à Paris; palier graisseur. (24 oct. — 15 ans.)

MM. *Albaret* et *Oriolle*, à Paris; genre de fusée, et sa boîte à graisse. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Roth*, à Paris; graissage des machines de toutes sortes de mécaniques. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Verchère de Reffye*, à Tulle; système autograisseur applicable aux poulies folles. (22 déc. — 15 ans.)

GRAVURE.

M. *Baujoint*, à Paris; gravure sur fer-blanc. (21 janv. — 15 ans.)

MM. *Jardin* et *Blancoud*, à Paris; gravure sur pierre, poterie et verre, associée au damasquinage, au niellage, à l'émaillage et à la dorure. (4 fév. — — 15 ans.)

M. *Bitterlin* fils, à Paris; gravure des verres, cristaux, etc., dite *oxaloglyphie*. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Robinot*, à Paris; perfectionnements aux machines à piquer et découper les métaux, etc., et moyens de les rendre propres à servir pour la gravure et la ciselure. (24 av. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Malzard*, à Paris; gravure au moyen de la cire. (29 av. — 15 ans.)

M. *Muckelt*, à Paris; perfectionnements aux machines à graver. (30 av. — 15 ans.)

M. *Guy*, à Paris; application de la gravure à l'eau-forte sur un nouveau bracelet or et argent. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Besson*, à Paris; gravure indestructible en relief ou en creux sur surfaces métalliques. (13 nov. — 15 ans.)

MM. *Brazy* et *Painparé*, à Paris; application, sur verre, de dessins gravés ou non gravés.

GRUES.

M. *Burnett*, à Paris; perfectionnements dans les grues. (27 mars.—P. Am. jusqu'au 25 déc. 1869.)

M. *Besongnet*, à Rouen; grue à tirage duplicatif. (18 av. — 15 ans.)

M. *Mandart*, à Reims (Marne); aide-moteur ou grue à double effet. (25 av. — 15 ans.)

M. *Journet*, à Paris; grue-pendule. (19 mai. — 15 ans.)

MM. *Fletcher*, à Paris; perfectionnements aux grues ou autres machines à élever des poids. (24 sept. — P. A. jusqu'au 6 fév. 1870.)

M. *Chauvy*, à Paris; grue à pivot, sur colonne fixe, avec pignon à chaîne ordinaire, à anneaux soudés remplaçant les tambours d'enroulement. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Kirchhoff*, à Hyères (Var); système-grue perfectionné avec chariot. (18 oct. — 15 ans.)

GUTTA-PERCHA. *Voyez* CAOUTCHOUC.

HABILLEMENTS.

M. *Vauvert*, à Paris; confection perfectionnée des vêtements à parementure pour hommes et femmes. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Chevalier*, à Paris; ceinture dite *coquette*, pour jupons et autres vêtements. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Polino*, à Paris; tournure dite *sylphide*. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Rebmeister*, à Paris; fermeture pour robes, corsets, etc. (22 av. — 15 ans.)

Mᵉˡˡᵉ *Milliet*, à Paris; carcasse indépendante formant jupon. (24 av. — 15 ans.)

M. *Cepré*, à Vaugirard (Seine); chapelet en liége pour vêtements de femme. (10 mai. — 15 ans.)

M. *Merrett*, à Paris; perfectionnements aux pantalons et caleçons. (29 mai.—P. A. jusqu'au 19 fév. 1870.)

M. *Courtray*, à Paris; patron en étoffe à assemblages mobiles pour tailleurs, couturières et lingères. (17 juin. — 15 ans.)

Mᵉˡˡᵉ *Dessirier*, à Paris; panier-jupon dit *Pompadour*. (19 juil. — 15 ans.)

Mᵐᵉ Vᵉ *Vernier*, à Paris; jupon flexible à tournure. (25 juil. — 15 ans.)

MM. *Bertrand* et *Larcher*, à Paris; tournure en caoutchouc. (4 août. — 15 ans.)

MM. *Jay* et *Smith*, à Paris; perfectionnements aux jupes, jupons, mantelets de dames. (8 août.— P. A. jusqu'au 17 juil. 1870.)

M. *Delhomme*, à Paris; jupon. (11 août. — 15 ans.)

M. *Matignon*, à Paris; perfectionnements aux jupons. (19 août. — 15 ans.)

Mᵐᵉ Vᵉ *Gouget* née *Langlois*, à Paris; tournure à ressorts d'acier. (25 août. — 15 ans.)

M. *Huteau*, à Paris; jupon élastique. (1ᵉʳ sept.— 15 ans.)

M. *Verger*, à Paris; application de ceintures élastiques aux pantalons. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Riant*, à Paris; baleine à brisure en gutta-percha pour jupons et robes. (24 sept. — 15 ans.)

M. *Roche*, à Paris; tournure élastique dite *duchesse*. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Sibille*, à Paris; jupon à tournure. (4 oct. — 15 ans.)

M. *Tournier*, à Paris; jupon-tournure. (8 oct.— 15 ans.)

M. *Hardy*, à Paris; jupon à ailes mobiles. (21 oct. — 15 ans.)

M. *Tavernier*, à Lyon; jupon. (27 oct.— 15 ans.)

Mᵉˡˡᵉ *Schomogué*, à Paris; jupon. (5 nov. — 5 ans.)

M. *Riant*, à Paris; jupon articulé. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Guillermin*, à Paris; jupon. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Pascal*, à Paris; jupons perfectionnés nommés *régence*. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Huteaux*, à Paris; tournure ou sous-vêtements pour dames. (10 déc. — 15 ans.)

Mᵐᵉ *Guignon*, à Marseille; jupes en crinoline et à filets et paniers en caoutchouc, en fil de fer élastique et en crinoline avec baleines. (31 déc. — — 15 ans.)

HACHOIR.

M. *Decoster*, à Paris; hachoir à mouvement différentiel avec paliers graisseurs pour betteraves, etc. (7 janv. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Froument*, à Nantes; machine à hacher les viandes, etc. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Bieulas*, à Toulouse ; hache-paille. (29 janv. — 15 ans.)

MM. *Gigos* et *Abry*, à Riquewiler (Haut-Rhin) ; couperet à hélice. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Jolivet*, à Paris ; hache-paille. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Hudde*, à Villiers-le-Bel (Seine-et-Oise); machine à hacher et effiler les amandes. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Mouchenet*, à Reims; hachoir de cuisine à roulettes. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Komgen*, à Paris; machine à couper et presser les légumes d'une manière continue. (26 juil. — 15 ans.)

M. *Moullé*, aux Buttes-Chaumont (Seine); hachoir pour chiffons de laine, papier, etc. (20 sept. — 15 ans.)

M. *Becquement*, à Paris; machine à effiler et hacher les amandes. (22 déc. — 15 ans.)

HORLOGERIE (*ordinaire et électrique*).

M. *Moglet*, à Sainte-Menehould (Marne); système pour mettre de suite d'aplomb ou d'échappement les pendules ou pièces à balancier. (14 janv. — 15 ans.)

MM. *Mercier* et *Fournier*, à Paris ; clefs de montres perfectionnées. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Dufour*, à Paris; mécanisme perfectionné des clefs de montres. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Aron*, à Paris; mouvement de montre appliqué aux globes de lampes et de gaz. (22 fév. — 15 ans.)

M. *Bréguet*, à Paris; perfectionnements aux horloges électriques. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Damiens*, à Paris; montres à double tour d'heures, indiquant l'heure vraie des chemins de fer, et l'heure de la ville dans laquelle on se trouve. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Lizeray*, à Paris; balance dite *pendule régulateur*. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Paul*, à Paris; système appliqué à l'horlogerie. (13 mars. — 15 ans.)

MM. *Jacoulet* et *Beguelin*, à Besançon; échappement libre à détente. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Muma*, à Paris ; perfectionnements aux montres et autres appareils d'horlogerie. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Rœderer*, à la Neustadtmühl (Meurthe); éclaircisseur et tailleur multiple des verres de montres. (1er av. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Morez (Jura); détente de sonnerie applicable à toute espèce d'horloges. (1er av. — 15 ans.)

MM. *Détouche* et *Robert-Houdin* fils, à Paris; pendule électrique à sonnerie. (18 av. — 15 ans.)

M. *Marchive*, à Paris; mouvement de pendule. (18 av. —15 ans.)

M. *Huber*, à Besançon; machine à fabriquer les pendants de montres. (19 av. — 15 ans.)

MM. *Desbordes* et *Lipman*, à Paris; horloge-pendule-compteur à sonnerie avec voyants de deux couleurs et pointeur indicateur du temps. (25 av. — 15 ans.)

MM. *Brisbart* et *Robert*, à Paris; calibre de montre. (29 av. — 15 ans.)

MM. *Baschet-Baullier* et *Callaud*, à Paris; remontoir électrique. (29 av. — 15 ans.)

M. *Rédier*, à Paris; pendule. (30 av. —15 ans.)

M. *Vérité*, à Paris; pendule à échappement électrique à force constante. (30 av. — 15 ans.)

M. *Pasquier*, à Tours; pendule dite *contrôleur*. (30 av. — 15 ans.)

MM. *Laurence, Messin* et *Melet*, à Besançon; monteur et échappement pour montres simplifiées. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Mesure*, à Paris; perfectionnements dans les montres. (14 mai. — P. A. jusqu'au 17 av. 1870.)

M. *Lamblin*, à Bouze (Côte-d'Or); horloge de paroisse. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Dumas*, au Petit-Montrouge (Seine); suspension à vis sans fin pour l'horlogerie. (21 mai. — 15 ans.)

MM. *Détouche* et *Robert-Houdin*, à Paris; cadran horaire électrique. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Jacot*, à Paris; pendule en horlogerie. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Rigal*, à Besançon; posage des heures et de tous décors sur les cadrans de montres et pendules, et par voie d'impression ou de décalquage. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Meuse-Dinoir*, à Dunkerque; calibre de montre à cylindre. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Normandin*, à Paris; perfectionnements aux clefs de montres, notamment aux clefs Bréguet. (16 août. — 15 ans.)

M. *Piguet*, à Besançon; montre dite *chemin de fer*. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Berrolla*, à Paris; mécanisme à faire marcher les pendules pendant un an et plus. (6 sept. — 15 ans.)

M. *Oletti*, à Paris; montre ou horloge géographique et astronomique. (8 sept. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Kocher*, à Besancon; montre à secondes fixes et indépendantes. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Robert*, à Paris; mouvements de pendules perfectionnés. (11 oct. — 15 ans.)

M. *Lambert*, à Paris; clef de montre à ressort. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Roignot*, à Paris; sphère-horloge. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Croutte*, à Saint-Aubin-le-Cauf (Seine-Infér.); divers travaux d'horlogerie. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Burk*, à Paris; appareil appliqué aux montres portatives et propre à contrôler les gardes de nuit. (29 oct. — B. Ba. jusqu'au 29 juin 1861.)

M. *Montandon*, à Besançon ; remontoir au pendant pour montres. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Anquetin*, à Paris; montre donnant l'heure de tous les pays. (20 nov. — 15 ans.)

M. *Gontard*, à Paris; échappement libre, à détente, pour l'horlogerie. (27 nov. — 15 ans.)

HUILES.

M. *de Mastaing*, à Paris; diverses applications de l'huile de résine. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Tilghman*, à Paris; perfectionnements dans le traitement des corps gras. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Neuburger*, à Paris; huile végétale. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Dufourmantel*, à Amiens; moyen servant à la conversion en gelée de l'huile de foie de morue, qui peut être employée à l'industrie, aux arts et à l'alimentation. (8 av. — 15 ans.)

M. *Beach*, à Paris; moyen d'obtenir directement des huiles purifiées de la houille, du schiste, etc. (24 av. — 15 ans.)

MM. *Puis* et *d'Albert*, à Paris; procédé pour transformer les corps gras et huileux en stéarine et glycérine. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Wilber*, à Paris; perfectionnements à une machine pour l'extraction de l'huile de graines oléagineuses et la confection de tourteaux. (18 juil. — P. A. jusqu'au 12 juin 1870.)

M. *Gaumont*, à Paris; moyen de traiter les huiles fixes et essentielles. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Chaudet*, à Paris; extraction des corps gras. (4 août. — 15 ans.)

M. *Faure*, à Bordeaux; solidification des huiles ou corps gras liquides. (18 août. — 15 ans.)

M. *de Balabine*, à Paris; préparations et applications de l'huile d'œuf. (25 août. — 15 ans.)

MM. *Corneille* et *Saurin*, à Draguignan; fabrication d'huiles d'olive à la vapeur avec pression et pompe applicable à la fabrication des huiles de toute nature. (10 sept. — 15 ans.)

Mme Ve *Vilcoq* née *Mosqueron*, à Paris; fabrication d'une huile à brûler dite *zoliphus*. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Alaux*, à Paris; composition d'huiles à graisser. (24 sept. — 15 ans.)

M. *Hériteau*, à la Rochelle; huile de têtes de sardines. (7 oct. — 15 ans.)

MM. *Puis* et *d'Albert*, à Paris; purification et blanchiment des huile et acide oléique. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Bobœuf*, à Paris; rectification des huiles minérales. (14 oct. — 15 ans.)

MM. *Laurot*, *Cogniet* et *Haussoulier*, à Paris et aux Batignolles (Seine); traitement des huiles et graisses. (17 oct. — 15 ans.)

M. *Minodier*, à Nancy; rectification, dans la séparation des huiles, des alcools. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Chiesa*, à Paris; moyen de brûler les huiles de résine sans mélange avec d'autres. (22 nov. — 15 ans.)

M. *Tripon*, à Paris; épuration des huiles de résine et de schiste. (26 nov. — 15 ans.)

MM. *Bernate* et *Bernard*, à Draguignan; cabas destiné à la fabrication des huiles d'olive. (13 déc. — 15 ans.)

M. *Mouren*, à Marseille; machine à dépulper les olives. (27 déc. — 15 ans.)

Mme *Rœhrig*, à Paris; préparation d'huiles et de graisses propres à divers usages. (31 déc.—15 ans.)

HYGIÈNE.

MM. *Ward* fils et *de Wailly*, à Fouilly-lès-Corbie (Somme); ceinture hygiénique. (7 janv.—15 ans.)

IMPERMÉABILISATION.

MM. *Lembert* et *Tabourin*, à Lyon; durcissement et imperméabilisation des calcaires tendres et perméables naturels ou artificiels. (17 janv. — 15 ans.)

MM. *Muratori* et *Montel*, à Paris; imperméabilisation perfectionnée des étoffes pour tentures ou décorations d'appartements. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Bérard*, à Paris; fabrication de tissus imperméables. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Lafollye*, à Bordeaux; perfectionnements aux brevets de *Sollier*, du 14 mars 1854, 1° pour un enduit dit l'*imperméable*, empêchant les huiles de traverser les étoffes; 2° pour un enduit toujours souple remplaçant l'huile de lin, ledit perfectionnement consistant en un moyen d'isolement et de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

conservation des fils électriques. (10 mars. — 15 ans.)

M. *de Fontainemoreau*, à Paris; procédé dit *hydroglisse*, rendant imperméables à l'eau, et non à l'air, toutes sortes de tissus, chapeaux de soie ou de feutre, cordages, etc. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Nitard*, à Paris; procédés rendant les tissus imperméables. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Parkes*, à Paris; préparations d'huiles et de dissolutions employées dans la fabrication des tissus imperméables. (19 av. — P. A. jusqu'au 22 oct. 1869.)

M. *Roux*, à Paris; toiles, tissus poreux et imperméables. (14 juil. — 15 ans.)

Mᵉˡˡᵉ *Dondeine*, à Paris ; imperméabilité de toiles, etc. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Godinet*, à Rennes; imperméabilité des étoffes et papiers. (1ᵉʳ sept. — 15 ans.)

Le même; perfectionnements du procédé connu de l'alumine pour l'imperméabilité des tissus. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Bladviel*, à Paris ; moyens rendant les tissus imperméables à l'eau. (27 sept. — 15 ans.)

M. *Levasseur*, à Paris; conservation et imperméabilisation des toiles. (20 déc. — 15 ans.)

IMPRESSION DES TISSUS, DU PAPIER, ETC.

M. *Daniel*, à Lescure-lez-Rouen (Seine-Inf.); imprimeuse *Daniel*. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Delaunay*, à Paris ; machine à imprimer en couleurs multiples les filés de toute matière textile en grand et petit teint. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Bossi*, à Paris; système d'imprimer les tissus de bas en haut. (22 fév. — B. A. jusqu'au 3 déc. 1870.)

M. *Jones*, à Paris ; perfectionnements dans les machines ou appareils employés pour l'impression des tissus et des papiers peints. (10 mars. — P. A. jusqu'au 23 août 1869.)

M. *Leroy*, à Paris ; perfectionnements à la machine à enrouler les papiers peints, et consistant dans l'emploi combiné d'un sommier tendeur curviligne et de deux guides parallèles dont l'un est mobile à volonté. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Halvorson*, à Paris ; impression indélébile sur papier par action chimique entre un papier préparé et au crayon. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Scheer*, à Saint-Denis (Seine); impression sur étoffe. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Glassford*, à Paris ; perfectionnements dans l'impression des tissus, etc. (3 av. — 15 ans.)

M. *Schratz*, à Saint-Denis (Seine) ; épaississement de couleurs pour l'impression des tissus. (5 av. — 15 ans.)

M. *Bonvallet*, à Paris ; impression sur les tissus de laine à longs poils et les tissus dits *moquettes* et velours en général, ainsi que sur le poil des peaux de bêtes. (9 av. — 15 ans.)

MM. *Dessalet*, à Tarare (Rhône) ; perfectionnements dans l'impression sur un tissu dit *futaine grasée ou tirée à poil*. (16 av. — 15 ans.)

MM. *Morin*, à Paris; procédé concernant la fabrication des papiers peints. (24 av. — 15 ans.)

MM. *Fayot* et *Pierrefeu* frères, à Thisy (Rhône); étoffe imprimée, chinée, ou autres dessins obtenus par le grasage, l'impression et le rebroussement du poil à volonté. (25 av. — 15 ans.)

M. *Real*, à Paris; mouture des soies comme tontisse et leur impression au fixage de vapeur, ainsi que sur les laines, cotons, lins, etc. (28 av. — 15 ans.)

M. *Morton*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des papiers de tenture pour appartements. (3 mai. — P. A. jusqu'au 6 av. 1870.)

MM. *Scheer* et *Vivier*, à Saint-Denis (Seine); machines pour impressions. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Jarosson*, à Paris; matière gommeuse pour l'impression des tissus. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Herrmann*, à Wattwiller (Haut-Rhin) ; machine à imprimer les étoffes. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Destibeaux*, à Paris; tissus vernis imprimés dits *velours vernis imprimés*. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Thiébault*, à Paris; étirage des rouleaux et cylindres à imprimer les étoffes, soit aussi l'étirage des tuyaux en cuivre rouge et jaune, par la presse hydraulique. (22 mai. — 15 ans.)

MM. *Delamare*, *Fleury* et *Lieuvain*, à Paris; chinage, teinture et reproduction de dessins sur tous tissus. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Boldrini*, à Paris; balanciers pour l'impression sur de larges surfaces métalliques. (3 juin. — 15 ans.)

MM. *Thiout* et *Pagnerre*, à Rouen ; machine à planter le laiton dans les planches pour impression. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Whytock*, à Paris; perfectionnements aux appareils pour faciliter l'impression des fils. (5 juin. — P. A. jusqu'au 12 mai 1870.)

MM. *Janin* et *Falsan*, à Lyon; impression sur velours ras, velours du Nord et peluches en poils de soie. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Roehn*, à Paris ; moyens d'impression. (28 juin. — 15 ans.)

MM. *Chevalier* et *Rabouin O'Sullivan*, à Paris; impression dite *néographe*. (5 juil. —15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Boullanger*, à Saint-Denis (Seine) ; machine à imprimer à plusieurs couleurs. (5 juil. — 15 ans.)

MM. *Saint-Lanne, Desenne* et *Brousse*, à Paris ; fabrication de papier peint. (18 juil. — 15 ans.)

MM. *Engelmann* et *Graf*, à Paris ; imitation du verre-mousseline par impression sur papier transparent. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Huser*, à Mulhouse ; châssis à compartiments pour l'impression des étoffes. (4 août. — 15 ans.)

M. *Nisolle*, à Grenelle (Seine) ; impression sur tissus. (12 août. —15 ans.)

M. *Carliez* jeune, à Rouen ; fabrication de planches et cylindres gravés pour impressions. (19 août. — 15 ans.)

M. *Domnec*, à Lyon ; gravure pour impressions sur étoffes par la lithographie. (23 août. — 15 ans.)

M. *Herbet*, à Paris; perfectionnements dans l'impression en relief sur étoffe. (30 août. — 15 ans.)

M. *Bossi*, à Paris; perfectionnements aux machines à imprimer les étoffes de bas en haut. (4 sept. — 15 ans.)

MM. *Arnaud* et *comp.*, à Lyon ; impression-dentelle sur étoffes ou tissus obtenue par la pierre lithographique au moyen du décalque d'une dentelle sur cette pierre. (4 sept. — 15 ans.)

M. *Malzard*, à Paris ; impression sur étoffes. (12 sept. — 15 ans.)

MM. *Trappes* et *comp.*, à Paris ; blanc satiné dit *blanc de satin*. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Dulud*, à Paris ; application, aux tissus de soie, tels que satin, velours, etc., de l'impression en relief. (1er oct. — 15 ans.)

MM. *Losserand* et *Rudler*, impression sur étoffes. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Boulay*, à Paris; impression simultanée en diverses couleurs. (21 oct. — 15 ans.)

M. *Parrette*, à Paris; châssis pour imprimer, etc. (23 oct. — 15 ans.)

MM. *Hussenot, Berne* et *Brumard*, à Paris ; impression ou brochage des vêtements de dames. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Manvillin*, à Lyon ; impressions sur étoffes, sur papiers, etc. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Wilkes*, à Paris ; perfectionnements dans la fabrication des rouleaux d'impression des tissus, papiers, etc. (24 nov. — P. A. jusqu'au 19 mai 1870.)

M. *Kessler*, à Metz ; applications d'un procédé d'impression dite *à teintes plates épaisses*. (24 nov. — 15 ans.)

MM. *Picard* et *Saillard*, à Paris ; système d'impression. (2 déc. — 15 ans.)

Les mêmes; système d'impression. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Maheu*, à Saint-Denis (Seine); combinaison de couleurs pour impression sur étoffes. (8 déc. — 15 ans.)

MM. *Gonin*, *Depoully* et *Brogard*, à Suresne (Seine); impression sur étoffe. (8 déc. — 15 ans.)

MM. *Matagrin*, *Stolz* et *comp.*, à Paris ; impression frappée ou soufflée pour articles de nouveautés. (9 déc. — 15 ans.)

MM. *Avril*, à Paris ; exécution des planches en couleur simplifiant et perfectionnant l'impression en couleur. (12 déc. — 15 ans.)

INCOMBUSTIBILITÉ.

M. *Maugham*, à Paris; perfectionnements dans le moyen de rendre le bois, les tissus de coton et autres incombustibles, et de les empêcher de transmettre la flamme. (26 mai. — P. A. jusqu'au 20 mai 1870.)

MM. *Hault de Lassus*, à Paris, *Hault de Lassus* fils aîné, *Idriez*, *Gasseau* et *Chauvier*, aux Batignolles (Seine) ; traitement de certaines matières organiques, les rendant infermentescibles, imputrescibles, ininflammables, etc. (26 août. — 15 ans.)

INCRUSTATIONS.

M. *Topham*, à Paris ; appareils pour extraire le sédiment de l'eau dans les chaudières à vapeur et empêcher les incrustations. (19 fév. — P. A. jusqu'au 10 août 1869.)

M. *Bélicard*, à Montmartre (Seine) ; désincrustation des chaudières à vapeur. (18 av. — 15 ans.)

MM. *Colin* et *Courtois*, à Marseille; appareil récipient alimentaire des ingrédients (lessive composée de cendres de bois) pour la dissolution des sels et tartrates des chaudières à vapeur. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Lindsay*, à Paris; perfectionnements dans la manière d'enlever les incrustations des tubes des chaudières à vapeur. (6 oct. — P. A. jusqu'au 12 av. 1870.)

MM. *Bruyas* et *Vergé*, à Lyon; désincrustation des chaudières, tuyaux, bouilleurs. (4 déc.—15 ans.)

MM. *Jouassain* et *Gondolo*, à Paris; moyen d'empêcher les dépôts calcaires dans les chaudières à vapeur. (15 déc. — 15 ans.)

INJECTION (*appareil à*).

M. *Bouton*, à Paris ; irrigateur pour prendre des lavements. (25 janv. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Deveaumesle*, à Paris; clysoir. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Robert*, à Paris; seringue dite *lance-l'eau*. (22 fév. — 15 ans.)

M. *Biondetti*, à Paris; clysopompe. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Floury*, à Paris; irrigateur perfectionné. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Guibert*, à Paris; appareil à injections et irrigations. (3 mai. — 15 ans.)

M. *Carminati*, à Paris; clysopompe. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Moro*, à Paris; clyso. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Massot*, à Paris; clysopompe. (20 sept. — 15 ans.)

M. *Leblanc*, à Paris; perfectionnements aux instruments d'irrigation. (20 sept. — 15 ans.)

M. *Salina*, à Paris; clysopompe dit *modérateur*. (11 nov. — 15 ans.)

INSTRUMENTS ARATOIRES.

M. *Ruel* fils, à Quissac (Gard); manches de faux. (29 janv. — 15 ans.)

MM. *Heath* et *Caryl*, à Paris; machine à moissonner les céréales et faucher les herbes. (31 janv. — 15 ans.)

MM. *Bardet* et *comp.*, à Paris; machine à moissonner et à faucher. (11 mars. — 15 ans.)

MM. *Goldenberg* et *comp.*, au Zornhoff (Bas-Rhin); fabrication de pelles et de bêches, à planche d'acier et douille en fer rapportée. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Cordelle (Loire); appareil à battre les faux. (2 av. — 15 ans.)

M. *Chataing*, à Belleville (Seine); faucheuse à vapeur. (5 av. — 15 ans.)

M. *Giroud*, à Paris; perfectionnements aux instruments d'agriculture. (8 av. — 15 ans.)

M. *Mot*, à Carcassonne; machine à dépiquer. (10 av. — 15 ans.)

M. *Chupin*, à Lyon; égoïne Chupin ou scie à main pour la taille des arbres. (28 av. — 15 ans.)

M. *Cournier*, à Saint-Romans (Isère); perfectionnements à sa machine à moissonner le blé brevetée le 3 fév. 1852. (29 av. — 15 ans.)

M. *Durousseaud-Delacombe*, à Paris; machine rotative à faucher et à moissonner. (29 av. — 15 ans.)

M. *Fontaine*, à Paris; ficheur pour échalas. (30 av. — 15 ans.)

Le même; sécateur perfectionné. (30 av. — 15 ans.)

M. *Livras*, à Coulanges-la-Vineuse (Yonne); greffoir en fonte et à emporte-pièce. (14 mai. — 10 ans.)

M. *Claparède*, à Paris; instrument aratoire. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Gauthier*, à la Rotinière (Loire-Inf.); herse-rayonneur semoir et sarcleur. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Geismer*, à Paris; machine à moissonner. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Terrassin*, à Paris; char faucheur. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Chevalier*, à Ornex (Ain); semoir. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Paty*, à Beaucaire (Gard); instrument à tailler les arbres. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Rousselet*, à Paris; instrument fonctionnant sans bras et exécutant tout le travail réclamé par les racines et autres plantes en ligne. (12 juin. — 15 ans.)

M. *de Calbiac*, à Paris; semoir mécanique. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Fracassin*, à Saint-Quentin (Aisne); machine à faucher et moissonner les récoltes. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Biard*, à Bordeaux; instrument aratoire à bêcher la vigne. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Tonnellier*, à Paris; herse piocheuse avec avant-train. (1er août. — 15 ans.)

M. *Stubenrauch*, à Châteaugontier (Mayenne); faucheuse-moissonneuse. (2 août. — 15 ans.)

M. *Evans*, à Paris; perfectionnements aux machines à défoncer, fouiller et piocher la terre. (2 août. — 15 ans.)

M. *Enouf*, à Saint-Lô; instrument aratoire dit *coupe-terre Enouf*. (7 août. — 15 ans.)

M. *Grosley*, à Paris; charrue. (16 août. — 15 ans.)

M. *Mahoudeau*, à Saint-Épain (Indre-et-Loire); instrument d'agriculture et d'horticulture pour la culture des plantes isolées, surtout celle des racines fourragères. (29 août. — 15 ans.)

M. *Boggan* dit *Louis*, à Saint-Ouen (Seine); charrue-régulateur. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Leroy*, à Paris; mouvement de va-et-vient applicable à la construction des machines à faucher et à moissonner. (24 sept. — P. Am. jusqu'au 15 janv. 1870.)

M. *Kientzy*, à Paris; machine à labourer et à défricher la terre par la vapeur. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Petit*, à Tours; coupe-racines à double effet. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Guyot*, à Paris; faucheuse-moissonneuse. (20 oct. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Terrolle*, à Nantes ; machine à moissonner et à faucher. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Lawes*, à Paris; appareil perfectionné à labourer la terre. (3 nov. — P. A. jusqu'au 17 oct. 1870.)

M. *Docquer*, à Saint-Saulve (Nord); herse en bois. (25 nov. — 15 ans.)

M. *Pouteau*, à Saint-Berthevin (Mayenne); semoir. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Canat*, à Paris; machine à défricher et à labourer les terres. (17 déc. — 15 ans.)

INSTRUMENTS DE PRÉCISION (*mathématique, optique, physique*, etc.).

M. *Samain*, à Meusnes (Loir-et-Cher); clitomètre ou niveau à aiguilles. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Gillio*, à Paris; règle à équerre à niveau. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Adam*, à Colmar; lunettes stéréoscopiques. (7 janv. — 15 ans.)

MM. *Mac-Adams*, à Paris; machine à régler. (11 janv. — P. Am. jusqu'au 7 fév. 1868.)

M. *de Luri*, à Paris; instrument de mathématique dit *télomètre*. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Brun*, à Marseille; ventomètre. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Jezéquel*, aux Batignolles (Seine); stéréoscope. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Hemet*, à Paris; thermomètre vérificateur pour alcools et autres liquides. (15 fév. — 15 ans.)

M. *Touboulic*, à Brest (Finistère); boussole navigraphique et inclinométrique. (4 mars. — 15 ans.)

MM. *Thibert* et *Flantin*, à Paris; jumelle stéréoscope. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Mathieu*, à Chapareillan (Isère); hydro-baromètre public annonçant, par la voie des cloches, les changements de temps. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Crussy*, à Paris; niveau. (12 mars.—15 ans.)

M. *Faisant*, à Paris; application du caoutchouc souple aux instruments d'optique. (18 mars. — 15 ans.)

M. *de Kleisorgen*, à Paris; compas perfectionné de variations et d'azimut. (19 mars. — P. A. jusqu'au 27 oct. 1869.)

M. *Mignot*, à Paris; manomètres avec ou sans compteur. (29 mars. — 15 ans.)

M. *Queheille*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); équerre polyèdre. (7 av. — 15 ans.)

M. *Paquerée*, à Castillon-sur-Dordogne (Gironde); manomètre régulateur. (15 av. — 15 ans.)

M. *Grossonnet*, à Paris; perfectionnements dans les lunettes dites *mistraliennes*. (16 av. — 15 ans.)

M. *Eisenmenger*, à Laon ; baromètre à tube clos. (16 av. —15 ans.)

M. *Ninet*, à Paris; stéréoscope perfectionné. (18 av. — 15 ans.)

M. *d'Huicque*, à Survilliers (Seine-et-Oise); niveau à équerre simplifié. (23 av. — 15 ans.)

M. *Boetau*, à Paris; thermomètre. (30 av. — 15 ans.)

M. *Bianchi*, à Paris; machine pneumatique. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Coudray*, à Marseille; compas dit *boussole*, à l'usage des navires en fer, et méthode pour les régler. (10 mai. — 15 ans.)

M. *Sturm*, à Vaugirard (Seine); lunette multi-panorama. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Dedieu*, à Lyon; manomètre à sifflet. (20 mai. — 15 ans.)

La *Colonie de Mettray* (Indre-et-Loire); dynamomètre. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Boerner*, à Paris; manomètre. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Aubert*, à Paris; instrument à mesurer les distances inaccessibles et à dresser les opérations cadastrales, etc. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Bigot*, à Paris ; lunettes ployantes avec articulations à ressort. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Royer*, à Paris; compas à branches multiples pour le dessin. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Lefort*, à Paris; perfectionnements aux appareils d'optique. (7 juin. — 15 ans.)

M. *Jamas*, à Paris; perfectionnements aux lunettes, binocles, etc. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Giroux*, à Paris; fabrication des lunettes. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Small*, à Paris ; perfectionnements dans les compas de mer, etc. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Graham*, à Paris; perfectionnements aux compas de mer et à la manière de les régler. (1er juil. —P. A. jusqu'au 17 mars 1870.)

M. *Hermangis*, à Paris; instrument d'optique. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Lefebvre*, à Rouen ; clitographe, instrument de précision servant à indiquer les pentes et à vérifier les niveaux. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Léonard*, à Paris; dynamomètre à enregistrement. (18 juil. — P. A. jusqu'au 17 juin 1870.)

M. *Gwinne*, à Paris; perfectionnements dans la construction des manomètres de vide et de pression. (22 août. — P. A. jusqu'au 29 nov. 1870.)

M. *Brunelle*, à Paris; perfectionnements aux lorgnettes-jumelles pour la marine, le théâtre, etc. (28 août. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Nachet* fils, à Paris; appareil d'optique. (30 août. — 15 ans.)

Société *Clermont* et *Barrau*, à Paris; jumelles de spectacle. (17 sept. — 15 ans.)

Mme Ve *Richard* et *Legros*, à Paris; perfectionnements aux lorgnettes dites *jumelles*. (18 sept. — 15 ans.)

M. *Kline*, à Paris; perfectionnements dans la construction des boussoles de marine pour empêcher les déviations produites par attractions locales. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Bardou*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication et la disposition des jumelles. (26 sept. —15 ans.)

M. *Lépine*, à Paris; pince-nez de lunettes. (8 oct. — 15 ans.)

MM. *Adams* et *Clarke*, à Paris; appareil perfectionné pour déterminer les pentes. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Grunewald*, à Paris; perfectionnements aux manomètres métalliques à cadran. (13 oct.—15 ans.)

M. *Burt*, à Paris; sextant équatorial. (18 nov.— P. A. jusqu'au 19 av. 1870.)

M. *Mapple*, à Paris; perfectionnements à la construction des baromètres. (22 nov.—P. A. jusqu'au 1er mai 1870.)

M. *Robecchi*, à Paris; stéréoscope lenticulaire prismatique, rectificateur des verticales. (24 nov.— 15 ans.)

M. *Boulay*, à Paris; niveau régulateur. (27 nov. 15 ans.)

M. *Gravet*, à Paris; perfectionnements aux instruments de mathématique. (27 nov.—15 ans.)

M. *Boerner*, à Paris; perfectionnements aux baromètres. (29 nov. — 15 ans.)

M. *Faa de Bruno*, à Paris; tachygraphe ou sextant graphique et portatif pour les armées. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Drier*, à Paris; stéréoscope elliptique. (17 déc. — 15 ans.)

MM. *Renon*, *Maillard* et *Bernard*, à Paris; perfectionnements aux lorgnettes. (18 déc. — 15 ans.)

JALOUSIES. *Voyez* PERSIENNES.

JEU, JOUETS.

M. *d'Argy*, aux Batignolles (Seine); loto historique et arithmétique. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Kram*, à Paris; jeu de dominos dit *domino impérial*. (23 janv. — 15 ans.)

M. *Marchet*, à Paris; jeu de chevaux de bois à plateau roulant sur chemin de fer circulaire. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Cuperly*, à Paris; montre-jouet d'enfant. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Cardot*, à Belleville (Seine); jouet d'enfant. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Rabiot*, à Paris; jouets de la spirale aérienne. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Laurent*, à Paris; tapis de jeu. (25 mars. — —15 ans.)

M. *Larivière*, à Paris; marque de jeu. (5 av. — 15 ans.)

Mmes Ves *Cadot* et *Liasse* nées *Boucher*, à Paris; porte-cartes mobile. (9 av. — 15 ans.)

M. *Fauvet*, commune de Gentilly (Seine); marque de jeu. (11 av. — 15 ans.)

M. *Bouneau*, à Paris; jouet d'enfant. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Walker*, à Paris; perfectionnements aux cartes à jouer. (9 juin.—P. A. jusqu'au 26 av. 1864.)

M. *Fresse*, à Briare (Loiret); tapis-marque pour le jeu de cartes. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Theissen*, à Paris; jouet d'enfant. (17 juin. — 15 ans.)

Melle *Xavier-Jean*, à Paris; genre de boîte contenant un système de jeux. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Guilory*, à la Flèche (Sarthe); jeu dit *verbographe*, ou manière de composer tous les mots de la langue française. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Riotte*, à Paris; jouet d'enfant mis en mouvement par l'air chaud. (31 juil. — 15 ans.)

MM. *Salmon* et *Nébon*, à Paris; tapis-marque de jeu. (23 août. — 15 ans.)

M. *Schmitt*, à Paris; nécessaire à jeux. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Rabiot*, à Paris; jouet appelé *piano animé des enfants*, avec figures et décors. (20 sept.—15 ans.)

M. *Godfroy*, aux Batignolles (Seine); jouet dit *ronfleur centrifuge*. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Goerne*, à Paris; boîte à jeux. (20 oct. — 15 ans.)

MM. *Deloris* et *Gourguechon*, à Paris; application mécanique permettant d'obtenir des nombres au hasard pour jouets d'enfants. (22 oct.—15 ans.)

M. *Delphieu*, à Paris; poupée. (28 oct.—15 ans.)

M. *Derrien*, à Paris; jouet d'enfant. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Blanchon*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des pistolets-canonnières pour jouets d'enfants. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Andriel*, aux Batignolles (Seine); jeu de société. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Hordez*, à Paris; système de jouets. (26 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LAINE.

M. *Schick*, à Bitschwiller (Bas-Rhin); sépoules pour la fabrication de la laine filée. (7 janv. — 15 ans.)

M. *de Courson*, à Paris; appareil aidant à l'épuration de la laine d'avec le coton dans les déchets qui les contiennent. (8 janv. — 15 ans.)

M. *d'Olne*, à Paris; alliage des déchets de soie à la laine et autres matières filamenteuses. (21 janv. — 15 ans.)

MM. *Escudier* et *Fanjaut*, à Lodève (Hérault); machine dite *diablesse échardonneuse* enlevant les saletés de la laine. (3 av. — 15 ans.)

MM. *Schroer* et *Rost*, à Paris; laineuse longitudi-transversale. (4 av. — B. Sa. jusqu'au 10 déc. 1865.)

M. *Marmignon*, à Sains-Richaumont (Aisne); système mécanique pour bobinoirs servant à préparer la laine à filer. (7 av. — 15 ans.)

M. *Holden*, à Paris; perfectionnements aux machines pour préparer et peigner la laine, etc. (12 av. — 15 ans.)

M. *Wilkinson*, à Paris; mode perfectionné d'extraction de la graisse de la laine, du coton et de la bourre de laine. (14 av. — P. A. jusqu'au 15 oct. 1869.)

M. *Limouzin*, à Paris; perfectionnements dans les machines à lainer. (24 av. — 15 ans.)

M. *Whipple*, à Paris; perfectionnements dans la préparation et le peignage des laines, etc. (29 av. — 15 ans.)

M. *Louage*, à Turcoing (Nord); peigne à peigner la laine. (21 mai. — 15 ans.)

M. *Simpson*, à Paris; perfectionnements dans les machines à peigner la laine, etc. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Lebaillif*, à Paris; perfectionnements dans les machines à battre, ouvrir, nettoyer et tirer à poil la laine, le coton, le lin, les étoupes, les draps, les étoffes, etc. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Vigoureux*, à Paris; entonnoir de conduction des laines préparées et autres matières filamenteuses. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Chaudet*, à Paris; dégraissage des laines et draps. (4 août. — 15 ans.)

M. *Boucachard*, à l'Ile-Saint-Aubin (Seine-Inf.); procédé opérant le dégraissage parfait de la laine. (8 août. — 15 ans.)

M. *Hollevoet*, à Paris; traitement des chiffons de laine et de coton. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Mouraux-Lemesre*, à Roubaix (Nord); peigneuse-trieuse pour toutes laines longues et courtes. (12 sept. — 15 ans.)

MM. *Zipser* et *Klein*, à Paris; laineuse mécanique pour draps. (8 nov. — 15 ans.)

MM. *Sentis* et *comp.*, à Reims; peignage mécanique du cachemire. (27 nov. — 15 ans.)

MM. *Duvallet* et *Harris*, à Elbeuf (Seine-Inf.); appareil à apprêter les fils de laine. (29 nov. — 15 ans.)

M. *Durand*, à Paris; préparation et peignage des laines et de toutes matières filamenteuses. (23 déc. — 15 ans.)

MM. *Donisthorpe*, *Tavernier*, *Crofts* et *comp.*, à Paris; perfectionnements aux machines à peigner la laine, etc. (26 déc. — 15 ans.)

LAMINOIR ET LAMINAGE.

M. *Bertsch*, à Gundershoffen (B.-Rhin); laminoir oscillant. (8 janv. — 15 ans.)

MM. *Thiollière*, *Amiel* et *Decœur*, à Saint-Chamond (Loire); laminage d'essieux en fer ou en acier. (3 mars. — 15 ans.)

MM. *Levert* et *comp.*, à Paris; laminoir approprié à la fabrication de plaques, etc., en gutta-percha. (21 mars.— 15 ans.)

M. *Massière*, à Paris; perfectionnements dans les procédés de fabrication des feuilles d'étain. (7 av. — 15 ans.)

MM. *Jacquot* et *Colas* frères, à Paris; perfectionnements dans la transmission de mouvement des laminoirs. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Daelen*, à Paris; méthode de laminage du corps des roues de waggons. (25 août. — 15 ans.)

M. *Coutant*, à Ivry (Seine); machine perfectionnée pour laminer les roues de locomotives, tenders et waggons d'une seule pièce ou pleines. (26 août. —15 ans.)

M. *Preston*, à Paris; perfectionnements dans les appareils pour façonner et laminer les métaux. (29 août. — P. A. jusqu'au 1er fév. 1870.)

M. *Vuitton*, à Paris; moyens d'introduire le plomb dans les feuilles d'étain. (24 sept. — 15 ans.)

MM. *Chaney*, *Chauffriat* et *Joris*, à Saint-Étienne; laminoir perfectionné pour fabrication des bandages de roues de waggons et de locomotives en fer, en acier ou en fer aciéré. (26 sept. — 15 ans.)

LAMPES. *Voyez* ÉCLAIRAGE.

LAVAGE.

M. *Hollingsworth*, à Paris; machine à laver à balles flottantes. (14 janv. — P. Am. jusqu'au 4 mai 1866.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Gaudry* et *Colignon*, à Paris; machine à lessiver, laver et sécher le linge. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Gueroult*, à Dieppedalle (Seine-Inf.); lavage mécanique pour la fabrication de la craie. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Fraud*, à Alger; lavage du blé. (8 fév. — 10 ans.)

M. *Gass*, à Paris; roue à laver et rincer le linge, etc. (12 mars. — 15 ans.)

M. *de Roussen*, à Paris; appareil à laver les minerais. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; appareil à laver les terres aurifères. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Cornes*, à Paris; perfectionnements aux machines à laver et agiter ou battre le linge, etc. (23 mai. — P. A. jusqu'au 26 fév. 1870.)

MM. *Dollfus, Mieg* et *comp.*, à Mulhouse; machine à laver ou dégorger les écheveaux de fil. (24 mai. — 15 ans.)

Les mêmes; perfectionnements aux machines à laver et dégorger les tissus, consistant en une disposition d'appareils dits *traquets* pour lavage continu. (12 juin. — 15 ans.)

Les mêmes; machine à laver les tissus divers. (12 juin. — 15 ans.)

MM. *de Francy* et *Jarlot*, à Paris; appareils à laver et trier les charbons, houilles, escarbilles, minerais, etc. (21 juin. — 15 ans.)

M. *Huyttens de Terbecq*, à Paris; patouillet pour lavage des minerais. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Boucher*, à Paris; appareil pour laver et fouler le linge, etc. (31 juil. — 15 ans.)

MM. *Piaton, Michel* et *comp.*, à Lyon; lavage, à l'eau chaude et en vase clos, des soies décreusées. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Décaché*, à Courbevoie (Seine); appareil perfectionné à échanger, savonner et laver le linge. (6 août. — 15 ans.)

MM. *Ducellier* et *Carrère*, à Paris; perfectionnements aux roues à laver. (18 août. — 15 ans.)

M. *Filliet*, à Paris; laveur mécanique continu. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Rickli*, à Paris; machine à laver le coton, la laine, la soie, etc. (18 oct. — 15 ans.)

M. *Mousty*, à Russange (Moselle); appareil de lavage des minerais. (20 oct.—15 ans.)

M. *Reisse*, à Erzange (Moselle); lavoir économique. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Rethel (Ardennes); machine à laver les laines. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Coutet*, à Clichy, et *Faure*, à Paris; perfectionnements aux machines à laver le linge. (11 nov. — 15 ans.)

MM. *Bossu* et *Ducellier*, à Paris; machine à laver. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Cornes*, à Paris; machine à laver, blanchir le linge, etc. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Berthaud* jeune, à Lyon; machine dite *laveuse des soies*. (12 déc. — 15 ans.)

M. *Doually*, à Boulogne (Seine); laveur mécanique. (13 déc. — 15 ans.)

M. *Bourdon*, à Flers (Orne); chaudière pour lavage du linge et bouillage de toute matière textile destinée au blanchiment ou à la teinture. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Bourquin*, à Besançon; patouillet cylindrique, à travail continu. (20 déc. — 15 ans.)

M. *Bichelberger*, à Nancy; machine à lessiver les chiffons, etc., sous l'action d'une haute température et du mouvement. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Lebatteur*, à Paris; perfectionnements aux machines à laver le linge, etc. (26 déc. — 15 ans.)

M. *Parsons*, à Paris; lavage et blanchiment perfectionnés des tissus. (31 déc. — P. A. jusqu'au 19 juin 1870.)

LETTRES.

M. *Barbier*, à Paris; moyen de contrôle pour la poste aux lettres. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Guillaume*, à Paris; lettres-enveloppes. (8 juil. —15 ans.)

M. *Gombault* et sœur, à Paris; nécessaire copie-lettres de voyage. (8 juil. — 15 ans.)

MM. *Faure* et *Tergat*, à Paris; pain à cacheter dit *scriptophore*. (4 août. —15 ans.)

M. *Archer*, à Paris; perfectionnements aux enveloppes de lettres. (1er sept. — P. A. jusqu'au 22 fév. 1870.)

M. *Cotton*, à Paris; perfectionnements aux machines à faire les enveloppes de lettres. (22 oct. — P. Am. jusqu'au 8 av. 1870.)

M. *Laborde*, à Cadillac (Gironde); système pour prendre et déposer les dépêches par les waggons des chemins de fer lancés à toute vitesse. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Laborde* aîné, à Cardillac (Gironde); appareil pour enlever et déposer les dépêches aux stations où les trains-postes ne s'arrêtent pas. (30 déc. — 15 ans.)

LINGERIE (*chemises*).

M. *Sénécal*, à Paris; coupe de chemise dite *justaucorps*. (8 fév. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Chandler*, à Paris; perfectionnements aux poignets de chemises. (29 fév. — P. A. jusqu'au 25 août 1869.)

M. *Rouillé*, à Paris; chemises sans boutons. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Chevallier*, à Paris; chemise-caleçon. (9 juin. — 15 ans.)

MM. *Sauvet* et *Carpeau*, à St.-Quentin (Aisne); tissu de devant de chemise. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Lemahieu*, à Paris; chemises et leur fabrication. (25 oct. — 15 ans.)

LINS. *Voyez* CHANVRES.

LIQUEUR ET SIROP.

M. *Luez* fils, à Paris; liqueur dite *des alliés*. (13 fév. — 15 ans.)

MM. *Causserouge*, à Paris; perfectionnements dans la composition des liqueurs. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Bernard* (Isidore), à Lyon; liqueur dite *mandarine*. (16 juil. — 15 ans.)

Mme *Richard*, à Passy (Seine); étui-cristal et verre à liqueur portatif. (20 sept. — 15 ans.)

M. *Rochat*, à Lyon; liqueur et élixir dits *du mont Liban*. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Clerjaud*, à Paris; punch aromatique vineux. (27 déc. — 15 ans.)

LIQUIDES GAZEUX ET GAZOGÈNE.

M. *Vion*, à Paris; appareil produisant les liquides gazeux. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Denize*, à Paris; gazogène économique. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Metra*, à Paris; procédés d'obtention de l'eau de Seltz. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Savaresse*, à Paris; appareil dit *continu* pour préparer les liquides gazeux. (28 av. — 15 ans.)

M. *Noyer de Layras*, à Pont-du-Château (Puy-de-Dôme); limonade gazeuse et mousseuse dite *clairette américaine*. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Flamand* fils, à Paris; perfectionnements aux fabrication, bouchage et écoulement des liquides gazeux. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Fordos*, à Paris; appareil à fabriquer l'eau de Seltz dans le ménage. (15 juil. — 15 ans.)

M. *Bougon*, aux prés Saint-Gervais (Seine); tube-filtre capillaire pour appareil à eau de Seltz. (2août. — 15 ans.)

M. *Roussel*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des liquides gazeux. (21 août.—15 ans.)

M. *Debosque*, à Esperaza (Aude); puisement, transport des eaux minérales et sous-pression de gaz en barrique, en caisse de bois ou de métal. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Bazet*, à Paris; néogazogène pour la fabrication des boissons gazeuses artificielles. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Knight*, à Paris; perfectionnements aux appareils à fabriquer les liquides gazeux. (21 nov. — P. A. jusqu'au 17 nov. 1870.)

M. *Exibard*, à Paris; fermeture pour appareils à eau de Seltz et garniture en porcelaine. (3 déc.— 15 ans.)

MM. *Duchesne*, à Paris; perfectionnements dans la conservation et le service des eaux gazeuses. (13 déc. — 15 ans.)

MM. *Caspard* et *Vedeau*, à Bourges; introduction de l'air humide gazeux comprimé pour rendre la bière mousseuse sans gaz ni acide carbonique. (22 déc. — 15 ans.)

LITHOGRAPHIE.

M. *Brisset*, à Paris; presses lithographiques. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Martinier*, à Lyon; presse pour impression lithographique. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Collas*, à Paris; presse typographique à mouvement continu pour la lithographie et l'impression en taille-douce. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Grant*, à Paris; procédé pour parfumer les encres d'impression lithographiques, et la cire pour fabrication de fleurs artificielles. (12 av. — B. A. jusqu'au 16 mars 1870.)

M. *Delas*, à Paris; impressions lithographiques. (27 juin. — 15 ans.)

MM. *Domnec* et *Parceint*, à Lyon; réserve, par la lithographie, sur tous tissus. (4 oct. — 15 ans.)

M. *Bonnet*, à Paris; perfectionnements dans la construction et la disposition des presses lithographiques. (11 nov. — 15 ans.)

LITS, LITERIE.

M. *Jacob*, à Paris; literie et ameublement entièrement imperméables. (19 janv. — 15 ans.)

M. *de Langue*, à Montmartre (Seine); fabrication de sommiers et autres étoffes de ce genre avec l'élasticité du caoutchouc. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Bonnard*, à Paris; lit-canapé en fer. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Félix*, à Vaugirard (Seine); roulettes de lits. (26 mars. — 15 ans.)

MM. *Soler y Cortina* et *Vall y Roca*, à Paris; ap-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

pareil mécanique pour faire mouvoir, à volonté, l'oreiller du lit des malades. (5 av.—B. E. jusqu'au 28 fév. 1861.)

M. *Baudry*, à Paris; perfectionnements dans la construction des lits doubles et dans les canapés à lits, à bibliothèques, etc. (29 av. — 15 ans.)

M. *Buron*, à Longessaigne (Rhône); ferrure de lits. (7 mai. — 15 ans.)

MM. *Soler y Cortina* et *Vall y Roca*, à Paris; perfectionnements au matelas-oreiller mécanique et mobile pour lit de malades breveté le 5 avril 1856. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Yon*, à Paris; sommiers élastiques. (3 juil.— 15 ans.)

M. *Maillard*, à Paris; banquette-lit. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Roman*, à Grenoble; sommier élastique. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Tucker*, à Paris; perfectionnements aux sommiers élastiques. (4 août. — P. A. jusqu'au 13 mai 1870.)

M, *Mimeur*, à Paris; ferrure pour lits. (21 août. — 15 ans.)

M. *Aubert*, à Paris; genre d'oreiller. (28 août.— 15 ans.)

M. *Magnant*, aux Batignolles (Seine); literie et garniture de meubles par l'air comprimé. (4 sept. — 15 ans.)

M. *Revol*, à Paris; système à rendre élastiques les sommiers, lits, banquettes, etc. (8 sept. — 15 ans.)

MM. *Varaigne* et *Berger*, à Paris; literie sanitaire et confortable. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Mosche*, à Paris; construction de sommier élastique. (27 nov. — 15 ans.)

M. *Savariaux*, à Paris; coulisses de lits en bois. (15 déc. — 15 ans.)

LOCOMOTION.

MM. *Glaise* et *Berger*, à St.-Étienne (Loire); mécanisme augmentant la vitesse de marche des bateaux à vapeur. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Sellier*, à Montluçon (Allier); voiture à vitesse illimitée mue par la pesanteur de l'homme. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Chollet*, à Ablon-sur-Seine (Seine-et-Oise); double railway destiné à la locomotion sur les voies ordinaires. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Lonsaigne*, à Jargeau (Loiret); locomotion avec balancier mû à l'aide de bras d'homme et garni de son heurtoir. (29 av. — 15 ans.)

M. *Dusourd*, à Paris; voie hydro-atmosphérique. (8 mai. — 15 ans.)

MM. *Oppermann*, *Daudin* et *Dubois*, à Paris; voies ferrées économiques applicables aux routes ordinaires. (10 mai. — 15 ans.)

M. *Bonetti*, à Paris; char marchant sans chevaux et sans vapeur. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Redfern*, à Paris; perfectionnements aux patins. (6 août. — P. A. jusqu'au 29 déc. 1869.)

M. *Jacobsen*, à Noirmoutiers (Vendée); voiture marchant par le poids des voyageurs. (4 sept. — 15 ans.)

M. *Delcourt*, à Paris; emploi de l'hélice dans la locomotion sur terre. (25 sept. —15 ans.)

MACHINES A VAPEUR (*locomotives et autres*).

M. *Biemont*, à Châteauroux; appareil à air comprimé dilaté par la chaleur pour machines à vapeur, et en augmentant la force sans consommer plus de combustible. (3 janv. — 15 ans.)

MM. *Simons*, *Revenaz*, *Behic* et *comp.*, à Marseille; condenseur applicable aux machines marines et fonctionnant indépendamment d'elles. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Pageneau*, à Paris; dispositions perfectionnées des locomotives. (26 janv. — 15 ans.)

MM. *Joubert* et *Bordier*, à Paris; machine à vapeur quintuplant la force et économisant les quatre sixièmes du combustible, désignée sous le nom de *polydyname*. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Joyeux*, à Marseille; machine à gaz et à vapeur combinés. (5 fév. — 15 ans.)

M. *Pateau*, à Châteaudun (Eure-et-Loir); réservoir d'alimentation applicable aux machines à vapeur. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Duvoir*, à Paris; construction et disposition perfectionnées des machines à vapeur. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Rambaud*, à Lyon; piston pour machines à vapeur et pompes. (15 fév. — 15 ans.)

M. *Mehr*, à Paris; développements des tiroirs. (24 fév. — 15 ans.)

MM. *Tavan* et *Faujas*, à Montélimar (Drôme); machine à vapeur servant à expédier les coins et à consolider, sur les sabots, les rails de chemins de fer. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Duméry*, à Paris; perfectionnements dans les machines à vapeur. (1er mars. — 15 ans.)

M. *Gras*, à Épernay (Marne); garniture métallique remplaçant les étoupes dans les machines à vapeur. (4 mars. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Maréchal*, à Lyon ; sablier appliqué aux machines locomotives. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Duvoir*, à Paris ; perfectionnements dans les appareils à vapeur et dans les machines locomotives. (8 mars. — 15 ans.)

MM. *Izérable* et *Garoutte*, à Marseille ; locomotive roulant sur les routes ordinaires. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Barratte*, à Besançon ; machine à vapeur à rotation directe et continue. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Pécoul*, à Avignon ; moyen d'économiser la force employée, dans les machines à vapeur, à l'alimentation de la chaudière. (17 mars. — 15 ans.)

M. *James*, à Paris ; perfectionnements aux machines à vapeur. (18 mars. — P. A. jusqu'au 4 sept. 1869.)

M. *Larmenjat*, à Paris ; perfectionnements dans les machines à vapeur. (22 mars. — 15 ans.)

M. *Jauffret*, à Marseille ; roue applicable à la vapeur. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Allan*, à Paris ; perfectionnements dans le mouvement de distribution des machines locomotives et autres. (27 mars. — P. A. jusqu'au 2 août 1869.)

MM. *Girardet* fils aîné et *Laurent*, à Tarare (Rhône) ; machine à vapeur circulaire. (29 mars. — 15 ans.)

M. *Graftiaux*, à Paris ; machine à vapeur rotative. (2 av. — 15 ans.) — B. B. jusqu'au 5 mars 1876.)

M. *Clément*, aux Batignolles (Seine) ; piston de distribution appliqué aux machines à vapeur. (4 av. — 15 ans.)

MM. *Sharp*, *Stewart* et *Collet*, à Paris ; perfectionnements aux machines locomotives et aux ressorts employés dans les locomotives, etc. (7 av. — P. A. jusqu'au 28 déc. 1869.)

M. *Broughton*, à Paris ; perfectionnements dans les machines à vapeur. (10 av. — 15 ans.)

M. *Atherton*, à Paris ; perfectionnements à la construction des machines à vapeur. (28 av. — 15 ans.)

M. *Walker*, à Paris ; perfectionnements aux machines rotatives. (29 av. — P. A. jusqu'au 8 mai 1869.)

M. *de Combettes*, à Lyon ; machine à vapeur dite *rotative*. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Lethuillier-Pinel*, à Paris ; perfectionnements aux sifflets d'alarme. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Young*, à Paris ; perfectionnements aux machines à vapeur. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Beattie*, à Bagnolet (Seine) ; perfectionnements dans les machines à vapeur, locomotives, etc. (5 mai. — 15 ans.)

M. *de Combettes*, à Lyon ; machine à vapeur dite *à pendule*. (7 mai. — 15 ans.)

MM. *Carpentier*, à Paris ; perfectionnements dans les condensateurs à surface pour machines à vapeur. (17 mai. — P. Am. jusqu'au 12 sept. 1868.)

M. *Gonzenbach*, à Mulhouse ; garniture métallique de piston à vapeur applicable aux pistons de machines fixes, locomobiles, locomotives ou de marine. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Cernuschi*, à Paris ; machine locomotive de grande adhérence. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Rucher*, à Paris ; machine à vapeur oscillante. (21 mai. — 15 ans.)

MM. *Heitz* et *Pihlstrand*, à Thann (Haut-Rhin) ; machine à vapeur dite *levier*. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Lomax*, à Paris ; perfectionnements dans les machines à vapeur. (28 mai. — P. A. jusqu'au 19 sept. 1869.)

MM. *Nichter* et *Stoerckel*, à Épernay ; garnitures de presse-étoupe pour machines à vapeur locomotives. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Flaud*, à Paris ; machine à vapeur locomobile simplifiée. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Aublet*, à Paris ; machine rotative mue par la vapeur ou tout autre gaz. (7 juin. — 15 ans.)

M. *Lecarpentier*, à Paris ; détente variable applicable aux machines à vapeur. (12 juin. — 15 ans.)

MM. *Samuel* et *Nicholson*, à Paris ; perfectionnements dans les machines à vapeur d'eau et autres vapeurs. (17 juin. — P. A. jusqu'au 2 av. 1870.)

M. *Siemens*, à Paris ; perfectionnements dans les machines à vapeur. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Bourdon*, à Paris ; machine à vapeur rotative applicable aux moteurs utilisant la force du vent, des gaz et de l'eau. (21 juin. — 15 ans.)

M. *Joy*, à Paris ; garniture spirale pour pistons. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Normand*, à Paris ; perfectionnements dans le traitement et l'emploi de la vapeur appliquée aux machines motrices et dans les appareils pour en opérer la condensation. (26 juin. — P. A. jusqu'au 17 mars 1870.)

M. *Cuvillier*, à Arras ; cylindre de machine à vapeur à échappement pour soupape. (2 juil. — 15 ans.)

MM. *Vendryes* et *Muller*, à Paris ; perfectionnements dans les appareils à vapeur et autres. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Colson*, à Paris ; perfectionnements dans la disposition des machines d'extraction à un ou deux

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cylindres à vapeur verticaux. (8 juil. — 15 ans.)

MM. *Roullin* et *Holleville*, à Bercy (Seine); tiroirs pour locomotives et machines à vapeur fixes. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Rowan*, à Paris; perfectionnements aux moteurs à vapeur. (14 juil. — P. A. jusqu'au 3 déc. 1869.)

M. *Gérard*, à Paris; piston à vapeur. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Jolly*, à Passy (Seine); perfectionnements aux machines à vapeur. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Gavelle*, à Paris; appareils à vapeur portatifs pour l'agriculture. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Isnard*, à Paris; machine rotative. (29 juil. — 15 ans.)

M. *Byford*, à Paris; perfectionnements aux régulateurs de machines à vapeur. (7 août. — 15 ans.)

M. *Prestage*, à Paris; perfectionnements aux machines locomotives. (13 août. — P. A. jusqu'au 6 fév. 1870.)

M. *Potel*, à Amiens; locomotive universelle. (13 août. — 15 ans.)

Le même; machine à vapeur rotative universelle. (13 août. — 15 ans.)

M. *Hussenet*, à Paris; perfectionnements dans la disposition et la construction des pistons. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Mâcon; perfectionnements à la nouvelle machine à vapeur dite *la rosative*. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Bonneterre*, à Paris; perfectionnements aux machines à vapeur à cylindre oscillant. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Renault*, à Paris; échappement à direction variable pour locomotives. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Laffitte*, à Paris; machine à piston rotatif. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Baxter*, machine dite *hydro-vapeur*. (19 sept. — P. Am. jusqu'au 10 juin 1870.)

M. *Desaeger*, à Paris; rotule inaltérable pour relier les tuyaux d'alimentation du tender et de la locomotive. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Célis*, à Amiens; tiroir de machine à vapeur sans pression. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Lenoble*, à Paris; perfectionnements dans les machines à vapeur. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Schroder*, à Paris; machine rotative perfectionnée marchant par la vapeur ou d'autres fluides et pouvant servir de pompe rotative élévatoire. (7 oct. — 15 ans.)

MM. *Cordier* et *Mougel-Bey*, à Paris; appareil à vapeur pour élever l'eau. (17 oct. — 15 ans.)

M. *Haswell*, à Paris; suspension applicable aux locomotives et aux waggons. (18 oct. — B. A. jusqu'au 17 sept. 1871.)

MM. *Machart* et *de Bussy*, à Paris; perfectionnements aux locomotives et aux voies ferrées. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Holcroft*, à Paris; locomobile dite *cultivateur universel*. (30 oct. — 15 ans.)

M. *Rambaud*, à Lyon; régulateur de machines à vapeur. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Prost*, à Granville (Manche); régulateur de température dans les machines à vapeur surchauffées. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Laudray*, à Paris; machine à vapeur à rotation immédiate. (15 nov. — 15 ans.)

M. *Van den Berg*, à Paris; perfectionnements aux garnitures des machines à vapeur, pompes, etc. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Tissot*, à Paris; perfectionnements dans l'emploi de l'éther pour remplacer la vapeur d'eau et dans les machines où cette force motrice est appliquée. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Gugnon*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); foyer de locomotive. (5 déc. — 15 ans.)

MM. *Schneider* et *comp.*, à Paris; appareil d'émission de l'eau de condensation pour les machines marines. (6 déc. — 15 ans.)

Les mêmes; appareil d'expansion pour machines à vapeur. (6 déc. — 15 ans.)

M. *Bobée*, à Lillebonne (Seine-Inf.); machine à vapeur à cylindre rotatif. (6 déc. — 15 ans.)

MM. *Trick* et *Lemonnier*, à Paris; perfectionnements dans la distribution de vapeur et de changement de marche des locomotives, etc. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Hugues*, à Paris; locomobile à scier le bois. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Esselin*, à Dijon; segment à extension continue pour piston de machine à vapeur. (19 déc. — 15 ans.)

MM. *Seyferth* et *Hochstetter*, à Paris; application du sulfure de carbone aux machines à vapeur. (23 déc. — 15 ans.)

M. *Taylor*, à Moulins-lès-Lille (Nord); sifflet d'alarme. (26 déc. — 15 ans.)

MACHINES ET APPAREILS DIVERS.

M. *Schulze*, à Saint-Amand (Nord); machine de force dite *machine des forces primitives de la nature*. (4 janv. — 15 ans.)

M. *Cabany*, à Anzin (Nord); roues ondulées. (7 janv. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Kauffmann*, à Paris; appareil à aspirer l'eau du papier dans les machines à vapeur. (12 janv.— 15 ans.)

M. *Lewtas*, à Clichy-la-Garenne (Seine); taquet destiné à fixer ou à retenir toute espèce de corde ou chaîne tendue. (19 janv. — 15 ans.)

MM. *Maugest* et *Abeil*, à Paris; machine peleuse rotative. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Lee*, à Paris; perfectionnements aux appareils à condenser ou à extraire l'air ou d'autres fluides élastiques. (24 janv. — P. A. jusqu'au 13 juil. 1869.)

M. *Seguy*, à Marseille; machine à tricoter le treillis. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Jundzill*, à Paris; perfectionnements aux instruments à crochet. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Pierquin*, à Marseille; machine à draguer mue par le courant de l'eau. (8 fév. — 15 ans.)

M. *Bouziat*, à Plaisance (Seine); machine à terrassement. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Laville*, à Paris; machines à bastir perfectionnées. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Glatigny*, à Villeurbanne (Rhône); machine à fabriquer les clôtures. (15 fév. — 15 ans.)

M. *Delonchant*, à Sèvres (Seine-et-Oise); transformation totale du frottement de glissement d'un axe quelconque en frottement de roulement. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Vaulabelle*, à Paris; machine dite *recouvreuse*. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Marzolo*, à Paris; mécanisme impressionnable et reproducteur de mouvement applicable à l'industrie. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Bernier*, à Paris; machine à élever les liquides. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Bonnello*, à Marseille; machine mue par la pression de l'air. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Deroy*, à Paris; perfectionnements dans les foulons à percussion. (29 fév. — 15 ans.)

M. *Souchon*, aux Batignolles (Seine); moyens d'élever l'eau par le vide et l'air comprimé ou non comprimé. (3 mars. — 15 ans.)

MM. *Fougerat*, *Bailan* et *Blanadet*, à Guistres (Gironde); mécanisme à levier unique. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Deplanque*, à Paris; machine motrice dont la force est tirée de l'expansion des gaz produits par la décomposition de l'eau ou de tout autre liquide au moyen de l'électricité. (22 mars. — 15 ans.)

M. *Mertens*, à Paris; machine à percer et tatouer les papiers. (29 mars. — 15 ans. — B. B. jusqu'au 4 fév. 1876.)

MM. *Ghilliano* et *Cristin*, à Paris; machine motrice fonctionnant par la vapeur d'acide carbonique liquéfié. (29 mars. — 15 ans.)

M. *Bouwens*, à Bagnolet (Seine); machine rotative. (1er av. — 15 ans.)

M. *Bourcart*, à Paris; disposition mécanique transformant le mouvement rectiligne alternatif en mouvement circulaire continu. (2 av. — 15 ans.)

MM. *Mennesson*, à Paris; régulateur à force centrifuge et à vitesses différentielles. (7 av.—15 ans.)

M. *Lefebvre*, à Sotteville-lès-Rouen; casse-duite par flexion et à rappel. (12 av. — 15 ans.)

MM. *Choloux* et *Sabroux*, à Paris; levier à collier et à double rochet, pour servir de force motrice. (15 av. — 15 ans.)

M. *Coutinho*, à Paris; perfectionnements dans les moyens d'obtenir la force motrice par l'augmentation de la force d'action du levier. (15 av.—P. A. jusqu'au 6 oct. 1869.)

MM. *Patène* et *Gerold*, à Paris; machine à force motrice dite *aéro-centrifuge*. (17 av. — 15 ans.)

M. *Dumontheil*, à Paris; machine à recouvrir de soie des fils de coton et d'autres matières. (29 av. — 15 ans.)

M. *Gaïewski*, à Paris; appareil dit *paracasse*. (29 av. — 15 ans.)

M. *Pécoul*, à Paris; moyen d'employer les dissolutions gazeuses dans les machines motrices. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Thirion*, à Bagnolet (Seine); transformation du mouvement circulaire vertical en mouvement circulaire horizontal. (5 mai. —15 ans.)

M. *Pinet* fils, à Abilly (Indre-et-Loire); transmission portative ou fixe, à vitesse compensée, applicable aux machines dont la vitesse doit être régulière quand le moteur en transmet une variable. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Carrau*, à Angers; machine à piler le trèfle. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Chapplain*, à Troyes (Aube); machine dite *distributeur infumigatoire*. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Trouillet*, à Paris; machine à numéroter et à imprimer. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Duval*, à Brest; tampon mécanique à cursive continue. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Achard*, à Paris; additions et perfectionnements apportés à l'embrayeur électrique hélicoïdal breveté le 20 mars 1855. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Laurent*, à Passy (Seine); machine hydropneumatique. (31 mai. — 15 ans.)

M. *Newton*, à Paris; machine à air perfectionnée destinée à produire une force motrice à l'aide d'air

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chaud. (6 juin. — P. A. jusqu'au 16 av. 1870.)

M. *Gavard*, à Paris; machine à numéroter les actions, obligations, etc. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Robertson*, à Paris; perfectionnements dans la transmission de la puissance motrice. (11 juin.— P. A. jusqu'au 6 juin 1869.)

M. *Root*, à Paris; perfectionnements aux machines motrices rotatives. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Alexis*, à Avignon; machine ou tonne aspirante. (19 juin. — 15 ans.)

MM. *Corsiglia* et *Trombotto*, à Paris; métier pneumatique avec balance, poids et chaîne. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Lamy*, à Clermont-Ferrand; machine organique. (21 juin. — 15 ans.)

MM. *Defrance et Tihay*, à Marsault (Vosges); application de la sphère aux machines, moyen de favoriser le mouvement et la durée dans les machines. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Magnin*, à Clermont-Ferrand; machine dite *la poulie Magnin*. (24 juin. — 15 ans.)

MM. *Ménier* et *de Trincaud la Tour*, à Bordeaux; appareil utilisant toute la force du vent. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Monnier*, à Marseille; machine à leviers universels. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Glover*, à Paris; perfectionnements dans les roues à pales et dans leur montage. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Cassi-Meloni*, à Paris; machine marchant par sa propre force et à mouvement continu. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Rassant*, à Paris; disposition pour transformer le mouvement alternatif en mouvement circulaire continu. (10 juil. — 15 ans.)

MM. *Brown* et *Leverson*, à Paris; crochet à bascule applicable aux moufles, pour le service des chaloupes ou canots des vaisseaux. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Bourdet*, à Lyon; machine à air comprimé et vapeur sans aucun foyer. (23 juil. — 15 ans.)

MM. *Bollman* et *Dibben*, à Paris; disposition d'engrenages pour transmettre le mouvement circulaire continu. (28 juil.—P. A. jusqu'au 1er nov. 1869.)

M. *Grivotet*, à Lesgoulles (Côte-d'Or); tarare-cylindre rotatif. (4 août. — 15 ans.)

M. *Tabourin*, à Lyon; machine atmosphérique. (14 août. — 15 ans.)

M. *Lambert*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à régler l'écoulement de l'eau, etc. (22 août. —P. A. jusqu'au 4 mars 1870.)

MM. *Frœhlich* et *Rohmer*, à Colmar; machine marchant de son propre mouvement. (27 août. — 15 ans.)

M. *Livesey*, à Paris; perfectionnements dans les machines à plier les journaux et imprimés. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Vanriscotte*, à la Madeleine-lès-Lille (Nord); perfectionnements aux machines à teiller. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Liger*, à Rouez (Sarthe); anille mobile. (23 sept. — 15 ans.)

MM. *Savary* et *Leserre*, à Paris; machine à essorer. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Vaillant*, à Paris; machine à travailler le poil de lapin. (11 oct. — 15 ans.)

M. *Marie*, à Paris; appareil utilisant l'air comprimé pour obtenir l'élévation des eaux ou une force motrice quelconque. (23 oct. — 15 ans.)

M. *Petel*, à Paris; perfectionnements aux machines à force centrifuge. (8 nov. — 15 ans.)

M. *Nillus*, à Paris; perfectionnements dans les machines à draguer. (8 nov. — 15 ans.)

M. *Ballefin*, au Chambon-Fougerolles (Loire); machine à circulation de chaleur, etc. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Marmet*, à Nevers; waggon à essieu moteur dit *waygon travailleur*, ayant pour objet principal l'application, aux machines industrielles, des forces motrices des locomotives. (15 nov. — 15 ans.)

MM. *Maurice* et *Morizot*, à Paris; système hydro-atmosphérique. (15 nov. — 15 ans.)

M. *Whittemore*, à Paris; machine à peler, trancher et écœurer les fruits. (18 nov. — P. A. jusqu'au 29 oct. 1870.)

M. *Espritoz*, à Lyon; machine rotative à air chaud. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Gautron*, à Paris; perfectionnements dans les appareils hydro-extracteurs à force centrifuge ou toupies mécaniques. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Goguel*, à Paris; appareil relatif combiné pour souffleries, machines à vapeur, pompes, etc. (9 déc. —15 ans.)

M. *Brisbart*, à Paris; appareils atmocléides. (20 déc. — 15 ans.)

M. *Toussaint*, à Paris; moyen qui facilite les recherches des fissures ou défauts dans la partie encastrée des axes et pièces quelconques. (26 déc. — 15 ans.)

MACHINES HYDRAULIQUES.

M. *Mine*, à Paris; jet d'eau. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Saint-Romas*, à Toulouse; perfectionnements

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

à sa noria à jet brevetée le 6 août 1852. (18 janv. — 15 ans.)

M. *de Sanges*, à Paris; machine hydraulique ascendante. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Staat*, à Mulhouse ; turbine à deux roues hydrauliques. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Colombel*, à la Villette (Seine) ; système hydro-dynamique. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Poujade*, à Lyon; machine hydraulique. (1er mars. — 15 ans.)

M. *Guilleminot*, à Saint-Jean-de-Losne (Côte-d'Or); *trokiloptère*, machine à employer la force de l'eau et du vent. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Herbelot*, à Paris; turbine aérostatique à force continue. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Coda-Canati*, à Paris; escalier hydraulique. (7 av. — B. Sar. jusqu'au 5 janv. 1871.)

M. *Étienne*, à Lyon ; roue à palettes articulées. (14 av. — 15 ans.)

M. *Bovès*, à Aix (Bouches-du-Rhône); auto-moteur hydraulique. (16 av. — 15 ans.)

M. *Albaret*, à Angers; jet d'eau tournant. (18 av. — 15 ans.)

M. *Guion*, à Pongy (Aube); moteur hydraulique à flotteur. (23 av. — 15 ans.)

M. *Conseil*, à Paris; machine hydraulique. (23 av. — 15 ans.)

M. le baron *Seguier*, à Paris; roue à aubes pivotantes suivant le rayon, pour la navigation des fleuves, rivières, etc. (30 av. — 15 ans.)

M. *Winter*, à Paris; application des procédés de purification de l'air employé à élever des liquides par compression. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Letaneaux*, à Paris; perfectionnements dans la construction des bandes hydrauliques. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Schmitz*, à Paris; système hydraulique en bois, à piston compresseur, sans frottement. (17 juin. — 15 ans.)

MM. *Bourdier* et *Masselon*, à Paris; moteur hydraulique. (2 juil.— 15 ans.)

M. *Gay*, à Auxonne (Côte-d'Or); modérateur pour turbines hydrauliques existantes. (10 juil.—15 ans.)

M. *Jannet*, à Toulon; machine hydraulique à élever les eaux, système limaçon, genre volute. (23 juil. —15 ans.)

M. *Longridge*, à Paris; armatures consolidant les cylindres de presses hydrauliques, de pompes, etc. (24 juil. — P. A. jusqu'au 24 mai 1869.)

M. *Ponçon*, à Paris; moteur hydraulique. (29 juil. — 15 ans.)

M. *Boerner*, à Paris; flotteur perfectionné à vase flexible et imperméable. (29 juil. — 15 ans.)

M. *Robatel*, à Lyon; hélices flottantes. (22 août. — 15 ans.)

M. *Guglielmi*, à Paris; machine hydraulique remplaçant la vapeur. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Fontaine*, à Chartres; turbine hydraulique pour hautes chutes. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Grimaud de Norvaire*, à Paris; roue turbinoïde à palettes mobiles pivotantes et fixes. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Pourrez*, à Lille; appareil hydraulique s'alimentant de lui-même. (15 déc. — 15 ans.)

MACHINES-OUTILS.

M. *Hughes*, à Paris ; machine à dresser et à former les rayons des roues, ainsi que divers manches d'outils, dont la coupe transversale est ovale ou elliptique. (5 janv. — 15 ans.)

M. *Samain*, à Paris; machine portative à poinçonner et couper les métaux. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Lanier*, à Paris; machine à fabriquer les moulures. (17 janv. — 15 ans.)

MM. *Sharp*, *Furnival* et *Batho*, à Paris; machines perfectionnées pour percer, rainer et mortaiser. (23 janv. — P. A. jusqu'au 26 oct. 1869.)

MM. *Rees*, *Loudon* et *Ahlstrom*, à Paris; machine perfectionnée à percer et tailler la pierre. (24 janv. — 15 ans.)

MM. *Maybon* et *Baptiste*, à Toulouse; machine à varloper et raboter le bois. (30 janv. — 15 ans.)

Les mêmes; tour à faire les vis et cylindres en bois. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Levieux*, à Auteuil (Seine); fabrication mécanique et à outil rotatif de longrines pour chemins de fer. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Lobry*, aux Batignolles (Seine); machine combinée et horizontale de filetage, d'alésage, de taraudage, de perçage, de cylindrage et de dressage des surfaces. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Sirot-Wagret*, à Paris; découpoir avec conduction par laminoir pour fabrication des chevilles de chaussures, des lames de râpes, etc. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Cole*, à Paris ; perfectionnements dans la fabrication des écrous à vis en métal. (19 fév. — — 15 ans.)

M. *Stokel*, à Paris ; machine perfectionnée propre à tailler les solides polygonaux de bois, etc. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Boimard*, à Flers (Orne); machine pour fabriquer les lames à maillons. (29 fév. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Bourdon*, à Paris; découpoir, à l'emporte-pièce, des objets en carton ou en papier, pour étuis de chapeaux. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Oger*, à Épernay (Marne); machine à tailler les écrous. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Belgy*, à Thann (Haut-Rhin); machine à parer. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Mac-Cormick*, à Paris; appareil à former des filets de vis pour reproduction des ornements sur métaux. (25 mars.—P. Am. jusqu'au 22 mars 1867.)

M. *Lault*, à Paris; machine à fendre les joncs, à les passer et à les mettre d'épaisseur pour le treillage des chaises. (26 mars. — 15 ans.)

M. *Dumast*, à Paris; machine à découper les métaux. (21 av. — 15 ans.)

M. *Besançon*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); machine à fabriquer les lames de râpes. (21 av.— 15 ans.)

MM. *Curtis* et *Donkin*, à Paris; machine à couper les chiffons, cordes, etc. (24 av. — P. A. jusqu'au 25 oct. 1867.)

M. *Laederich*, à Toulon; limeuse rotative de précision à limes circulaires. (25 av. — 15 ans.)

M. *Lemaitre*, à Lillebonne (Seine-Inf.); emploi d'un rot soudé supprimant la lame dans les machines à encoller. (25 av. — 15 ans.)

M. *Sloan*, à Paris; perfectionnements dans les machines à fabriquer les vis à bois, etc. (28 av. — 15 ans.)

M. *Derriey*, à Montmartre (Seine); machine à fabriquer les pastilles timbrant des deux côtés. (29 av. — 15 ans.)

M. *Gough*, à Paris; perfectionnements aux machines à couper les métaux par l'emploi des couteaux circulaires. (5 mai. — 15 ans.)

MM. *Brémond* aîné et *Nel*, à Marseille; machine à scier, à raboter, à percer et à mortaiser. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Dauphin*, à Nantes; machine à cintrer les métaux. (15 mai. — 15 ans.)

MM. *Walroff* et *Philippe*, à Cornimont (Vosges); machine à couper les bandelettes pour boîtes de fromage. (15 mai. — 15 ans.)

Maison *Montbernard-Lacombe*, à Paris; machine à facetter. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Piddington*, à Bagnolet (Seine); machine servant à planer les côtés des écrous en métal. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Courtot*, à Paris; machine à forer, portative ou fixe. (7 juin. — 15 ans.)

M. *Arnoult*, à Paris; porte-copeau pour aider à couper les cartes en feuilles. (9 juin. — 15 ans.)

M. *Ingold*, à Paris; machine à retoucher les roues d'engrenages, à former l'épicycloïde, et leur donner la forme voulue. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Grange*, à Lyon; chariot destiné à tourner des pièces sphériques. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Ward*, à Paris; machines perfectionnées pour couper, percer et forger les écrous ou rondelles. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Noailly*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); machine à cribler de trous les pommes de terre. (23 juil. — 15 ans.)

MM. *Dupont*, *Deschamps* et *Cossart*, à Beauvais et à Cauvigny (Oise); machine à découper et à façonner l'os, l'ivoire, etc. (20 août. — 15 ans.)

MM. *Durmenstein*, *Gasse* et *Barthélemy*, à Paris; machine à fabriquer les goupilles fendues. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Rerolle*, à Lyon; machine à faire les fossés. (4 oct. — 15 ans.)

M. *Perrin*, à Paris; appareil à faire les manches d'outils, etc. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Gear*, à Paris; perfectionnements aux appareils à découper des formes irrégulières. (28 oct.— 15 ans.)

M. *Fréret*, à Fécamp (Seine-Inf.); machine à faire des serre-rails en bois pour la pose des rails sur les traverses. (28 oct. — 15 ans.)

Le même; machine à faire des tenons. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Sawyer*, à Paris; machine à fabriquer les chevilles de chemins de fer. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Prevost*, à Paris; machines à fabriquer mécaniquement des manches d'ombrelles, porte-plume, etc. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Desaulle*, à Paris; galets dresseurs avec cisailles circulaires pour métaux. (19 nov.—15 ans.)

M. *Aubert*, à Paris; machine à fileter. (20 déc. — 15 ans.)

M. *Fournier*, à Paris; machine à saboter les traverses de chemins de fer. (24 déc. — 15 ans.)

MAGNÉTISME. *Voyez* ÉLECTRICITÉ.

MANÉGE.

M. *Niubo-y-Pedros*, aux Thernes (Seine); perfectionnements à son manége à roue inclinée, destiné à différents usages industriels, et déjà breveté le 22 juil. 1854. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Hazard-Guinet*, à Granard (Aisne); manége régulateur s'adaptant à toute espèce de manége. (3 mars. — 5 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Pitts*, à Paris; perfectionnements dans les manéges. (3 av. — 15 ans.)

M. *Gaudin*, à Paris; machine à battre le blé avec manége portatif. (19 av. — 15 ans.)

MM. *Harter*, à Paris; manége. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Passedoit*, à Belleville (Seine); perfectionnements aux manéges à colonnes centrales. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Creuzé des Roches*, au Blanc (Indre); manége locomobile. (20 nov. — 15 ans.)

MARTEAU.

M. *Porter*, à Paris; perfectionnements dans les marteaux de forge. (23 janv. — P. A. jusqu'au 1er mai 1868.)

M. *Hughes*, à Paris; disposition de marteaux atmosphériques. (29 janv. — 15 ans.)

MM. *Letourneau*, *Parent* et *Hamet*, à Paris; marteau-pilon à vapeur propre à la fabrication des boutons, clous, etc. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Eassie*, à Paris; perfectionnements aux marteaux. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Morrison*, à Paris; perfectionnements aux machines à enfoncer les pilotis. (28 juin. — P. A. jusqu'au 6 mars 1870.)

M. *Masson*, à Paris; machine à marteler l'étain en feuille et tous les métaux. (24 juil. — 15 ans.)

MASTIC.

MM. *Peschell* et *Seiss*, à Bercy (Seine); mastic. (18 fév. — 15 ans.)

MM. *de Raveton*, *Schulteiss* et *Geret*, à Paris; mastic pour machines à vapeur. (3 juil. — 15 ans.)

M. *Dulché*, à Dijon; mastic métallique pour joints des machines à vapeur et locomotives. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Roux*, à la Rochelle (Charente-Inf.); mastic bitumineux artificiel. (16 déc. — 15 ans.)

MÉDECINE, MÉDICAMENTS.

M. *Groneveg*, à Paris; appareil hydrophile pour les cataplasmes et autres topiques. (25 juin. — 15 ans.)

MM. *Marinier* et *Claudin*, à Paris; pharmacie de poche. (12 juil. — 15 ans.)

MM. *Mondollot* frères, à Paris; appareil anesthétique continu par l'injection médicale de l'acide carbonique. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Deflubé*, à Pierrefonds (Oise); pulvérisateur des eaux médicinales. (14 nov. — 15 ans.)

MÉNAGE (*ustensiles de*).

M. *Frogier*, à Souppes (Seine-et-Marne); cuisinière à rôti. (4 av. — 15 ans.)

M. *Bondivenne*, à Orgelet (Jura); application mécanique servant à la fabrication des cuillers à pot en bois. (17 av. — 15 ans.)

MM. *Seynave* et *Lenormand*, à Paris; cuisinière-calorifère gazogène. (19 av. — 15 ans.)

M. *Conraetz*, à Paris; fabrication de couverts métalliques. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Sourisseau*, à Keysersberg (H.-Rhin); bouilloire. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Perrin de Musigny* dit *Mallard*, à Dijon; lèchefrite arroseuse. (12 juil. — 15 ans.)

M. *Couadeau*, à Paris; garde-manger. (21 juil. — 15 ans.)

M. *Ardillion*, à Paris; système de cuisinière. (22 juil. — 15 ans.)

M. *Vaurillon*, à Reims; fourneau-cuisinière portatif économique et chauffé au charbon de bois. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Henry*, à Sars-Poterie (Nord); saloir en grès. (13 oct. — 10 ans.)

M. *Pasquier*, à Paris; bouilloire lampadaire. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Lombard*, à Paris; arrosoir pour rôtisseuse. (15 nov. — 15 ans.)

M. *Termelet*, à Paris; crémaillère culinaire économique. (26 nov. — 15 ans.)

MM. *Georgi* et *Chauvin*, à Paris; rôtissoire et appareils de cuisine à gaz. (26 déc. — 15 ans.)

M. *Girodon*, à Lyon; étagère à plateaux mobiles pour le service des huîtres. (29 déc. — 15 ans.)

MERCERIE, QUINCAILLERIE (*articles de*).

M. *Kraintz*, à Paris; fabrication de plateaux en métaux communs ou précieux. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Savarin*, à Paris; fixation perfectionnée d'agrafes sur bandes pour robes. (22 fév. — 15 ans.)

M. *Millot*, à Paris; genre de pelotes de coton. (25 fév. — 15 ans.)

MM. *Lesage* et *Gallibour*, à Paris; genre de gril. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Ninot*, à Lyon; chevilles mixtes. (3 av. — 15 ans.)

Mme *Poupart* née *Destains*, à Paris; loupe-épingle facilitant l'enfilement des aiguilles. (14 av. — 15 ans.)

M. *Marie*, à Paris; agrafe-fermoir. (29 av. — 15 ans.)

M. *Luguet*, à Paris; charnière à nœuds carrés. (6 mai. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Suterre*, à Paris; application aux porte-chapeaux, portemanteaux et embases, de corozo[1], écaille, coco, etc. (10 mai. — 15 ans.)

M. *Daras*, à Paris; boucles sans ardillons. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Surgey*, à Paris; appareil à introduire le fil dans l'œil d'une aiguille. (13 juin. — 15 ans.)

MM. *Tailfer* et *comp.*, à Paris; écrous de tous genres. (12 juil. — 15 ans.)

MM. *Hamburger* et *Daniel*, à Paris; épingles pour chapeaux. (25 juil. —15 ans.)

M. *Steiner*, à Paris; fabrication mécanique des viroles sans soudures. (21 août. — 15 ans.)

M. *Bosquette*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des vis. (4 sept. — 15 ans.)

MM. *Colombet* et *Moret*, à Paris; coulant-agrafe. (6 sept. — 15 ans.)

M. *Motheau*, à Paris; cadenas à timbre contrôleur. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Ledoux*, à Paris; boutons de serrurerie et autres objets en bois artificiel. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Brizet*, à Paris; accessoire adapté aux flacons de chasse et de voyage. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Hathaway*, à Paris; perfectionnements aux poires ou sacs à poudre et à plomb. (5 nov. — P. Am. jusqu'au 1[er] août 1868.)

M. *Chevreau-Lorrain*, à Belleville (Seine); perfectionnement aux seaux et vases en fer-blanc. (7 nov. — 15 ans.)

MM. *Ghidiglia* et *Turletti*, à Paris; perfectionnements aux boucles sans ardillons. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Lombard*, à Paris; crochet à crémaillère et à pompe. (15 nov. — 15 ans.)

M. *Bloch*, à Paris; genre d'épingle. (18 nov. — 15 ans.)

MM. *Dortet* et *Denis*, à Paris; cadenas-poste. (29 nov. — 15 ans.)

M. *Labat*, à Paris; perfectionnements dans la composition et la fabrication des boucles. (10 déc. — 15 ans.)

M. *Romeu*, à Paris; genre d'épingles dites *épingles tordues*. (23 déc. — 15 ans.)

M. *Hazard*, à Paris; poignée de fer à repasser. (27 déc. — 15 ans.)

M. *Jullien*, à Paris; application d'un bracelet à ressort aux bracelets-jarretières. (29 déc. —15 ans.)

M. *Coulon de l'Épée*, à Belleville (Seine); jarretières. (31 déc. — 15 ans.)

MESURAGE.

M. *Puyo*, à Paris; application du système métrique aux vases en verre. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Noirot*, à Paris; mètre tubulaire à coulisse et multiple. (18 fév. — 15 ans.)

MM. *Brisbart* et *Bertaux*, à Épernay (Marne); *acromètre* pour mesurer les distances horizontales et verticales. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Bramble*, à Paris; perfectionnements dans les machines automatiques pour peser le grain. (26 av. — P. Am. jusqu'en nov. 1869.

M. *Chupin*, à Lyon; vis indicatrice, diviseur Chupin. (28 av. — 15 ans.)

M. *Vimont*, à Vire (Calvados); machine à mesurer les étoffes dite *hyphomètre*. (29 av. — 15 ans.)

MM. *Villamil* et *comp.* et *Scariano*, à Paris; psalizomètre. (30 av. — 15 ans.)

M. *Debreuil*, à Paris; mesure de dosage. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Guillet*, à Paris; instrument à mesurer la quantité de fluide passant dans un tuyau fermé. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Siegrist*, à Dornach (H.-Rhin); ruban métrique quadruple. (21 mai. — 15 ans.)

M. *Martin de Vernicourt*, à Paris; pèse-céréales portatif dit *sitomètre de poche*. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Muraour*, à Grasse (Var); confection d'une radoire fixe applicable à toutes les mesures vieilles ou neuves, servant au mesurage des matières sèches. (26 mai. — 5 ans.)

M. *Adcock*, à Paris; appareil perfectionné pour mesurer et indiquer la distance parcourue par les navires, etc. (3 juin. — P. A. jusqu'au 17 oct. 1869.)

M. *Dumorisson*, à Paris; témoin-borne ou *délimitateur invariable*. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Chéradame*, à Paris; subdiviseur universel. (5 août. — 15 ans.)

M. *Villière*, à Vire (Calvados); appareil à mesurer le volume des liquides. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Mahieux*, à Paris; *céphalomètre phrénologique* pour prendre le contour de la tête et le donner aux chapeaux. (20 sept. — 15 ans.)

MM. *Daubet* et *Dumarest*, à Lyon; *compteur oscillant* pour mesurer les liquides. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Bonnet*, à Paris; instrument à prendre les mesures et tracer la coupe des vêtements. (21 oct. — 15 ans.)

M. *Siegrist*, à Dornach (H.-Rhin); instrument dit *altimètre-équerre*. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Waag*, à Paris; perfectionnements aux appareils de pesage. (18 nov. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Pot*, à Belleville (Seine); système de pesage. (24 nov. — 15 ans.)

MÉTALLURGIE, MÉTAUX.

M. *Chenot*, à Paris; appareil pour la production d'éponges métalliques applicables aux carbonisations, distillations, etc. (4 janv. — 15 ans.)

M. *Tissier*, à Paris; emploi de l'aluminium à diverses applications. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Kinniburg*, à Paris; fabrication perfectionnée des pièces en métal. (30 janv. — P. A. jusqu'au 26 nov. 1866.)

MM. *Longperier* et *Escale*, à Marseille; traitement des sulfures de zinc et d'antimoine. (6 fév. — 15 ans.)

MM. *Laroulandie* et *comp.*, à Paris; composition imitant l'argent. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Ballet*, à Héricourt (H.-Saône); système d'air et de vapeur d'eau combinés lancés dans les hauts fourneaux et les feux d'affinerie. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Hahner*, à Paris; traitement des minerais de cuivre et autres minerais par la voie humide. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Deplanque*, à Paris; affinage et réduction, par voie électro-typique, au moyen de cuves conjuguées, des métaux et des minerais. (22 mars. — 15 ans.)

MM. *Michallet* et *Martin*, à Ste-Foy-lès-Lyon (Rhône); emploi spécial et exclusif de la houille crue à la fusion du minerai de fer. (16 av. — 15 ans.)

M. *Brunel*, à Belleville (Seine); alliage métallique. (17 av. — 15 ans.)

MM. *Beudant* et *Benoit*, à Paris; traitement de minerais de cuivre arsénifères et antimonifères. (3 mai. — 15 ans.)

M. *Martien*, à Paris; perfectionnements aux procédés pour griller, calciner, oxyder et sublimer les substances métalliques et minérales, ainsi qu'aux appareils y employés. (6 mai. — P. A. jusqu'au 5 sept. 1869.)

M. *Thiébault*, à Paris; fonte des métaux dans le vide, soit par les rouleaux ou cylindres à imprimer les étoffes, pièces de canon, etc. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Vivenot* fils, à Champigneulle (Meurthe); alimentation des hauts fourneaux consistant dans le mélange de bois cru ou desséché au combustible minéral. (24 juin. — 15 ans.)

M. *Dalifol*, à Paris; application de la fonte malléable aux couverts. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Cappenberg*, à Paris; perfectionnements dans la construction des fours à réverbère pour la réduction des minerais riches de plomb. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Adcock*, à Paris; perfectionnement dans le traitement de la fonte de fer, etc. (12 juil. — 15 ans.)

MM. *Vendryes* et *Muller*, à Paris; perfectionnements généraux dans la fonderie. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Perret*, à Lyon; alliage blanc dit *inaltérable*, remplaçant le cuivre fondu dans tous ses emplois. (21 juil. — 15 ans.)

MM. *Rousseau* et *Morin*, à Paris; réduction de l'aluminium. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Robert*, à Paris; fusion et affinage des minerais de cuivre et autres minerais réfractaires. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Weinberger*, aux Batignolles (Seine); étamage de la fonte de fer par voie directe au bain d'étain fondu. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Cadiat* aîné, à Paris; application de la force centrifuge à la préparation des minéraux, etc. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Avril*, à Paris; traitement des carbures de fer par le chlorate et l'azotate de potasse pour obtenir de l'acier ou du fer. (20 sept. — 15 ans.)

M. *Sonnois*, à Paris; alliage métallique ayant pour but d'arriver de la teinte blanche de l'argent, en composant un métal dit *argent anglais*, à la teinte jaune du métal or. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Boccard* jeune, à Paris; cubilot à creuset mobile avec admission d'air sur le pourtour. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Garnier*, à Paris; doublage des métaux. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Cook*, à Paris; moyen de purifier les minerais de manganèse. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Ève*, à Paris; solidification des métaux par bardage. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Gaudin*, à Paris; fusion des métaux combustibles et de leurs alliages dans une atmosphère réductrice. (25 nov. — 15 ans.)

M. *Robin*, au Petit-Montrouge (Seine); feuilles métalliques perforées. (26 nov. — 15 ans.)

M. *Nau*, à Jarnac (Charente); obtention des alliages des métaux alcalins et terreux avec les autres métaux. (6 déc. — 15 ans.)

Me Ve *de Wendel*, à Metz; affinage de la fonte de fer. (27 déc. — 15 ans.)

MM. *Tissier*, à Paris; utilisation de la cryolithe et de ses résidus. (30 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MINES ET CARRIÈRES.

M. *Fondé*, à Paris ; perfectionnements aux machines à draguer et à faire des excavations. (22 mars. — P. Am. jusqu'au 17 av. 1869.)

M. *Albert*, à Paris ; système à extraire le sable du fond de l'eau. (28 av. — 15 ans.)

M. *Villain*, à Anzin (Nord) ; cage d'extraction de charbon, en fer à *T* et à *V*. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Parent*, à Denain (Nord) ; nettoyage mécanique des tissus métalliques de lampes de sûreté pour les mines à l'aide de dissolutions alcalines. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Murtineddu*, à Marseille ; poudre propre à faire fendre les rochers sans explosion. (27 mai. — —15 ans.)

M. *Dubrulle*, à Lille (Nord) ; lampe de mineurs. (13 juin. — 15 ans.)

M. *de Moriès*, à Montmartre (Seine) ; appareil pour extraire les pierres des carrières. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Van Hengel*, à Paris ; appareil pour prévenir la chute des bacs, cages mobiles, etc., dans l'exploitation des mines. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Colson*, à Paris ; système d'*évite-molettes* applicable à toutes machines d'extraction. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Fontaine*, à Anzin (Nord) ; parachute de mines et de plans inclinés. (11 juil. — 15 ans.)

MM. *Jouve*, *Lafond* et *Pottier*, à Paris ; moyens de charger les mines. (9 août. — 15 ans.)

M. *Penrice*, à Paris ; machine à forer le roc, etc. (10 sept. — P. A. jusqu'au 29 mars 1870.)

M. *Copeland*, à Paris ; cartouche inexplosible de sûreté ponr mineurs et carriers. (12 sept. — P. A. jusqu'au 24 juil. 1870.)

M. *Metsers*, à Paris ; machine à battre et à percer les trous des mines. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Dernoncourt*, à Paris ; boisage des mines. (18 oct. — 15 ans.)

MONUMENTS ET INSIGNES FUNÈBRES ET RELIGIEUX.

M. *Valette*, à Lyon ; perfectionnements aux boîtes à souche, à l'usage des flambeaux d'église. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Potts*, à Paris ; construction des monuments funèbres. (8 août. — P. A. jusqu'au 4 juin 1870.)

M. *Cordier*, aux Batignolles (Seine) ; monument funèbre. (21 août. — 15 ans.)

M. *Cazarré*, à Arthez-d'Asson (Basses-Pyrénées) ; fabrication de chapelets de bois ordinaire et de bois de coco par un procédé hydraulique. (14 nov. — 15 ans.)

MOTEURS.

M. *Bouchez*, à Rouillac (Charente) ; mouvement perpétuel. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Basiaco*, à Paris ; chaîne motrice. (4 janv. — 15 ans.)

M. *Andry*, à Paris ; mouvement circulaire alternatif imprimé aux berceaux, bercelonnettes, hamacs, etc. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Hughes*, à Paris ; moteur perfectionné. (19 janv. — P. A. jusqu'au 21 déc. 1869.)

M. *Lourdaux*, à Paris ; perfectionnements à la génération d'une force motrice. (1er fév. — 15 ans.)

M. *de Cosnac*, à Paris ; moteur. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Michaud*, à Paris ; machine dite *mouvement perpétuel*. (8 fév. — 15 ans.)

M. *Salaud*, à Indret (Loire-Inf.) ; moteur sans fin (appareil conservateur des gaz). (8 fév. — — 15 ans.)

M. *Valiot*, à Nantes ; roue motrice à rail sans fin, fonctionnant par l'eau, sans chute. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Roussin*, à Paris ; mouvement continu par l'utilisation rationnelle des forces de la nature. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Leclair*, à Châtellerault (Vienne) ; moteur mécanique à bras d'homme. (19 fév. — 10 ans.)

M. *Pellegrin*, à Lyon ; emploi de l'air comme moteur, par simple dilatation. (19 fév. — 15 ans.)

MM. *Barthélemy* et *Davet*, à Paris ; production et transmission directe et continue des forces motrices subdivisées. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Allard*, à Lyon ; moteur. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Kuhlmann*, à Lille (Nord) ; disposition de la force centrifuge. (1er av. — 15 ans.)

MM. *Deleuil*, à Paris ; appareil pour la force et la direction des fluides. (1er av. — 15 ans.)

M. *Dutilloy*, à la Ciotat (Bouches-du-Rhône) ; moteur centripète remplaçant la vapeur. (11 av. — 15 ans.)

MM. *Grienne*, *Jobin* et *Noulin*, à Paris ; machine augmentant la force d'un moteur donné. (15 av. — 15 ans.)

M. *Uhlhorn*, à Paris ; moteur. (18 av. — 15 ans.)

MM. *Burlat* et *Pizay*, à Saint-Étienne ; moteur pneumatique. (22 av. — 15 ans.)

M. *Ventouillac*, à Lavaur (Tarn) ; machine à moteur à air comprimé. (23 av. — 15 ans.)

M. *Bonin*, à Lyon ; moteur à acide carbonique dilaté par la chaleur résultant des frottements des corps. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Hervet*, à Châteauneuf (Cher) ; système dit *moteur universel*. (10 mai. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Giraud*, à Marseille; moteur naturel remplaçant la vapeur, etc. (31 mai. — 15 ans.)

M. *Pinaire*, à Paris; production de force motrice. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Latour du Moulin*, à Paris; moteur. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Scheller*, à Paris; moteur. (21 juin.—15 ans.)

M. *Penicault*, à Mosnes (Indre-et-Loire); moteur éostatique. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Lieutaud*, à Ampus (Var); moteur utilisant toute chute d'eau. (24 juin. — 15 ans.)

M. *Leméant*, à Paris; transformation de la pesanteur en force motrice et centrifuge. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Bouquet*, à Paris; moteur fonctionnant sans combustible et applicable à toute industrie. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Béguin*, à Paris; moteur par volants à masses excentrées. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Cavalerie*, à Saint-Médard (Landes); moteur applicable à toutes les machines. (7 juil.—15 ans.)

MM. *Billaz*, à Lyon; transmission à vitesse variable sans arrêt de mouvement. (13 août. — 15 ans.)

M. *Cabarrus*, à Grignols (Gironde); moteur à air comprimé alternativement chauffé et refroidi. (18 août. — 15 ans.)

M. *Foucauld*, à Paris; perfectionnements dans les forces motrices. (28 août. — 15 ans.)

M. *Lespinasse*, à Paris; moteur. (4 sept. — 15 ans.)

M. *Legrand*, à Paris; mouvement perpétuel. (2 oct. — 15 ans.)

M. *Girardon*, à Lyon; machine motrice à air chauffé, dilaté, comprimé et condensé. (18 oct. — 15 ans.)

M. le vicomte *Taillepied de la Garenne*, à Paris; moteur équadynamique approprié à l'aérostatique. (4 nov. — 15 ans.)

MM. *Chateauneuf* et *Commandeur*, à Lyon; moteur attractionnel. (15 nov. — 15 ans.)

M. *de Amazaga*, à Bordeaux; volant utilisant la pesanteur dans un mouvement rotatif. (15 nov. — 15 ans.)

M. *le Pennec*, à Toulouse; machine dite *vraie danaïde* ou moteur universel. (30 nov. — 15 ans.)

M. *Convers*, à Paris; moteur à air comprimé hydro-combiné froid. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Lion*, à Paris; force motrice. (6 déc. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Paris; moteur économique. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Lautier*, à Marseille; machine motrice à mouvement perpétuel avec usure. (19 déc. — 15 ans.)

MOULAGE.

M. *Fleury* fils, à Paris; procédé de moulage. (11 janv. — 15 ans.)

M. *Boy*, à Paris; coulage du bronze dans des moules ou creux en métal de toute nature. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Marchal*, à Paris; machine à mouler et à comprimer les terres, argiles. (28 mars.—15 ans.)

M. *Howard*, à Paris; appareils de moulage perfectionnés. (17 av. — P. A. jusqu'au 5 fév. 1870.)

M. *Jobson*, à Paris; modèle et moulage de coussinets pour chemins de fer. (22 mai. — P. A. jusqu'au 23 nov. 1869.)

M. *Gerish*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des charnières moulées. (24 mai.—P. A. jusqu'au 4 janv. 1870.)

M. *Couturon*, à Paris; moulage des métaux sans couture. (26 mai. — 15 ans.)

MM. *Ferrière* et *Edan*, à Saint-Étienne; moule pneumatisé et à retraite libre. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Grandpierre*, à Paris; système continu de foulage et battage pour le moulage au sable. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Reybaud*, à Lyon; surmoulage par les gommes élastiques appliqué aux fruits artificiels. (31 juil.— 15 ans.)

M. *Cailar*, à Paris; machine à fouler le sable dans les châssis de fonderie. (27 sept. — 15 ans.)

MM. *Levastre* et *Ollivier*, à Paris; matière applicable au moulage sur la terre glaise fraîche ou sèche. (11 oct. — 15 ans.)

M. *Laquintinie*, à Paris; perfectionnements au moulage de la porcelaine. (22 oct. — 15 ans.)

M. *Jobson*, à Paris; perfectionnements dans les appareils pour confectionner les moules pour moulage des métaux. (6 nov. — P. A. jusqu'au 31 mai 1870.)

MM. *Desachi* et *Jones*, à Paris; perfectionnements au tirage des épreuves de moulage. (22 nov. — P. A. jusqu'au 28 oct. 1870.)

M. *Castanier*, à Lyon; moulage du mortier par compression. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Brouillet-Cacheleux*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication et l'emploi du carton de moulage. (25 nov. — 15 ans.)

M. *Sommier*, à Lyon; machine à mouler les matières plastiques. (17 déc. — 15 ans.)

M. *Manigler*, à Saint-Étienne; démoulage des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

moules à pression des briques et tuiles en argile ou en matière réfractaire. (22 déc. — 15 ans.)

M. *Maniquet*, à St.-Étienne; application spéciale du caoutchouc au moulage de l'argile dans la confection des objets en poterie et tuiles mécaniques. (23 déc. — 15 ans.)

MOULINS.

M. *Reynaud de Trets*, à Marseille; système appliqué aux moulins à blé. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Meroux*, à Paris; rafraîchisseur aérifère applicable aux moulins. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Guitton*, à Paris; procédé supprimant les engrenages dans les moulins à farines, etc. (2 fév.— 15 ans.)

M. *Faure*, à Paris; meules de moulins aérifères centrifuges. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Pitet*, à Lyon; moulin à moudre le cacao. (18 fév. — 15 ans.)

MM. *Blanc* et *Aillaud*, à Martigues (Bouches-du-Rhône); moulin pour la trituration des céréales et graines oléagineuses. (21 fév. — 15 ans.)

M. *Berton*, à Angers; mécanisme régulateur pour mouvement de divers systèmes d'ailes de moulins à vent. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Felton*, à Paris; perfectionnements aux moulins à moudre le grain, les graines, les épices, etc. (29 fév. — P. A. jusqu'au 25 août 1869.)

M. *Chalange*, à Paris; moulin aérateur. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Péabody*, à Paris; procédé pour régler les moulins à vent. (8 mars.—P. Am. jusqu'au 28 mai 1869.)

M. *Wells*, à Paris; perfectionnements dans les moulins à blé. (14 mars. — 15 ans.)

M. *Mirambeau*, à Saint-Pierre, île d'Oléron (Charente-Inf.); moulin à moudre le blé. (16 av. — 15 ans.)

M. *Marty*, à Livinière (Hérault); voiles applicables aux moulins à vent. (24 av. — 15 ans.)

M. *Durand*, aux Gaugets (Tarn-et-Garonne); machine propre à moudre le grain froment. (26 av.— 15 ans.)

M. *Chevrier*, à Chartres; moulin à double action destiné à la mouture des graines sèches, et notamment à la mouture des cafés torréfiés. (30 av. — 15 ans.)

M. *Lavie*, à Paris; perfectionnements aux moulins. (10 mai. — 15 ans.)

M. *Willison*, à Paris; perfectionnements aux appareils pour refroidir et sécher la farine. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Jérôme*, à Itancourt (Aisne); moulin à vent à ailes mobiles fonctionnant d'elles-mêmes et sans mécanisme. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Fournier*, à Saliens (Puy-de-Dôme); système dans les moulins pour leur conservation et la non-perte des grains. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Johnson*, à Paris; perfectionnements dans les moulins à vent. (9 juin. — P. A. jusqu'au 15 janv. 1870.)

M. *Picard* fils, à Fontenoy-le-Château (Vosges); meules évidées dites *stones-crowns*. (16 juin.— 15 ans.)

M. *Meurs*, à Paris; moulin des familles pour la mouture du blé, etc. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Fraud*, à Alger; système destiné à refroidir les farines sous les meules. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Pilati*, à Ajaccio (Corse); moulin à farine mû par un ressort. (23 juil. — 10 ans.)

M. *Zahn*, à Paris; perfectionnements dans la construction des moulins à vent. (22 août.—15 ans.)

MM. *Agnèse*, *Goujon* et *Gatti*, à Paris; moulin continu à casser et presser les olives. (26 août. — 15 ans.)

MM. *Maitre*, à Artenay (Loiret); modérateurs pour moulins à vent. (4 sept. — 15 ans.)

M. *Perrigault*, à Rennes; aspirateur thermal pour la meunerie. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Quentin*, à Paris, fabrication de meules artificielles. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Crochez*, à Paris; moulin à farine. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Chiron*, à Pujaut (Gard); appareil à aider ou à remplacer, avec réduction de force motrice, l'action du vent ou de l'eau dans les moulins à vent et à eau. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Deneuville*, à Paris; moulins perfectionnés pour le café, etc. (5 nov. — 15 ans.)

M. *Bosselet*, à Paris; aération des meules. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Daveney*, à Blidah (Algérie); appareil à bluter la farine. (4 déc. — 15 ans.)

MM. *Roze*, à Paris; moulin-râpe. (23 déc. — 15 ans.)

MM. *Roger* fils et *comp.*, à Paris; machine à ribler les meules de moulin. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Limare*, à Fécamp (Seine-Inf.); moulin concasseur à meule lenticulaire. (29 déc. — 15 ans.)

MUSIQUE, INSTRUMENTS.

M. *Driggs*, à Paris; pianos perfectionnés. (17 janv. — P. Am. jusqu'au 18 déc. 1869.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Ostermann*, à la Chapelle-St.-Denis (Seine); système d'allonge de colonnes pour pianos et billards. (25 janv. — 15 ans.)

M. *Lambert*, à la Chapelle-St.-Denis (Seine); perfectionnements aux timbales et caisses. (7 fév.— 15 ans.)

M. *Cherpantieri*, à Paris; clavier pour orgues et pianos. (1er mars. — 15 ans.)

M. *Laburthe*, à Paris; perfectionnements dans les orgues. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Bigourat*, à Paris; violon modèle. (8 mars.— 15 ans.)

M. *Dietz*, aux Batignolles (Seine); piano à queue verticale. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Stein*, à Paris; règle à transposer la musique. (10 av. — 15 ans.)

M. *Chambry*, à Montpellier; système pour la mise en vibration par le vent des cordes d'instruments de musique. (26 av. — 15 ans.)

M. *Eisenmenger*, à Paris; métronome. (29 av.— 15 ans.)

M. *Payan*, à Avignon; mécanisme de piano à double échappement s'adaptant à toute forme de piano. (30 av. — 15 ans.)

M. *Roth*, à Strasbourg; mécanique transpositeur à coulisses mobiles pour instruments de musique en cuivre. (30 av. — 15 ans.)

M. *Kaneguissert*, à Paris; instrument à anches libres ou flûtina à jeu simple et double. (6 mai.— 15 ans.)

M. *Gautrot*, à Paris; pistons et cylindres à rotation conique pour instruments de musique. (4 juin. — 15 ans.)

Le même; instrument de musique dit *sarrusophone*. (9 juin. — 15 ans.)

MM. *Boulay* et *Devisse*, à Belleville (Seine); application du marbre aux touches de pianos. (21 juin. — 15 ans.)

M. *Kretschmann*, à Strasbourg; pistons à mouvement horizontal, avec pression verticale, pour instruments de musique en cuivre. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Alexandre*, à Paris; construction et application d'orgues. (3 juil. — 15 ans.)

M. *Marix*, à Paris; instrument de musique perfectionné dit *harmoni-flûte*. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Riolet*, à Paris; fabrication de consoles pour pianos. (12 juil. — 15 ans.)

M. *Courtois*, à Paris; perfectionnements aux instruments de musique en cuivre. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Stoddard*, à Paris; instrument de musique à air comprimé ou à vapeur. (7 août. — P. A. jusqu'au 9 oct. 1869.)

M. *Prangley*, à Paris; appareil à exercer les doigts pour faciliter le jeu des instruments de musique. (9 août. — P. A. jusqu'au 16 janv. 1870.)

MM. *Caspers*, à Paris; perfectionnements dans les pianos. (11 août. — 15 ans.)

M. *Dumas*, à Paris; perfectionnements dans les pianos. (11 août. — 15 ans.)

M. *Anciaume*, à Paris; perfectionnements aux orgues fixes et portatives. (22 août. — 15 ans.)

M. *Westermann*, à Paris; colonnes, pivot à vis, pour pianos. (30 août. — 15 ans.)

M. *Grus*, à Paris; pianos droits à répétition indéfinie. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Blondel*, à Paris; perfectionnements dans la construction des pianos. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Legrand*, à Charonne (Seine); coquilles harmonicas. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Morisseau*, à Paris; système de violon. (19 sept. — 15 ans.)

MM. *Jahn* et *Drouelle*, à Paris; instrument de musique en cuivre à pistons et à cylindres avec pavillons à clef. (19 sept. — 15 ans.)

MM. *Tailleur* et *Morin*, à Paris; perfectionnements aux pianos. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Raboisson*, à Brive (Corrèze); procédé mécanique propre à la simplification des orgues dit *registre d'octaves*. (25 sept. — 15 ans.)

M. *Adorno*, à Paris; appareil à recueillir, en l'écrivant lui-même, un morceau de musique exécuté sur un instrument à clavier. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Shirley*, à Paris; perfectionnements dans l'action mécanique des pianos-fortés. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Sax*, à Paris; principe applicable aux instruments de musique à vent. (9 oct. — 15 ans.)

M. *Priestley*, à Paris; perfectionnements aux pianos-fortés. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Eisenmenger*, à Paris; piano dit *demi-incliné*. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Soualle*, à Paris; mécanisme appliqué aux boîtes à musique dit *organophone*. (5 nov.—15 ans.)

M. *Pemberton*, à Paris; perfectionnements aux orgues à cylindre employées pour l'éducation. (27 nov. — P. A. jusqu'au 21 mai 1870.)

M. *Leterme*, à Paris; perfectionnements aux orgues expressives. (29 nov. — 15 ans.)

M. *Groves*, à Paris; perfectionnements aux instruments de musique automatiques. (16 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NAVIGATION.

M. *Crétin*, à Toulon; application des engrenages aux machines à vapeur pour retirer de la côte les bâtiments échoués. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Delachaise*, à Lyon; appareil hydro-atmosphérique pour la marine. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Latouche*, à Paris; navigation marine, sous-marine, etc. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Sears*, à Paris; perfectionnements aux appareils propres aux opérations sous-marines. (29 mars. — P. A. jusqu'au 8 sept 1869.)

Société *Saunders-Mitchell*, à Paris; disposition de pieux et d'amarres. (11 av. — 15 ans.)

M. *le Mat*, à Paris; appareil perfectionné pour augmenter la faculté de surnager de tous vaisseaux. (16 av. — P. Am. jusqu'au 11 mars 1870.)

M. *Burnside*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à faire marcher et à gouverner les navires. (28 av. — 15 ans.)

M. *Schwartzkopff*, à Paris; perfectionnements dans les appareils à nettoyer le fond des rivières, etc. (3 mai. — P. A. jusqu'au 9 fév. 1870.)

M. *Arnoux*, à Paris; appareil remplaçant l'hélice et les roues à aubes dans la navigation. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Jean* dit *Jean Lheullier*, à Paris; système de navigation maritime. (17 juin. — 15 ans.)

MM. *Martelly* et *Bonnaud*, à Pertuis (Vaucluse); système de vanne. (21 juin. — 15 ans.)

M. *Piatti*, à Paris; bras triangulaire hydraulique pour la navigation. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Newton*, à Paris; appareil perfectionné pour explorations sous-marines. (8 juil. — P. A. jusqu'au 26 mars 1870.)

M. *Hart*, à Paris; indicateur des voies d'eau des navires. (22 août. — P. A. jusqu'au 7 déc. 1869.)

M. *de Saint-Hilaire*, à Passy (Seine); perfectionnements à son invention brevetée, le 10 fév. 1855, pour un système de canalisation des fleuves et rivières. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Campbell*, à Paris; appareil perfectionné pour faire mouvoir un navire. (12 nov. — 15 ans.)

M. *Godet*, à Bordeaux; système pour prendre les ris à la mer sans monter dans la mâture. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Walker* jeune, à Paris; perfectionnements dans la manière de reconnaître le tirant d'eau et l'assiette des navires. (26 déc. — P. A. jusqu'au 16 sept. 1870.)

NAVIRES. *Voyez* BATEAUX.

NETTOYAGE.

M. *Prévost*, à Paris; système de nettoie-fer. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Fourdrinier*, à Paris; perfectionnements dans les machines pour nettoyer les couteaux. (3 mars. — P. A. jusqu'au 20 août 1869.)

M. *Guido*, à Paris; poudre de Panama propre au dégraissage des laines. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Goyet*, à Marseille; ramonage des cheminées. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Parisy*, à Paris; décrasse-plume dit *à ruche*. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Chaumont*, à Vincennes (Seine); blanc pour buffleterie. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Cresswell*, à Paris; nettoyage des éponges. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Ausset de Chavanon*, à Paris; nettoyage des tissus, étoffes, peaux, etc., au moyen d'une substance dite *carburine*. (26 août.— 15 ans.)

M. *Perrigault*, à Rennes; nettoyage des grains. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Pajot*, à Paris; produit pour dégraissage dit *sulfine-Pajot*. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Chevillion*, à Eurville (Haute-Marne); nettoyage des cheminées. (27 sept. — 10 ans.)

M. *Oliver-Long*, à Paris; machine à nettoyer et polir les couteaux. (8 oct. — 15 ans.)

M. *Nortier*, à Paris; nettoyage des étoffes. (23 oct. — 15 ans.)

NOIR ANIMAL ET AUTRES.

M. *Guérike*, à Anzin (Nord); révivification du noir animal par la fermentation par immersion. (20 mars. — 15 ans.)

M. *Leloup*, à Saint-Laurent-Blangy (Pas-de-Calais); four à révivifier le noir animal. (10 av. — 15 ans.)

M. *Delobel*, à Haubourdin (Nord); moulin à laver le noir animal. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Peutin* dit *Tancrède*, à Marly-lès-Valenciennes (Nord); four propre à la carbonisation des matières organiques et particulièrement à la fabrication et à la révivification du noir animal. (8 juil.— 15 ans.)

M. *Dillies*, à Phalempin (Nord); four à révivifier le noir animal. (12 juil. — 15 ans.)

M. *Rohart*, à Eauplet (Seine-Inf.); reconstitution du noir d'os. (27 sept. — 15 ans.)

M. *Guérike*, à Anzin (Nord); épurateur applicable au lavage du noir animal. (29 sept.— 15 ans.)

ORFÉVRERIE. *Voyez* BIJOUTERIE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ORNEMENTATION (*ornements, cadres,* etc.).

MM. *Wulff*, à Paris; cadres passe-partout économiques en bois, etc. (25 janv. — 15 ans.)

M. *Pierrot*, à Paris; sablé sur doublé d'or, d'argent ou de cuivre, sur papier et cartonnage. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Fillon*, à Paris; décoration de brosses, meubles, socles de pendules, etc. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Lemoine*, à Paris ; application de pierreries aux objets d'art ou d'industrie par le gaufrage. (10 av. — 15 ans.)

MM. *Haffner*, à Paris; application directe de marqueterie sur le fer. (30 av. — 15 ans.)

M. *Barnett*, à Paris; application du verre de couleur, porcelaine, etc., à la décoration intérieure et extérieure des habitations, et méthode perfectionnée de coloration de tous ces matériaux. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Deville*, à Paris; application incrustée dans les étoffes. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Mismaque-Caboche* , à Paris; ornementation des métaux. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Mandement*, à Saint-Maurice (Puy-de-Dôme); ornements et encadrements en pétrifications et en plâtre pour devantures de cheminées. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Grados* et veuve *Fugère*, à Paris; décoration obtenue à l'aide de produits métalliques. (27 mai. 15 ans.)

MM. *Donnadieu* et *Klopsk*, à Paris; paillettes applicables à l'industrie. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Chataignet*, à Vincennes (Seine) ; décoration de la porcelaine. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Gambette* fils aîné, à Paris; décoration mixte sur bois. (28 juin. — 15 ans.)

MM. *Bouasse-Lebel*, à Paris; application du tulle de soie, de coton, etc., et de toutes dentelles à l'imagerie pour remplacer les découpages d'ornements d'images et du papier à lettres. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Cornides*, à Paris; perfectionnements dans l'ornementation du métal, du bois, du cuir, des tissus, etc. (8 juil. — P. A. jusqu'au 25 juin 1870.)

Melle *Hoiteau*, à Paris; passe-partout à encadrement métallique. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Rahon*, à Paris; fonds sablés de toutes couleurs pour enseignes et écussons. (13 sept. — 15 ans.)

Société *Vaternelle* frères et *Bellanger*, à Paris; incrustation en relief en métal sur toutes matières. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Brex*, à Paris; fabrication de passe-partout à biseau pour la photographie. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Wilkinson*, à Paris; perfectionnements dans la préparation des verres d'ornementation. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Leray*, à Paris ; application, au cartonnage, du papier doré ou argent imitant l'incrustation émaillée. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Chassaignon*, à Paris; applications de perles et demi-perles sur tous objets de fantaisie. (13 déc. — 15 ans.)

M. *Bénard*, à Paris; application des perles dans la confection des ouvrages en graine de tamarin bâtard dite *maquata*. (26 déc. — 15 ans.)

OUTILS.

M. *Sapin*, à Lille (Nord); système de clef remplaçant la clef anglaise. (14 janv. — 15 ans.)

MM. *Goldenberg* et *comp.*, à Zornhoff (B.-Rhin); fabrication en ce qui touche l'acérage des becs-d'âne, ciseaux pour charpentier, gouges et outils de menuisier, tourneur, etc. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Meyer*, à Paris; étau. (22 janv. — 15 ans.)

M. *Sureau*, à Paris; instrument à contourner des bandes ou bâtis, en métal. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Seithen*, à Paris; appareils perfectionnés pour tailler et façonner le liége. (13 mars. — 15 ans.)

MM. *Delattre*, à Roubaix (Nord); espèce de fuseau de bois. (22 mars.— 15 ans.)

M. *Thonus*, à Nouzon (Ardennes) ; fabrication d'un outil à étampes applicable aux embases de pelles et pincettes, etc. (4 av. — 15 ans.)

M. *Bernier-Degorgue*, à Lille (Nord); clef à dents remplaçant la clef anglaise. (5 av. — 15 ans.)

M. *Simphal* , à la ferme de Lyouval (Aisne); gratteur en fer. (8 av. — 15 ans.)

Mme Ve *Gérard* et son fils, à Paris; perfectionnements dans la construction des outils à couper le bois, etc. (25 av. — 15 ans.)

M. *Chupin*, à Lyon; rabot à régulateur pour veloutier. (29 av. — 15 ans.)

M. *Meillet*, à Poitiers (Vienne); fabrication d'instruments et pierres en émeri fondu. (30 av. — 15 ans.)

M. *Worrall*, à Paris; perfectionnements aux rabots à moulures. (17 juin. — P. A. jusqu'au 4 av. 1870.)

M. *Rouen*, à Paris; clef de serrage à rochet. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Dormoy*, à Antigny-le-Petit (Haute-Marne); fabrication de douilles de pioches, etc., par le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

moyen de l'étamage et le perçage simultané. (26 juin. — 15 ans.)

MM. *Dandoy*, *Maillard*, *Lucq* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans la disposition des clefs propres à serrer et desserrer les écrous. (28 juin. — 15 ans.)

M. *de Laruelle*, à Paris; monture d'alêne et de poinçons pour selliers, tapissiers, etc. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Zeilin*, à Paris; outil à tailler les écrous, têtes de boulons, etc. (15 juil. — 15 ans.)

MM. *Aubry*, *Châteauneuf* et *Diot*, à Saint-Étienne; étampe à matrices mobiles. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Talbot*, à Paris; perfectionnements aux manches de vrilles, de tarières, de tournevis, etc. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Pierret-Couronne*, à Maubeuge (Nord); étau perfectionné sans œil. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Lardennois*, à Givonne (Ardennes); fabrication de pelles à terre. (25 nov. — 15 ans.)

M. *Wilson*, à Paris; perfectionnements aux clefs à écrous. (5 déc. — P. A. jusqu'au 2 juin 1870.)

M. *Neullies*, à Paris; étau dit *étau du Nord*. (27 déc. — 15 ans.)

PAPETERIE.

M. *Pariset*, à Paris; pâte propre à fabriquer le papier, le carton, etc. (2 janv. — 15 ans.)

M. *Favraud*, à Angoulême; vente de papiers et d'enveloppes portant, à l'avance, le timbre-poste. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; emploi du bois dans la fabrication de la pulpe pour pâte à papier. (23 janv. — P. A. jusqu'au 19 juil. 1869.)

MM. *Lhermite*, *Nuewens* et *Houdayer*, à Paris; pâte à papiers de tous genres et à cartons pour décors et ornementation. (7 mars. — 15 ans.)

Mme Ve *Gérard* née *Basset*, à Paris; pâte propre à la fabrication du papier. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Bérendorf*, à Paris; compositions ou mélanges de matières propres à la fabrication du papier et du carton. (15 mars. — 15 ans.)

Mme *Boisgontier* née *Lazé*, à Paris; étamage et coloration du papier. (27 mars. — 15 ans.)

MM. *Dupont* et *Derniame*, à Paris; machine à satiner le papier. (14 av. — 15 ans.)

M. *Villemer*, à Paris; genre de carton. (17 av. — 15 ans.)

M. *Houdayer*, à Paris; pâte à papier et à carton. (19 av. — 15 ans.)

MM. *Lemer*, *Emmanuel* et *Pellet*, à Paris; incombustibilité du papier. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Walker-Wood*, à Paris; matière appliquée à la fabrication du papier. (21 juin. — 15 ans.)

MM. *Drewsen* et *Vorster*, à Paris; procédé mécanique pour glacer et satiner continûment le papier. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Mairet*, à Morlaix (Finistère); appareil à couper le papier de toutes dimensions, à la sortie même de machine. (30 juin. — 15 ans.)

Mme *Northeole* née *Scellier*, à Paris; machine à fabriquer le papier-calque. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Grumel*, à Paris; préparation de papier pour le rendre propre à remplacer l'encre à copier. (9 juil. — 15 ans.)

MM. *Pichot* et *Malapert*, à Poitiers; fabrication de papiers à tissus pour filtres, sacs, enveloppes, etc. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Dubois*, à St.-Denis (Seine); perfectionnements aux papiers et cartons et emploi de bois réduit en filasse. (4 oct. — 15 ans.)

M. *Viollet*, à Paris; moyen rendant plus égale l'épaisseur des papiers fabriqués, comprenant un appareil à faire connaître les variations des petites épaisseurs ou des petits diamètres. (15 oct. — 15 ans.)

M. *North*, à Paris; perfectionnements dans une machine à plier le papier. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Benoist*, à Paris; système de papier. (25 nov. — 15 ans.)

M. *Stierlin*, au Havre; papiers imperméables. (8 déc. — 15 ans.)

MM. *Ruck* et *Pouche*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du papier, au moyen de fibres non encore employées pour cet usage. (9 déc. — P. A. jusqu'au 7 juin 1870.)

M. *Laboureau*, à la Couronne (Charente); toile métallique mélangée chanvre et laiton pour la fabrication de papiers, etc. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Ferro*, à Paris; application d'une substance à la fabrication des pâtes de papier, etc. (23 déc. — 15 ans.)

M. *Stuart*, à Paris; perfectionnements dans la réduction des matières végétales, fibreuses, dans l'eau, à l'état de pulpe, pour fabrication du papier. (24 déc. — P. A. jusqu'au 29 nov. 1870.)

MM. *Lagarde* et *Hordiller*, à Esquiulle (Basses-Pyrénées); fabrication de papiers communs et de papiers blancs avec la tige et la dépouille de maïs. (29 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

PARAPLUIES ET CANNES.

MM. *Teste* et *comp.*, à Lyon ; baguette de parapluie à cannelure obtenue par refoulement. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; ombrelle perfectionnée. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Willis*, à Paris; perfectionnements aux noix et coulants de parapluies et ombrelles. (6 fév. — P. A. jusqu'au 18 sept. 1869.)

M. *Bellant* fils, à Montrouge (Seine); parachute-ombrelle. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Richardez*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des parapluies et ombrelles. (19 juin. — 15 ans.)

MM. *Chanes* et *Berger*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des parapluies et ombrelles en corne. (27 juin. — 15 ans.)

M. *Cardot*, à Belleville (Seine); parapluie et ombrelle à rotation. (23 juil. — 15 ans.)

M. *Justice*, à Paris; préparation de baleines artificielles pour parapluies, cannes, corsets, etc. (25 août. — 15 ans.)

MM. *Davies* et *Broadbent*, à Paris; perfectionnements aux parapluies. (26 déc. — P. A. jusqu'au 1er juil. 1870.)

PARFUMERIE.

M. *Ponchet*, à Paris; cold-cream perfectionné. (19 fév. — 15 ans.)

M. *Schriber*, à Paris; application des eaux et sels naturels de Vichy à divers produits de la toilette. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Bezanson*, à Paris; composition dite *la crème de beauté* et les bandeaux Roger contre les rides. (15 av. — 15 ans.)

M. *Bayle*, à Marseille; eau virginale aromatique distillée sur fleurs de lis et de roses. (7 mai. — 15 ans.)

M. *Bompar*, à Toulon ; cosmétique dentifrice. (14 juin. — 15 ans.)

Mlle *Loviot*, à Paris; cosmétique dit *huile chinoise* pour les cheveux. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Chapuis*, à Paris; composition dentifrice. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Piver*, à Paris; procédé odorifique. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Larché*, à Paris; pommade pour les cheveux. (6 sept. — 15 ans.)

Mlle *Noël*, à Paris; eau arrêtant la chute des cheveux. (20 oct. — 15 ans.)

MM. *Barrié* et *Lauglane*, à Paris; enveloppe-étiquette de parfumerie. (18 déc. — 15 ans.)

Sœur *Stanislas Tanton*, pommade pour cheveux. (26 déc. — 15 ans.)

PARQUETS.

MM. *de Saint-Simon* et *Rivière* aîné, à Paris ; machine à frotter les parquets. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Richard*, à Paris; parquet massif à joints circulaires assemblés à rainures et languettes, les languettes non rapportées. (23 av. — 15 ans.)

MM. *Chinard*, *Joanneau* et *comp.*, à Lyon; deux machines destinées à blanchir, dresser, bouveter, scier des lames de parquet. (21 juin. — 15 ans.)

M. *Méteyer*, à Passy (Seine); parquet à rainures. (2 août. — 15 ans.)

MM. *Peyron* et *Raabe*, à Lyon ; procédés mécaniques pour découper les parquets et les placages pour meubles. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Raileu*, à Vincennes (Seine); parquet tournant par procédé mécanique applicable aux appartements. (22 oct. — 15 ans.)

MM. *Perrotin* et *Blancardi*, à Grenoble ; coupe des bois pour fabrication des parquets. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Bourgoin*, à Paris; parquet mobile. (20 déc. — 15 ans.)

PASSEMENTERIE.

M. *Capou*, à Elbeuf (Seine-Infér.); fabrication améliorée de la chenille. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Valletton*, à Paris; appareils à faire des effilé applicables aux métiers à la barre, etc. (29 mai.— 15 ans.)

MM. *Villain* et *Donnet*, à Montmartre et à Paris; machine à fabriquer les franges. (6 juin.—15 ans.)

M. *Zahn*, à Paris; machine à tordre le cordonnet et à le recouvrir de soie ou autre matière fibreuse précieuse. (11 juin. — P. A. jusqu'au 3 sept. 1869.)

M. *Berne*, à Saint-Jullien-en-Jarrêt (Loire); procédé pour fabrication des cordonnets. (21 juin. — 15 ans.)

M. *Guérinot*, à Paris; application à la fabrication de divers articles de passementerie. (12 juil. — 15 ans.)

M. *Monnet*, à Paris ; fabrication mécanique des cordonnets au crochet et coupons pour passementerie. (25 juil. — 15 ans.)

M. *Buré*, à Paris; franges de passementerie. (25 sept. — 15 ans.)

MM. *Peake* et *Thorpe*, à Paris ; machine à fabriquer la chenille. (13 oct. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Peake*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de la chenille, etc. (11 déc. — 15 ans.)

PATISSERIE. *Voyez* CONFISERIE.

PEAUX. *Voyez* CUIRS.

PÊCHE ET PISCICULTURE.

M. *Guigardet*, à Paris; lampe pour la pêche au fasquier. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Noël*, à Bussang (Vosges); transport et conservation des poissons vivants. (22 nov. — 15 ans.)

PEIGNES.

MM. *Lepage*, *Talrich* et *Pi*, à Paris; fabrication perfectionnée des peignes. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Temple*, à Paris; fabrication perfectionnée des peignes. (25 janv. — 15 ans.)

M. *Mauras*, à Paris; démêloir à cheveux. (7 av. — 15 ans.)

M. *Mailly*, à Paris; peigne. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Burille*, à Paris; peigne à chignon. (24 juil. — 15 ans.)

MM. *Domet* et *Berthet*, à Lyon; peigne en corne et écaille. (22 déc. — 15 ans.)

PEINTURE.

MM. *Olivier* et *comp.*, à Lyon; application, à la peinture, des sulfate et carbonate de baryte naturels ou artificiels, par mélange avec des corps colorants, spécialement avec les oxydes de zinc pour le blanc. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Hébert*, à Paris; liquide sans odeur propre à la peinture en bâtiment. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Lemaître*, à Paris; application de la coquille et de la laque de Chine à la peinture sur verre. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Broomann*, à Paris; perfectionnements dans la préparation et le traitement des peintures. (31 mars. — P. A. jusqu'au 29 fév. 1870.)

M. *Vallas*, à Lyon; badigeon, peinture hydraulique. (1er av. — 15 ans.)

M. *Belays*, à Paris; appareil à projeter, sous forme granit, sur les murs, toutes peintures et liquides quelconques. (10 av. — 15 ans.)

M. *Cintrat*, à Paris; peinture imitant le marbre applicable sur tous les corps. (10 av. — 15 ans.)

M. *Morton*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des peintures et couleurs. (23 av. — P. A. jusqu'au 4 av. 1870.)

M. *Poisson*, à Paris; application de la peinture après dessiccation. (29 av. — 15 ans.)

M. *Thellier-Verrier*, à Lille (Nord); peintures et pétrifications par les pierres dures. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Lidy*, à Paris; collage et montage des pinceaux. (24 mai. — 15 ans.)

MM. *Jouassain* et *Preux*, à Paris; application de l'huile de résine siccative à la peinture, etc. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Membré*, à Paris; chevalets pour peintres. (9 août. — 15 ans.)

M. *Cerf*, à Paris; peinture sur porcelaine. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Delas*, à Paris; application de peinture et dorure sur verre. (9 sept. — 15 ans.)

M. *Carpentras*, à Paris; liquide remplaçant l'essence de térébenthine dans les peintures. (21 oct. — 15 ans.)

M. *Dopter*, à Paris; préparation de peinture. (2 déc. — 15 ans.)

MM. *Chapon*, *Vergé* et *Poux*, à Lyon; perfectionnements aux systèmes de peinture en bâtiment. (20 déc. — 15 ans.)

PERSIENNES, JALOUSIES ET STORES.

M. *Bouillon*, à Mâcon; persiennes en fer à lames à fougère. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Jaricot*, à Irigny (Rhône); perfectionnements aux ferrures de persiennes et volets intérieurs. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Bosch* dit *Bosquet*, à Bordeaux; contrevent ou persienne pouvant ouvrir et fermer de l'intérieur de l'appartement sans ouvrir la croisée. (13 mai.— 15 ans.)

M. *Ooms*, à Paris; mécanisme servant à ouvrir et à fermer les persiennes. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Deschamps*, à Paris; persiennes dites *à charnières*. (15 juil. — 15 ans.)

M. *Huqueville*, à Paris; paumelles à arrêt pour persiennes. (25 août. — 15 ans.)

M. *Touzan*, aux Batignolles (Seine); perfectionnements dans la disposition, mobilité et fermeture des persiennes, etc. (27 août. — 15 ans.)

M. *Guérin*, à Paris; stores transparents dits *stores-diorama*. (29 août. — 15 ans.)

M. *Baudran*, à Paris; store mécanique à double mouvement. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Nath*, à Guebwiller (Haut-Rhin); tirage, dit *préservateur*, pour stores et rideaux, pour serres, espaliers, musées, etc. (17 oct. — 15 ans.)

M. *Bourgeois*, à Nantes; jalousies se fermant seules. (8 nov. — 15 ans.)

M. *Pothier*, à Paris; fixe-persienne. (22 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

PÉTRIN. *Voyez* BOULANGERIE.

PHOTOGRAPHIE.

M. *Albitès*, à Paris; application de la photographie sur ivoire, émaux, etc. (4 janv. — 15 ans.)

M. *Masson*, à Paris; appareil photographique. (8 fév. — 15 ans.)

M. *Dunot*, à Paris; préparation de toutes surfaces destinées à recevoir des images photographiques. (21 fév. — 15 ans.)

MM. *Bosredon* et *Hutin*, à Paris; fixation des épreuves photographiques par les métaux sur faïence, porcelaine, terre cuite, etc. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Girot*, à Saint-Claude; procédé de photographie. (15 av. — 15 ans.)

M. *Langlois*, à Paris; pied de chambre noire de daguerréotype appelé *pied métallique à station mobile*. (26 av. — 15 ans.)

MM. *Besson* et *Gellin*, à Paris; reproduction de toutes gravures, estampes, etc., par l'action photogénique. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Belloc*, à Paris; presse destinée à la production des épreuves positives. (5 juin. — 15 ans.)

M. *Pénau*, à Brest; reproduction de petits portraits au daguerréotype en grandes photographies. (13 juin. — 15 ans.)

Mme *Millot* née *Brulé*, à Paris; pistolet porte-plaque pour la photographie et toutes opérations qui exigent qu'un objet plat soit maintenu, sans le contact immédiat des doigts, pour la peinture, la dorure, l'émaillage, etc. (30 juin. — 15 ans.)

M. *de Courchant*, à Paris; application de la photographie stéréoscopique. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Chevalier*, à Paris; machine-chambre obscure. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Marion*, à Paris; châssis-presse pour les épreuves positives. (30 juil. — 15 ans.)

M. *Lenormand*, à Belleville (Seine); reproduction d'épreuves photographiques sur toutes surfaces sphériques, concaves ou convexes. (2 août. — 15 ans.)

M. *Nègre*, à Paris; transformation des images photographiques plaquées en planches gravées. (13 août. — 15 ans.)

M. *Eynard*, à Paris; perfectionnements dans les appareils de photographie. (26 août. — 15 ans.)

MM. *Tournachon*, *Nadar* jeune et *comp.*, à Paris; application de la photographie. (1er sept.—15 ans.)

M. *Sabatier*, à Paris; instruments rendant les manipulations photographiques plus faciles et plus parfaites. (4 sept. — 15 ans.)

M. *Johnston*, à Paris; perfectionnements aux plaques photographiques. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Baudnitz*, à Paris; épreuves photographiques positives sur soie et coton. (6 nov. — 15 ans.)

M. *de Mata-Saavedra*, à Paris; application de la photographie à l'industrie. (6 déc. — 15 ans.)

M. *Volant*, à Paris; perfectionnements dans la photographie. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Skaife*, à Paris; perfectionnements aux chambres noires photographiques. (18 déc.—15 ans.)

M. *Testud de Beauregard*, à Paris; dessin photolype. (24 déc. — 15 ans.)

PIERRES.

M. *Jolijon*, à Châlons-sur-Saône; composition imitant le marbre ou autre pierre polie. (24 janv. — 15 ans.)

MM. *Dragonetti* et *Fiorenzani*, à Paris; montage et fabrication de tous genres de mosaïques. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Ettinghausen*, à Paris; matière à faire de la mosaïque artificielle. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Rochas*, à Paris; silicatisation ou introduction de la silice dans les pores de la pierre pour la conservation des monuments. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Guillois*, à Plaisance (Seine); marbre artistique. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Sauvage*, à Saint-Omer (Pas-de-Calais); sciage des marbres et pierres dures. (14 mars.—15 ans.)

M. *Adcock*, à Paris; perfectionnement dans la fusion et le traitement des basalte, trapp, etc., ainsi que des scories, et leur application à divers usages. (22 mars. — P. A. jusqu'au 3 sept. 1869.)

M. *Boes*, aux Batignolles (Seine); composition de grès verni. (10 av. — 15 ans.)

M. *Daines*, à Paris; perfectionnements au traitement de la surface de la pierre, du plâtre et du ciment, pour leur conservation. (25 av.—P. A. jusqu'au 12 août 1868.)

M. *Varlet*, à Neuilly (Seine); machine à tailler les moellons. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Page*, à Paris; méthode perfectionnée pour durcir le marbre et la pierre et y fixer en permanence les couleurs de dessins. (13 mai. — P. A. jusqu'au 5 nov. 1869.)

M. *Ozou de Verrie*, à Paris; imitation des marbres et bois sur stucs à la chaux. (15 mai.—15 ans.)

MM. *Serin*, à Rodez; boucharde à pointes mobiles destinée à piquer et dépolir la pierre de taille. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Rowcliffe*, à Paris; fabrication perfectionnée

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des blocs ou dalles pour pavages et constructions. (30 juin. — P. A. jusqu'au 22 déc. 1869.)

M. *Cape*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des pierres factices et à leur coloration. (4 juil. — P. A. jusqu'au 28 mars 1869.)

MM. *Baudras* et *Perrody*, à Givors (Rhône); produit dit *pierre métallique*. (14 juillet. — 15 ans.)

M. *Darroze*, à Paris; transmutation des diverses pierres calcaires, des argiles, etc., le tout à froid. (8 août. — 15 ans.)

MM. *Caillet* et *Villain*, à Paris; composition dite *stucco inaltérable*. (26 août. — 15 ans.)

M. *Deschavanne-Binot*, à Lyon; carreaux imitant la pierre lithographique et appareils pour les fabriquer. (5 sept. — 15 ans.)

M. le marquis commandeur *Campana*, à Paris; moyens de pétrifier et réduire à la solidité du marbre toute roche de plâtre soit en nature, soit travaillée avec couleurs diverses. (8 sept. — 15 ans.)

M. *Varlet*, à Champerret (Seine); machine à scier et tailler la pierre. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Dalemagne*, à Paris; silicatisation des pierres. (20 sept. — 15 ans.)

MM. *Topart*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du corail factice. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Davin*, à Marseille; extraction des pierres par le moyen de la chaux vive. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Cousin*, à Belleville (Seine); composition de pierre factice. (4 nov. — 15 ans.)

M. *Petin*, à Montmartre (Seine); pierres moulées hydrauliques. (23 déc. — 15 ans.)

PLATRE ET CHAUX.

M. *Cordier*, à Épinal; calcination et composition économique des carbonates de chaux par la vapeur. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Rattier*, à Doué (Maine-et-Loire); établissement économique des fours à chaux, et utilisation de la chaleur perdue pour l'augmentation des produits de la calcination ou pour la cuisson des briques ou le chauffage des chaudières à vapeur. (9 fév. — 15 ans.)

M. *Lebuy* fils, à Mâcon; fours à chaux dits *fours à calottes*. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Bidreman*, à Lyon; four à chaux mobile ou portatif. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Ozou de Verrie*, à Paris; perfectionnements aux fours à chaux économiques, et utilisation de la chaleur des foyers pour machines à vapeur. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Lucas*, à Marseille; plâtre hydraulique. (14 juil. — 15 ans.)

MM. *Delort* et *Chéri*, à Lectoure (Gers); construction d'un four à chaux économique et s'alimentant par le foyer. (26 août. — 15 ans.)

M. *Denis*, à Bains (Vosges); four à chaux, à voûte fixe, fusiforme et fumivore. (30 août. — 15 ans.)

M. *Singer*, à Paris; perfectionnements au plâtrage des plafonds, murs de chambres, etc. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Berthomieu*, à Rabat (Ariége); fabrication de plâtre cuit à la flamme perdue des foyers catalans. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Lebuy* fils, à Mâcon; four à chaux. (8 déc. — 15 ans.)

PLUMES A ÉCRIRE ET PORTE-PLUME.

MM. *Gibeau* et *Léchelle*, à Paris; porte-plume typographique dit *porte-plume Alexander's*. (15 janv. — 15 ans.)

M. *Loiseau*, à Paris; perfectionnements aux manches de porte-plume. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Steinlen*, à Paris; ouvraison et cintrage du caoutchouc durci pour fabrication des plumes à écrire, tubes, ressorts en spirale, etc. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Nolet*, à Paris; porte-plume. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Pimont*, à Passy (Seine); restauration et amélioration, dans certains cas, des plumes métalliques plus ou moins détériorées par l'usage. (4 mars. — 15 ans.)

M. *Dumonthier* fils, à Paris; porte-plume à réservoir. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Dupré*, à Château-Gontier (Mayenne); plumes métalliques dites *à pointes coulantes*. (17 av. — 15 ans.)

M. *Herland*, à Paris; porte-plume régulateur de la main et des doigts. (29 av. — 15 ans.)

M. *Stark*, à Paris; perfectionnements aux plumes à écrire. (9 juin. — P. A. jusqu'au 27 oct. 1869.)

MM. *Todd* et *Pinkney*, à Paris; perfectionnements ou addition aux plumes métalliques, etc. (11 juin. — P. A. jusqu'au 14 déc. 1869.)

M. *Pepin*, à Paris; porte-plume. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Mallat*, à Paris; perfectionnements dans les porte-plume. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Herland*, à Paris; plume métallique de propreté. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Créhange*, à Paris; porte-plume guide-main. (21 juin. — 15 ans.)

M. *Delcambre*, à Montmartre (Seine); appareil à écrire dit *multiplicateur*. (31 juil. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Slayton*, à Paris ; porte-plume-encrier. (7 août. — 15 ans.)

M. *Jourdan-Gozzarino*, à Paris; porte-plume à réservoir d'encre. (27 sept. — 15 ans.)

M. *Schelhorn*, à Paris; perfectionnements aux porte-plume. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Wiley*, à Paris; perfectionnements aux plumes et porte-plume. (6 oct. — P. A. jusqu'au 9 mai 1870.)

M. *Chevalard*, à Paris; application de l'aluminium à la fabrication des plumes métalliques. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Biard*, à Bordeaux ; porte-plume expéditif. (6 déc. — 15 ans.)

POLISSAGE.

MM. *Meunier* et *Martin*, à Tours; appareil à polir les lattes de toute nature. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Broughton*, à Paris; machines perfectionnées pour polir les glaces, les marbres, les métaux, etc. (5 mai. — P. Am. jusqu'au 24 oct. 1870.)

M. *Georges*, à Paris; polissage des fontes. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Gaubert*, à Paris; polissage perfectionné des broches à tricoter, aiguilles, épingles, etc. (18 oct. — 15 ans.)

M. *Lafon*, à Brignais (Rhône); lustrage de la grenaille. (20 oct. — 15 ans.)

MM. *Pochoy* et *Guinet*, à Voiron (Isère); machine à polir les étoffes de soie. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Danne*, à Caen ; cuir et râpe omnibus destinés à tout user, unir et polir. (15 nov. — 15 ans.)

POMPES.

M. *Klark*, à Paris; pompes perfectionnées. (12 janv. — P. Am. jusqu'au 20 nov. 1869.)

MM. *Ménard* et *Champagne*, à Paris; pompe à incendie. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Thirion*, à Paris; jet d'eau remplaçant les pompes en général. (7 fév. — 15 ans.)

M. *Fiévet*, à Paris; pompe à aspirer et à remplir les bouteilles qui contiennent les vins mousseux et tous les autres liquides gazeux, sans aucune perte de liquide et de gaz. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Reysz*, à Paris ; perfectionnements dans la construction des pompes. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Bruguière*, à Paris; pompe à colonnes mobiles et à boulets sans tringles. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Lafforgue*, à Constantine (Algérie) ; perfectionnement à la pompe hydro-dynamique de *Victor Doat*. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Affre*, à Toulouse ; pompe à double effet. (13 mars. —15 ans.)

M. *Hamm*, à Paris; perfectionnements dans la disposition et la construction des pompes. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Broughton*, à Paris; pompe oscillante rotative. (10 av. — 15 ans.)

M. *Ragoucy*, à Paris; perfectionnements à une pompe aspirante et foulante à soufflet immergé. (30 av. — 15 ans.)

M. *Poujade*, à Lyon; pompe à colonnes mobiles. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Denison*, à Paris; perfectionnements aux pompes. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Vilette*, à Orléans; pompe à incendie, en bois. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Noyon*, à Paris; pompe. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Raoul*, à Paris; pompe rotative. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Gendron*, à Angoulême ; machine agissant à l'aide d'un levier pouvant s'adapter aux pompes foulantes et aspirantes, etc. (11 juin. — 15 ans.)

MM. *Poucel* et *comp.*, à Paris; pompe de sauvetage, de desséchement et d'irrigation. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Dudan-Renaud*, à Nantes; pompe (appareil à élever l'eau par l'action directe de la vapeur). (24 juin. — 15 ans.)

M. *Denin*, à Noyon (Oise); pompe à proue. (25 juin. — 15 ans.)

M. *l'Heureux*, à Rouen; segment en bois de piston de pompe à air. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Aubert*, à Givors (Rhône); pompe à double effet. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Perreaux*, à Paris ; système de pompe. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Jarnac (Charente) ; pompe dite *grande foulante*, avec brimbale à bascule. (30 juil. — 15 ans.)

M. *Caminade*, à Rouen; pompe modo-dynamique. (2 août. — 15 ans.)

MM. *Henry* et *Maillardet*, à Lyon; pompe aspirante à double effet et à jet continu. (14 août. — 15 ans.)

M. *Lafond*, à Cherbourg ; pompes-condenseurs pour machines à vapeur. (22 août. — 15 ans.)

M. *Guilhem*, à Toulouse ; godet à piston pour puits à roue. (18 sept. — 15 ans.)

M. *Pradel*, à Belleville (Seine); pompe sans piston pour élever les eaux. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Gozo*, à Paris; pompe. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Tower*, à Paris; perfectionnements aux pompes. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris ; perfectionnements aux hydro-extracteurs. (4 oct. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Roberts*, à Paris ; perfectionnements dans la construction des pompes. (13 oct. — P. A. jusqu'au 1er av. 1870.)

M. *Sukfull*, à Déville-lès-Rouen (Seine-Inf.); piston à ressorts circulaires pour toutes pompes. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Palmer*, à Paris; perfectionnements dans les pompes rotatives. (18 oct. — 15 ans.)

M. *Bérard*, à Grenoble ; pompe à incendie puissante à un seul corps. (24 oct. — 15 ans.)

M. *Perrin*, aux Chaprais (Doubs); perfectionnement et application du mouvement direct à une pompe à incendie à double effet, breveté le 5 juillet 1853. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Andrews*, à Paris; perfectionnements aux machines élévatoires à force centrifuge. (27 nov. — P. Am. jusqu'au 22 août 1868.)

M. *Gille*, à Nancy; modifications et perfectionnements dans la fabrication des pompes aspirantes et foulantes. (1er déc. — 10 ans.)

M. *Silsby*, à Bagnolet (Seine); perfectionnements dans les pompes et machines servant à les faire mouvoir. (9 déc. — P. A. jusqu'au 20 juin 1870.)

M. *Dupré*, à Château-Gontier (Mayenne); pompes à flèche. (16 déc. — 15 ans.)

PRESSES ET PRESSOIRS.

M. *Niclosse*, à Marseille; améliorations apportées aux presses hydrauliques et applicables à plusieurs industries. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Samain*, à Meusnes (Loir-et-Cher); presse à vis horizontale. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Bonnet*, à Saint-Martin-de-Senezan (Saône-et-Loire); pressoir dit *à capacité et à pression graduée* pour fabrication du vin et du cidre. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Mareschal*, à Paris; presse locomobile pour différents usages. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Noble*, à Libourne (Gironde); presses à cintrer les bois par la vapeur. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Legros*, à Paris; application de la presse hydraulique au découpage des pièces de métal. (19 mars. — 15 ans.)

M. *Roy*, à Paris; perfectionnements aux pressoirs. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Kite*, à Paris; améliorations dans le mécanisme d'un appareil pour exprimer les liquides. (5 av. — P. A. jusqu'au 1er déc. 1869.)

MM. *Collier* et *Crossley*, à Paris; perfectionnements dans les moyens ou appareils pour presser à chaud les tissus de laine, etc. (12 av. — P. A. jusqu'au 17 nov. 1869.)

M. *Villemer*, à Paris; presse à rogner, timbrer et gaufrer. (29 av. — 15 ans.)

M. *Trottier*, à Montjean (Maine-et-Loire); améliorations avec pressoirs et presses à pressurer. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Hobitz*, à Lyon ; presse à tiroir. (27 mai. — 15 ans.)

MM. *Dollfus, Mieg* et *comp.*, à Mulhouse; application d'une presse à piston au tamisage des couleurs et mordants épaissis employés dans les fabriques de toiles peintes. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Duplomb*, à Lyon ; presses à mouvement renversé et moyens de chauffage relatifs à leur emploi dans l'industrie des apprêts. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Bodmer*, à Paris; perfectionnements aux presses hydrauliques à extraire l'huile. (30 juil. — 15 ans.)

MM. *Letang* et *Schlim*, à Paris; presse à mouler les objets en chocolat. (2 août. — 15 ans.)

M. *Lorck*, à Paris ; presse métallique pour la fabrication des cuirs de porte-monnaie et porte-cigares. (13 août. — 15 ans.)

M. *Chenot*, à Paris; machines à comprimer, mouler les poussières ou fragments métalliques , etc. (28 août. — 15 ans.)

M. *Duchâteau*, à Paris; presse de bureau. (3 sept. — 15 ans.)

M. *Priqueler*, à Paris; transmission pour presses à balancier. (11 oct. — 15 ans.)

M. *Stern*, à Paris; perfectionnements dans les presses à imprimer des timbres, etc., de toutes couleurs. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Villeneuve*, à Paris ; étendelles perfectionnées pour presser les corps gras. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Cambridge*, à Paris ; perfectionnements aux roues ou rouleaux pour comprimer les mottes de terre. (27 nov. — P. A. jusqu'au 7 juil. 1870.)

M. *Bourchani*, à Trévoux (Ain) ; compression à réservoir plongeant. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Liebermann*, à Paris; genre de presse. (23 déc. — 15 ans.)

PRODUITS CHIMIQUES.

M. *Schwarz*, à Paris; traitement de la stéatite et des silicates d'alumine, pour les durcir et les appliquer à la fabrication de divers objets. (7 janv. — 15 ans.)

MM. *Blanpied* et *Richard*, à Lyon ; révivification des soudes. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Perret*, à Paris; fabrication de l'oxyde de zinc par voie humide. (15 janv. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Brison*, à Dijon; appareil à fabriquer le phosphore. (26 janv. — 15 ans.)

M. *Moll*, à Paris; perfectionnements à la fabrication de l'alun. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Coignet*, à Lyon; 1° emploi du sulfure de carbone, des huiles de houille, des huiles essentielles et de l'éther, pour l'épuisement des matières colorantes de l'indigo, de la cochenille, du safran, de la garance, et des liqueurs employées pour la fabrication de l'orseille; 2° emploi du sulfure de carbone pour la fabrication et l'extraction du camphre, de l'iode et du soufre; 3° emploi des sulfures et bisulfures pour remplacer le soufre du commerce dans la fabrication du sulfure de carbone. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Fournet*, à Bordeaux; système de préparation des acides citrique et tartrique. (20 fév. — 15 ans.)

M. *Humfrey*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des acides graisseux et oléagineux. (26 fév. — P. A. jusqu'au 26 août 1869.)

M. *Warnier*, à Paris; procédés chimiques tendant à obtenir des fibres textiles des écorces de différents arbres et principalement du mûrier. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Crébestac*, à Bordeaux; fabrication du borax et de l'acide borique. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Ligney*, à Paris; fabrication de salpêtre et de carbonate de soude. (27 fév. — 15 ans.)

Mᵉˡˡᵉ *Falaise*, à Paris; dépoli par moyens chimiques. (7 mars. — 15 ans.)

M. *de Milly*, à Paris; procédé d'acidification des corps gras. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Bobœuf*, à Paris; fabrication d'acide carbazotique. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Jaurand*, à Paris; purification des sels minéraux pour leur conservation. (19 mars. — 15 ans.)

MM. *Tassy de Montluc* et *Gautier*, à Paris; préparation du carbonate de baryte et de divers sels de cette base. (27 mars. — 15 ans.)

M. *Clouet*, à Paris; fondant boracique. (28 mars. — 15 ans.)

M. *Lurig*, à Paris; fabrication du salpêtre. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Engel*, à Grenoble; fermentation par l'emploi des sels, en remplacement des acides. (4 av. — 15 ans.)

MM. *Rousseau*, à Paris; préparation directe du chlorure double d'aluminium et de sodium. (21 av. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; procédé d'enlèvement des sels de chaux dans toutes les argiles. (29 av. — 15 ans.)

M. *Bret*, à Marseille; saponification des corps gras. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Mallet*, à Belleville (Seine); traitement de quelques sous-produits de la distillation des matières contenant de l'azote composant la fabrication des carbonates d'ammoniaque, de soude, etc. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Gilles*, à Paris; fabrication de la quercitrine, de la lutéoline et de la maurine. (21 mai. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; raffinage du soufre. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Dale*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de certains produits chimiques. (27 juin. — P. A. jusqu'au 27 sept. 1869.)

M. *Torres Munos y Luna*, à Paris; perfectionnements à des procédés de fabrication de sulfate de soude. (26 juil. — 15 ans.)

M. *Muller*, à Paris; fabrication de l'acide sulfurique. (26 juil. — 15 ans.)

Mᵉ Vᵉ *Dumont-Brigonnet* et fils, à Saint-Denis (Seine); emploi des dentelles, os et cornillons acidulés pour l'industrie. (2 août. — 15 ans.)

M. *Kuenzi*, à Paris; fabrication de l'acide sulfurique au moyen du gypse, de l'anhydrite, du sulfate de baryte, etc. (6 août. — 15 ans.)

M. *Gerber-Keller*, à Mulhouse; poudres métalliques et poudres de combinaisons métalliques, et application sur les fibres organiques, brutes ou manufacturées, et sur les corps d'origine inorganique. (6 août. — 15 ans.)

M. *Clauzel*, à Marseille; appareils pour l'application de l'éther pour l'extraction des corps gras, etc. (28 août. — 15 ans.)

M. *Ducimetière-Monod*, à Paris; fabrication directe du chlore. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Hegnauer*, à Paris; fabrication mécanique de capsules en gélatine ou autres matières. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Brun*, au Val (Var); procédé pour l'extraction de l'acide pyroligneux et de l'encre Stanislas Brun des grignons blancs. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Laurot*, à Paris; séparation des acides gras. (10 oct. — 15 ans.)

M. *Firmin*, à Paris; fabrication des acides sulfurique, tartrique, citrique, oxalique, de l'ammoniaque et des cyanures. (13 oct. — P. A. jusqu'au 23 mai 1870.)

M. *Clément*, à Marseille; raffinage du soufre et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

appareils à le transformer en fleur ou en canon. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Kuhlmann*, à Lille (Nord); fabrication de la baryte, de la strontiane et de leurs sels, avec applications. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Michel*, à Marseille; appareil pour raffinage du soufre en fleur ou liquide. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Faucher*, à Marseille; raffinage du soufre. (30 oct. — 15 ans.)

MM. *Rey* et *Sicardo*, à Marseille; procédé pour recueillir et utiliser la vapeur de nitre ayant servi à la fabrication de l'acide sulfurique. (5 nov. — 15 ans.)

MM. *Pron de la Maisonfort*, à Bercy, et *Maurice*, à Paris; produit remplaçant la cire jaune. (10 nov. — 15 ans.)

MM. *de Gournay* et *Hoffmann*, à Strasbourg; application de l'acétate de baryte à la fabrication des mordants d'alumine pour l'impression des tissus et teintures. (15 nov. — 15 ans.)

M. *Delpuget*, à Paris; perfectionnements à la fabrication de l'acide sulfurique. (20 nov. — 15 ans.)

M. *Reis*, à Paris; appareil pour raffinage du soufre en fleur et en canons. (22 nov. — 15 ans.)

M. *Cellier*, à Paris; composition remplaçant toutes les gommes. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Marguerite*, à Paris; purification du sel, et de divers sels en général. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Deiss*, à Paris; emploi du sulfure de carbone comme dissolvant du caoutchouc et génération de ce sulfure. (16 déc. — 15 ans.)

MM. *Delamotte* et *Masse de Virelode*, à Paris; produit remplaçant la cire et dit *cire végétale indigène*. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Bresson*, à Paris; procédés et appareils d'acidification des corps gras. (22 déc. 1855.—15 ans.)

M. *Meynier*, à Marseille; raffinage du soufre. (22 déc. — 15 ans.)

MM. *Bonzel*, à Haubourdin (Nord); fabrication de la céruse. (30 déc. — 15 ans.)

M. *Millon*, à Alger; désinfection du sulfate de carbone. (30 déc. 15 ans.)

PROJECTILES (*cartouches, capsules*).

MM. *Boigues, Rambourg* et *comp.*, à Paris; perfectionnements aux appareils à mouler les projectiles creux. (25 janv. — 15 ans.)

M. *Gersant*, à Lorient (Morbihan); fabrication d'un boulet oblong ayant un mouvement de rotation dans l'âme lisse de la pièce. (31 janv. — 15 ans.)

M. *Maissiat*, à Paris; projectiles. (9 fév. — 15 ans.)

MM. *Andréani* et *Bolasco*, à Paris; capsules imperméables aptes à l'explosion des fusils et des canons, avec le mécanisme correspondant d'un marteau à percussion pour les canons. (20 fév. — B. Sar. jusqu'au 2 fév. 1866.)

M. *Drayson*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de la poudre à canon. (3 mai. — P. A. jusqu'au 31 oct. 1869.)

M. *Read*, à Paris; perfectionnements aux projectiles d'artillerie. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Poirier*, à Paris; machine fabriquant par compression les balles de fusil. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Bishup*, à Paris; perfectionnements aux projectiles d'artillerie. (4 sept. — 15 ans.)

M. *Austen*, à Paris; machine déterminant la force de propulsion de la poudre à canon. (12 sept. — P. A. jusqu'au 8 août 1870.)

M. *Delavo*, à Paris; composition fulminante. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Cotté*, à Roye (Somme); douille-cartouche en cuivre pour fusils de chasse à bascule. (11 oct. — 15 ans.)

M. *Davoust*, à Paris; bourre en tissu de laine pour armes à feu. (14 oct. — 15 ans.)

M. *Fortuné*, à Paris; cartouchière-bandoulière de chasse. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Caque*, à Paris; perfectionnements dans les cartouchières, dans les appareils à contenir les munitions de chasse. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Perrin*, à Paris; système de cartouche. (29 déc. — 15 ans.)

MM. *Claudin* et *Charles*, à Paris; amorce-cartouche et son tire-broche. (30 déc. — 15 ans.)

PROPULSION,

M. *Jeandeau*, à Châlons-sur-Saône; propulseur de bateaux à vapeur par des roues horizontales. (2 fév. — 15 ans.)

M. *Benfield*, à Paris; appareil perfectionné pour propulseur des navires. (14 fév. — P. A. jusqu'au 27 juil. 1869.)

M. *Soelman*, à Paris; propulseur. (21 fév.—P. A. jusqu'au 20 août 1869.)

M. *Quidde*, à Paris; appareil ayant pour but de mouvoir en avant, sur l'eau, des vaisseaux, des bateaux, etc. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Preveraud*, à Paris; moyen propre à utiliser le mouvement de la mer à la propulsion des navires. (10 mars. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Sauret*, à Marseille; pompe propulseur nautique servant à la navigation, aux usines et à l'irrigation. (1er av. — 15 ans.)

M. *Lambert-Alexandre*, à Paris; propulsion des navires à vapeur dite *propulsion horizontale*. (3 av. — 15 ans.)

MM. *Penn* et *Mazeline*, à Paris; application de coussinets en bois aux arbres des propulseurs à hélice et, en général, aux arbres tournant dans l'eau. (19 juin. — 15 ans.)

M. *François*, à Paris; embarcation naviguant au moyen d'une hélice propulsive mue par l'action des mains ou des pieds. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Linn*, à Paris; perfectionnements dans la construction et le mode d'application des propulseurs à hélice. (30 juil. — 15 ans.)

M. *Marion*, à Casamène (Doubs); propulseur hélicoïde pour la navigation. (27 sept. — 15 ans.)

M. *Caccia*, à Paris; perfectionnements dans la propulsion et la gouverne des navires. (1er oct. — 15 ans.)

M. Carter, à Bagnolet (Seine); moyens de faciliter la propulsion et la direction des navires par l'air comprimé. (1er déc. — P. A. jusqu'au 17 mai 1870.)

M. *Lang*, à Paris; système de rotation applicable à tons véhicules. (18 déc. — 15 ans.)

M. *Stopporton*, à Paris; perfectionnements dans les propulseurs pour vaisseaux. (29 déc. — P. A. jusqu'au 18 août 1870.)

PUBLICITÉ.

M. *Hussenot*, à Metz; application de la peinture en feuille à l'affichage, enseignes, placards, etc. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Lazeu*, aux Batignolles (Seine); système de publicité. (24 fév. — 15 ans.)

M. *Berthelot*, à Paris; mode de publicité. (2 av. — 15 ans.)

M. *Garau*, à Paris; système de publicité. (8 av. — 15 ans.)

M. *Berthelot*, à Paris; mode de publicité. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Lazeu*, aux Batignolles (Seine); publicité avec primes et rébus-annonces. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Garau* fils, à Paris; genre de publicité. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Retornat*, à Paris; annonce stéréoscopique. (30 mai. — 15 ans.)

MM. *Maquaire* et *Ferrey*, à Paris; perfectionnements dans la publicité collective. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Schmidt*, à Paris; cicerone universel. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Servolles*, à Paris; moyens de publicité. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Gilles*, à Paris; écriteaux et cartes mobiles perpétuels. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Bessat*, à Paris; tableau indicateur à caractères mobiles. (17 juil. — 15 ans.)

MM. *Corbin* et *Tigé*, à Paris; annonces de publicité à l'aide de la photographie. (30 juil.—15 ans.)

M. *Muller* jeune, à Paris; annonces amusantes. (4 août. — 15 ans.)

M. *Gontier*, à Paris; système de publicité pour horloges-compteurs des voitures publiques. (24 sept. — 15 ans.)

M. *Claude*, à Paris; publicité au moyen des abat-jour. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Agnus*, à Paris; plan indicateur des locations. (14 nov. — 15 ans.)

M. *de Charant*, à Paris; instrument de publicité dit *quittance-annonce*. (25 nov. — 15 ans.)

M. *Rochette*, à Paris; mode de publicité. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Delavault*, à Paris; bulletin-facture à dos-annonce. (19 déc. — 15 ans.)

MM. *Laine* et *Nadot*, à Paris; système de publicité. (19 déc. — 15 ans.)

PUITS.

M. *Ripart*, à Paris; cintres cylindriques imperméables et continus. (2 fév. — 15 ans.)

RÉFRIGÉRATION.

M. *Schener*, à Paris; appareil mécanique à glacer les crèmes et autres substances des limonadiers. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Baudelot*, à Haraucourt (Ardennes); appareil réfrigérant à refroidir, en très-peu de temps, tous liquides, et notamment la bière, à un degré voulu, à partir de celui de l'ébullition, et en descendant jusqu'à l'eau de puits, qui est ordinairement à dix degrés. (22 fév. — 15 ans.)

M. *Fulcheri*, à Neuilly (Seine); glacière portative et conservatrice. (31 mars. — 15 ans.)

MM. *Deselais*, *Liénard* et *Venet*, à Paris; appareil à refroidir la bière, etc. (4 juil. — 15 ans.)

M. *Maillard*, à Paris; appareil réfrigérant pour fabrication de la bière. (11 août. — 15 ans.)

MM. *Swati* et *Kirchhof*, à Paris; appareils rafraîchisseurs pour conservation de la glace, des liquides, des denrées alimentaires, etc. (14 août. — B. A. jusqu'au 1er mars 1871.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Harrison*, à Paris; production du froid par l'évaporation des liquides dans le vide, la condensation de leurs vapeurs, par pression et réévaporation et recondensation continues des mêmes substances. (10 oct. — P. A. jusqu'au 28 mars 1870.)

M. *Pichon*, à Paris; souffleur glacial. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Clerjaud*, à Paris; machine à glacer et faire le beurre. (31 déc. — 15 ans.)

RELIURE.

M. *Richard*, à Paris; outil à rogner la gouttière des livres. (11 janv. — 15 ans.)

M. *Picard*, à Paris; genre de reliure. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Silva*, à Paris; système de reliure. (4 juil.— 15 ans.)

M. *Lenoir*, à Paris; reliure mobile. (11 juil. — 15 ans.)

Société *Adrien Maurin* et frère, à Paris; reliure de registres. (21 oct. — 15 ans.)

MM. *Poussin* et *comp.*, à Paris; perfectionnements aux couvertures de livres de luxe pour distributions de prix, ainsi qu'aux objets de cartonnerie ou de gaînerie. (29 nov. — 15 ans.)

REMORQUE (*système de*).

M. *Quaneaux*, à Parfondeval (Aisne); remorqueur de bateaux dans les passages souterrains. (4 juin. — 15 ans.)

M. *Billot*, à Arles (Bouches-du-Rhône); système de remorque à adapter à des waggons maritimes. (9 sept. — 15 ans.)

RESSORTS.

M. *Bernard*, à Paris; ressorts en caoutchouc pour sommiers, canapés. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Schmerberg*, à Tagolsheim (H.-Rhin); ressorts en caoutchouc pour machines à percussion. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Hodges*, à Paris; ressorts de portes perfectionnés. (20 mars. — 15 ans.)

Le même; perfectionnements aux ressorts des locomotives, des voitures de chemins de fer, etc. (26 mars. — 15 ans.)

MM. *Dulché* et *Fermond*, à Lyon; ressort à spirale pour segment de piston de machine à vapeur et locomotive. (26 av. — 15 ans.)

M. *Lafon Saint-Cyr* fils, à Paris; ressort spiral des voitures. (3 mai. 15 ans.)

MM. *Turton* et *Root*, à Paris; perfectionnements aux ressorts de tampons, de suspension et de traction. (28 mai. — P. A. jusqu'au 31 janv. 1870.)

M. *Soudet*, au Havre; ressorts d'appui adaptés aux tables d'harmonie des pianos. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Ray*, à Paris; perfectionnements aux ressorts des voitures de chemin de fer. (19 sept. — P. A. jusqu'au 13 fév. 1870.)

M. *Manigler*, à Saint-Étienne; ressorts en tissus-caoutchouc vulcanisés. (19 sept. — 15 ans.)

ROBINETS.

M. *Duchamp*, à Lyon; robinet à piston. (9 fév. — 15 ans.)

MM. *Levent* et *comp.*, à Paris; application, aux *robinets compteurs*, de deux raccords destinés à recevoir un manomètre et un appareil injecteur pour les conduites et appareils de gaz. (12 fév. — 15 ans.)

MM. *Rattier* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans la construction des robinets. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Goubin*, à Clichy-la-Garenne (Seine); appareil carafe à robinet. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Lemoine*, à Paris; robinet à gaz. (1er av. — 15 ans.)

MM. *Cappelli* et *Arnaud*, à Lyon; robinet de sûreté à régulateur à degrés pour compteur à gaz. (2 av. — 15 ans.)

M. *Vaudoré*, à Paris; perfectionnements dans la construction et la disposition des robinets à gaz. (28 av. — 15 ans.)

M. *Reding*, à Balan (Ardennes); robinets en cuivre ou en fonte pour machines à vapeur. (7 mai. — 10 ans.)

M. *Espinasse*, à Paris; robinet et joint pour le gaz. (9 mai. — 15 ans.)

MM. *Thauvin* et *Georgi*, à Paris; robinet régulateur cherche-fuite. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Nez*, à Paris; robinet indicateur cherche-fuite. (20 mai. — 15 ans.)

MM. *Thomas* aîné et *Legrand*, à Paris; robinet à gaz perfectionné. (21 mai. — 15 ans.)

MM. *Tripier* et *Servant*, à Paris; perfectionnements aux robinets de distribution du gaz. (26 mai. — 15 ans.)

M. *Goelzer*, à Paris; robinets de raccord. (26 mai. — 15 ans.)

MM. *Faivre*, à Paris; perfectionnements aux robinets et obturateurs. (6 juin. — 15 ans.)

M. *Lorenzo*, à Paris; robinet à boisseau de rechange. (24 juil. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Fromage*, à Darnetal (Seine-Inf.); robinet dit *robinet presseur*. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Parizot-Bourdon*, à Paris; robinets distributeurs pour l'éclairage au gaz. (2 août. — 15 ans.)

M. *Durieux*, à Lyon; robinet à gouttière. (4 août. — 15 ans.)

M. *Trottier*, à Paris; robinets avec tubes en caoutchouc. (9 août. — 15 ans.)

M. *Marcilly*, à Paris; robinet. (28 août. — 15 ans.)

M. *Chovet*, à Nantes; galvanisage de l'intérieur des robinets. (29 août. — 15 ans.)

M. *Redor*, à Nantes; robinet à soupape. (29 août. — 15 ans.)

M. *Hubert*, à Paris; robinets-vannes pour conduite d'eau et de gaz. (20 sept. — 15 ans.)

M. *Van Horn*, à Paris; perfectionnements aux robinets à soupape. (26 sept. — 15 ans.)

M. *Bugniot fils*, à Lyon; robinet modérateur à pression élastique. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Jaquet*, à Paris; robinets-soupapes à capsule. (4 oct. — 15 ans.)

M. *Chuche*, à Saint-Lô (Manche); robinet-valve d'extraction de machine à vapeur. (12 nov. — 15 ans.)

MM. *Lambert* et *Denize*, à Caen; robinet pour futailles dit *robinet de sûreté*. (13 déc. — 15 ans.)

M. *Cartwright*, à Paris; perfectionnements dans l'application des robinets de vapeur aux machines à vapeur et dans la manœuvre de ces machines par leur moyen. (13 déc. — P. A. jusqu'au 2 juin 1870.)

M. *Moreau*, à Sedan; perfectionnements dans les robinets pour conduite des liquides, de la vapeur, etc. (26 déc. — 15 ans.)

RUBANS.

M. *Massard*, à Saint-Étienne; machine à couper les rubans-velours et modifications dans les formes du rasoir droit ordinaire. (21 janv. — 15 ans.)

M. *Gidon*, à Saint-Didier-la-Séauve (H.-Loire); navette servant à la fabrication des rubans et de la passementerie. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Favre*, à Saint-Étienne; fabrication de rubans-velours façonnés sur le métier Jacquard. (3 mai. — 15 ans.)

MM. *Palle-Gilly* et *Rey*, à Saint-Étienne; application du procédé connu à Lyon pour fabriquer le velours et l'épinglé aux métiers à rubans à plusieurs pièces. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Oudet*, à Saint-Étienne; système de rasoirs et mode de transmission de mouvement à ces rasoirs. (23 juin. — 10 ans.)

M. *Brochay*, à Lyon; métier mécanique à fabriquer les rubans et galons unis, velours unis ou façonnés, en double pièce coupée par le milieu, à mesure de fabrication. (4 juil. — 15 ans.)

MM. *Gillier* et *Micolon*, à Saint-Étienne; emploi d'une nouvelle matière dans la fabrication du ruban-velours et de l'étoffe velours. (19 août. — 15 ans.)

MM. *Chabany* et *Royet*, à Saint-Étienne; mécanisme glissant à chevilles pour battants de rubanerie et empêchant les raccrocs que font les navettes en restant dans la soie. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Descours*, à Saint-Étienne; rasoir circulaire pour couper les rubans-velours. (13 oct. — 15 ans.)

MM. *Gay* et *Caillet*, à Saint-Étienne; métier dit *à la barre*, pour fabrication des rubans-velours unis, façonnés et brochés à double pièce, avec pas ouvert et mécanique Jacquard à double marchure. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Leabeuf*, à Saint-Étienne; perfectionnements aux métiers à rubans. (3 déc. — 15 ans.)

M. *Vernay*, à Saint-Étienne; système pour gaufrer, auner, découper et plier les grandes pièces de velours, soie, etc., et les réduire en rubans tout ensemble. (3 déc. — 15 ans.)

SACS ET CABAS.

M. *Hagen*, à Paris; sacs pour dames et voyageurs, dont l'extérieur est d'un seul morceau de peau, sans couture ni collage. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Serieys*, à Montrouge (Seine); sac imperméable pour liquides. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Keller*, à Paris; sac de voyage. (8 fév. — 15 ans.)

Le même; application et emploi des étoffes imperméables caoutchoutées (servant pour les voitures) à la fabrication des sacs de voyage de tous genres. (8 mars. — 15 ans.)

MM. *Bouty* et *Barre*, à Paris; machine à fabriquer les sacs en papier. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Chenu*, à Paris; vide-sac mécanique. (24 av. — 15 ans.)

M. *Schultz*, à Paris; perfectionnements dans les articles de maroquinerie, tels que cabas, sacs, etc. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Aubert*, à Paris; fermoir pour garnitures des sacs de nuit ou de voyage, des gibecières, etc. (7 juin. — 15 ans.)

M. *Wenz*, à Paris; cabas. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Cecchi*, à Paris; application des fermoirs métalliques aux cabas en paille d'Italie remmaillés. (25 juin. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Wanner*, à Paris; fermeture pour sacs de voyage, sacs à ouvrage, nécessaires, etc. (26 juin. — 15 ans.)

MM. *Armelin* et *Guiol* frères, à Draguignan; cabas dit *escourtin*. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Hummel*, à Paris; fermeture des cabas, sacs de voyage, etc. (4 sept. — 15 ans.)

MM. *Leroux*, à Soissons; tissage de sacs sans couture. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Keller*, à Paris; perfectionnements aux sacs-nécessaires de voyage. (22 oct. — 15 ans.)

M. *d'Hautel*, à Paris; sacs de voyage. (30 oct.— 15 ans.)

M. *Kuhschelm*, à Paris; sac de voyage. (11 déc. — 15 ans.)

M. *Pichot*, à Poitiers; exploitation de sacs de sûreté. (16 déc. — 15 ans.)

SALUBRITÉ.

MM. *Saint-John* et *Brown*, à Paris; machine pour le balayage des rues et des chemins. (20 mars. — P. Am. jusqu'au 20 nov. 1869.)

M. *Sisco*, à Paris; pissotière, plusieurs gargouilles et un tuyau. (19 juil. — 15 ans.)

M. *Frédérickx*, à Paris; purification des vêtements ou étoffes infectés de vermine. (22 août. — 15 ans.)

MM. *Tardieu* et *Kind*, à Paris; moyen d'assainissement hygiénique. (4 sept. — 15 ans.)

SANGSUES.

M. *Rogeat*, à Bordeaux; conservation des sangsues. (18 fév. — 10 ans.)

M. *de Saint-Vincent*, à Paris; élevage des sangsues et appareil propre à les gorger. (16 av. — 15 ans.)

SAUVETAGE (*appareils de*).

M. *Mathieu*, à Marseille; appareil applicable à l'immersion des navires sombrés. (3 janv.—15 ans.)

M. *Crochet*, à Lyon; échelle de sauvetage. (23 janv. — 15 ans.)

M. *Stouvenel*, à Bordeaux; sauvetage sur rails. (21 fév. — 15 ans.)

MM. *Rolland* et *Juglar*, à Hyères et à Toulon; appareil pour sauvetage des navires sombrés, prenant son appui au fond de la mer. (7 av. — 15 ans.)

M. *la Baw*, à Paris; perfectionnements dans les canots de sauvetage. (3 juil. — P. Am. jusqu'au 1er av. 1870.)

M. *Long*, à Paris; chaloupes de sauvetage. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Champagne*, à Marseille; appareil de sauvetage pour les navires sombrés. (15 juil. — 15 ans.)

MM. *Villaume* et *Thévelin*, à Paris; appareil de sauvetage pour incendies, etc. (30 oct. — 15 ans.)

SAVON ET EAUX SAVONNEUSES.

M. *Gossage*, à Paris; savons perfectionnés. (12 janv. — 15 ans.)

MM. *Masson* et *Chabert*, à Lyon; savon économique. (4 fév. — 15 ans.)

MM. *Tabourin* et *Lambert*, à Lyon; moyen d'utiliser les eaux savonneuses des teinturiers sur la soie. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Touzart*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des savons. (2 av. — 15 ans.)

M. *Chaudet*, à Paris; emploi des terres à foulon, provenant du dégraissage des draps, à la fabrication du savon. (18 av. — 15 ans.)

M. *d'Houan*, à Charenton (Cher); savon. (28 av. — 15 ans.)

M. *Arlot*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des savons. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Bonconnord*, à Paris; application d'un produit à la fabrication des savons. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Gaye*, à Bordeaux; fabrication d'un savon-lessive. (24 juil. — 15 ans.)

M. *Schaeffer*, à Paris; perfectionnements au traitement des eaux de savon et au lavage. (6 oct. — P. A. jusqu'au 20 mars 1870.)

M. *Delorme*, à Paris; savon propre à divers usages. (7 oct. — 15 ans.)

M. *Nanny*, à Marseille; fabrication de savon au moyen d'une chaudière close se vidant par la pression de la vapeur. (17 nov. — 15 ans.)

SCIES ET SCIERIES.

M. *Kehr*, à Paris; scierie mécanique portative, propre à scier la pierre, le bois, le marbre, etc. (25 janv. — 15 ans.)

Mme Ve *Gérard* et son fils, à Paris; scie circulaire perfectionnée. (25 av. — 15 ans.)

M. *Jeanselme*, à Paris; machine à limer et donner la voie aux scies sans fin dites *à ruban*, etc. (23 août. — 15 ans.)

M. *Dizy*, à Paris; scie sans fin à double lame. (30 août. — 5 ans.)

M. *Galinier*, à Montpellier; mécanisme d'arrosage, au sable et à l'eau, des scieries de marbre et pierre pour pavés. (20 sept. — 15 ans.)

M. *Lascombe*, à Viviers (Ardèche); quatre systèmes de scies pour extraire les pierres des carrières. (31 oct. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Brébion*, à Grenelle (Seine); application de la scie à chantourner mécanique alternative ou sans fin à la fabrication des sabots. (8 nov. — 15 ans.)

M. *Féry*, au Frais-Vallon (Algérie); scierie à bras portative pour débiter le marbre et la pierre de taille. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Boccard*, à Montmartre (Seine); appareil mécanique à empêcher les ouvriers de se blesser et appliqué aux scies circulaires. (28 nov. — 15 ans.)

M. *Fougerolle*, à Paris; machine à scier les pierres, les marbres, etc. (17 déc. — 15 ans.)

M. *Boudon de Saint-Amans*, à Castelculier (Lot-et-Garonne); machine à scies rotatives et à plan incliné. (30 déc. — 15 ans.)

SCULPTURE.

M. *Louis*, à Montrouge (Seine); sculpture à la scie. (19 août. — 15 ans.)

MM. *Nardot* et *Martoret*, à Paris; genre de camée. (2 déc. — 15 ans.)

SÉCHAGE.

M. *Daviron*, à Paris; machine à sécher les bougies. (24 janv. — 15 ans.)

MM. *Cart* et *Legée*, aux Batignolles (Seine); appareils à sécher les bois, principalement les lames de parquets, au moyen de la vapeur. (14 fév. — 15 ans.)

M. *Folco*, à Paris; système d'étuve. (15 fév. — B. Sard. jusqu'au 4 oct. 1870.)

MM. *Arthus* frères, à Paris; séchage artificiel des cuirs vernis ou des peaux apprêtées remplaçant le séchage à air libre. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Gantillon*, à Lyon; cylindre extenseur et sécheur à vapeur. (27 août. — 15 ans.)

M. *Brevet*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); mécanisme avec tubes propre au séchage des étoffes par la vapeur courante ou imprimée. (29 nov. — 15 ans.)

M. *Pimont*, à Rouen; perfectionnements aux séchoirs à tuyaux ou plaques fixes brevetées le 25 janvier 1845. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Suart*, à Paris; perfectionnements dans les machines à sécher le papier après son collage. (20 déc. — P. A. jusqu'au 4 déc. 1870.)

SELLERIE.

M. *Thérèse*, à Paris; harnachement perfectionné des bêtes de somme et de trait, etc. (2 janv. — 15 ans.)

M. *Bodeau*, à Varcilly-sur-Vaulne (Indre-et-Loire); collier d'attelage. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Lany*, à Paris; harnais et boucles de sellerie perfectionnés. (8 fév. — 15 ans.)

M. *Mauxion*, à Plaisance (Seine); harnais pour chevaux. (29 fév. — 15 ans.)

M. *Brocard*, à Paris; collier d'attelage. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Renaudin*, à Paris; perfectionnements dans les colliers de chevaux, harnais, etc. (3 mars. — 15 ans.)

M. *Roduwart*, à Paris; système d'attelage. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Chenon*, à Lyon; collier de cheval. (15 mars. — 15 ans.)

M. *la Chaume*, à Prissé (Saône-et-Loire); système ou combinaison dit *entrefilet* ou *entre-rênes élastiques* pour soutenir les chevaux de selle sans les gêner dans leurs mouvements et sans le secours du cavalier. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Goin*, à Paris; attelage à débrayage instantané. (22 mars. — 15 ans.)

M. *Gairal*, à Carignan (Ardennes); brides sans gourmettes pour chevaux. (18 av. — 15 ans.)

M. *Rouillé*, à Paris; musette mobile pour donner l'avoine aux chevaux. (19 av. — 15 ans.)

M. *Rigaud*, à Paris; œillère mécanique pour arrêter les chevaux qui s'emportent. (24 av. — 15 ans.)

MM. *Sylvy* et *Plagniol*, à Paris; attelle de sûreté. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Dallas*, à Paris; collier de cheval. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Loubatières*, à Paris; étrille hygiénique en cuir. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Charvet*, à Grenoble; étrivière rendue élastique par une pièce mécanique. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Lepoint*, à Paris; genre de bricole-collier. (24 mai. — 15 ans.)

M. *Énaux*, à Vaugirard (Seine); attelage et débrayage. (2 juin. — 15 ans.)

M. *Monnier*, à Caen; bride et mors de sûreté. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Perrave Michal*, à Paris; bride dite *bride française sans mors*. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Thiébault*, à Paris; perfectionnements dans les colliers de chevaux, les harnais, etc. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Blanc*, à Saint-Claude (Jura); bride d'arrêt. (15 juil. — 15 ans.)

M. *Bocker*, à Paris; cavesson pour chevaux. (19 juil. — 15 ans.)

MM. *Couronne* et *Rolland*, à Saumur; éperon à ressort et à crampon. (19 juil. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Charvet*, à Grenoble; *chalinomètre* ou mors de bride indiquant exactement l'embouchure d'un cheval suivant la conformation. (8 sept. — 15 ans.)

MM. *Michel* et *Lauvrière*, à Paris; perfectionnements dans la sellette du harnais. (16 sept. — 15 ans.)

M. *Allier*, à Paris; mors de bride de sûreté. (18 oct. — 15 ans.)

M. *Benjamin*, à Paris; longe rétractile pour chevaux. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Bret*, à Napoléon-Vendée; étriers de sûreté. (19 nov. — 15 ans.)

M. *Delanoue*, à Paris; mors correcteur inoffensif. (6 déc. — 15 ans.)

M. *Bourdenet-Bouchot*, à la Mouillère (Doubs); appareil à retenir et maintenir les chevaux. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Dubois*, à Issy (Seine); œillères de brides pour chevaux. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Martiny*, à Lille (Nord); éperon à plaque de sûreté. (27 déc. — 15 ans.)

M. *Laghez*, à Paris; guides d'arrêt pour arrêter les chevaux qui ont le mors aux dents. (31 déc. — 15 ans.)

SERRURERIE.

M. et Mme Ve *Schloss*, à Paris; serrure à came dite *fermo-cléide*. (5 av. — 15 ans.)

M. *Adam*, à Paris; crochet de sûreté. (8 av. — 15 ans.)

MM. *Haffner*, à Paris; pompe pour serrures et coffres-forts. (30 av. — 15 ans.)

Les mêmes; serrures à gorge mobile. (30 av. — 15 ans.)

M. *Troccon*, à Paris; serrure. (30 av. — 15 ans.)

M. *L'hermitte*, à Paris; serrure à pompe-moteur. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Derambure*, à Paris; serrure dite *bec-de-cane à secret*. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Dechalotte*, à Paris; serrure à pression pour portefeuilles. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Grandsire*, à Plaisance (Seine); serrure mécanique. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Ledoux*, à Paris; application d'un système de vis transversale aux boutons de serrures et portes. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Tessier*, à Paris; perfectionnements aux serrures. (12 juil. — 15 ans.)

M. *Sieucle*, à Saint-Étienne; serrure à loqueteaux remplaçant l'espagnolette ordinaire, pour portes à deux vantaux, portes de placards, etc. (9 août. — 15 ans.)

M. *Dubut*, à Cognac (Charente); clef à serrer et à desserrer les écrous. (14 août. — 15 ans.)

M. *Corbière*, à Vaugirard (Seine); serrure. (26 août. — 15 ans.)

M. *Akins*, à Paris; serrure perfectionnée. (26 nov. — P. Am. jusqu'au 13 mai 1870.)

M. *Lagrèze*, à Paris; verrou à encliqueteur de sûreté à détente. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Lesquivin*, à Paris; monture de timbre de porte. (13 déc. — 15 ans.)

M. *Cugnot*, à Paris; perfectionnements aux boutons de serrures et autres. (15 déc. — 15 ans.)

SIPHONS.

M. *Schaw*, à Paris; appareil à décanter ou à verser le vin, etc. (4 fév. — 15 ans.)

M. *Hossard*, à Angers; siphon dit *hydro-aérien*, propre à monter l'eau à toutes les hauteurs. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Hérault*, à Angers; siphon irrigateur. (23 fév. — 15 ans.)

MM. *Perribère* et *Boll*, à Épernay; appareil siphoïde pour verser les liquides contenus dans les flacons ou bouteilles de toute forme. (28 mai. — 15 ans.)

M. *le Roy*, à Paris; piston de siphon pour vases à eau de Seltz. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Plault*, à Paris; siphon. (14 août. — 15 ans.)

M. *Mouchanin* fils, à Nevers; vase siphoïde. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Foucault*, à Paris; siphon. (15 nov.—15 ans.)

SONDAGE.

M. *Layen*, à Esquermes (Nord); machine à percer les tuyaux en bois pour sondages de puits artésiens. (5 av. — 5 ans.)

M. *Dehulster*, à Auby (Nord); appareil à chute libre pour sondage. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Priqueler*, à Versailles; sonde à creuser les puits artésiens. (1er juil. — 15 ans.)

M. *d'Yochet*, à Paris; perfectionnements aux instruments pour forage des puits artésiens. (12 déc. — 15 ans.)

SOUDURE.

M. *Receveur*, à Paris; procédé ressoudant toute espèce de pièces de fonte, telles que cylindres de laminoirs pour les forges, tuyaux de conduite, arbres de transmission, etc. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Hannuic*, à Paris; soudure de cornes et de baleines. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Michaud*, à Saint-Étienne; soudage des ban-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dages en acier, fer et fer et acier, des roues de chemins de fer dans une matrice et par amorces. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Wilson*, à Paris; perfectionnements aux fourneaux de ferblanterie ou de soudure. (25 nov. — 15 ans.)

SOUFFLETS.

M. *Enfer*, à Paris; construction perfectionnée des soufflets et forges portatives. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Laruelle*, à Paris; perfectionnements aux soufflets de forge. (15 av. — 15 ans.)

M. *Estieu*, à Chinon (Indre-et-Loire); soufflet de forge à cylindre et à conducteur. (28 av.—15 ans.)

M. *Panizzini*, à Paris; soufflet de forge. (28 juil. — 15 ans.)

MM. *Chardon* et *comp.*, à Lyon; perfectionnements aux soufflets de forge à double effet et à vent continu. (25 août. — 15 ans.)

SOUPAPES.

M. *Demolins*, à Alger; emploi d'un récipient à soupape à bascule applicable aux regards des égouts. (14 janv. — 15 ans.)

M. *Perreaux*, à Paris; soupapes en caoutchouc. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Heywood*, à Paris; perfectionnements à l'arrangement des soupapes applicables aux vases qui contiennent des liquides. (15 mars. — P. A. jusqu'au 26 janv. 1870.)

M. *Youtman*, à Paris; perfectionnements aux bandes et aux soupapes. (21 oct. — P. A. jusqu'au 8 juil. 1870.)

MM. *Stehelin* et *comp.*, à Bitschwiller (Haut-Rhin); disposition de clapets pour soupapes de cylindres de machines soufflantes. (21 nov. — 15 ans.)

M. *Durieux*, à Lyon; soupape dite *à gouttière*. (19 déc. — 15 ans.)

STORES. *Voyez* PERSIENNES.

SUBSTANCES ALIMENTAIRES.

M. *Daniel*, à Lescure (Seine-Infér.); appareil alimentaire économique. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Deshumbert*, à Lyon; dessiccation des pommes de terre. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Bunel*, à Paris; préparation remplaçant les légumes dans le pot-au-feu. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Choumara-Gaudin*, à Montmartre (Seine); fabrication du bouillon avec le sang des animaux de boucherie. (11 mars. — 15 ans.)

Mme *Dupuis* née *Roumet*, à Paris; extraction, traitement et application du produit de la castagne. (9 av. — 15 ans.)

M. *Gagnage*, à Paris; préparation dite *silegerine* des farines et feuilles alimentaires. (16 av. — 15 ans.)

M. *Grotard*, à Wazemmes (Nord); moyen de granuler les poudres de chicorée et autres substances par un système de solidification pour la compression. (21 av. — 15 ans.)

M. *Salles*, à Paris; chaudière propre à la conservation des substances alimentaires. (24 av. — 15 ans.)

M. *Descamps*, à Bruck (Lot-et-Garonne); pilules d'oignons et de carottes rôtis destinées à des préparations culinaires. (29 av. — 15 ans.)

M. *Jacot*, à Paris; préparation du gluten hydraté et sa réintroduction dans toutes les pâtes en général. (9 mai. — 15 ans.)

M. *Bellat*, à Paris; fabrication et emploi des essences de viandes et conserves de bouillon gras. (23 mai. — 15 ans.)

M. *Peillard*, à Lyon; dessiccation de pommes de terre à l'état cru. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Jordery*, aux Batignolles (Seine); traitement de substances alimentaires. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Bouyrou*, à Marseille; système et appareils pour la fabrication de la semoule. (26 juin. — 15 ans.)

MM. *Gaudin* et *Choumara*, à Paris; lait de viande. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Ravel*, à Paris; production de la truffe noire. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Rutkowski*, aux Batignolles (Seine); fabrication de pâtes alimentaires. (6 sept. — 15 ans.)

M. *Pluchart*, à Paris; produit remplaçant le café dans le commerce et dans l'usage domestique. (27 sept. — 15 ans.)

Le même; produit remplaçant le chocolat dans le commerce et dans l'usage domestique. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Hanon*, aux Batignolles (Seine); introduction du gluten vert et des gras dans les pâtes à pain. (4 oct. — 15 ans.)

M. *Frangé*, à Paris; traitement et application du maïs. (17 nov. — 15 ans.)

M. *Kopp*, à Paris; système alimentaire dit *pain garni*. (13 déc. — 15 ans.)

MM. *Hanus*, aux Batignolles, et *Girard*, à Asnières (Seine); procédé pour utiliser, dans la fabrication du pain et du biscuit de mer, le gluten et les matières légères retirés de la farine dont on a extrait l'amidon. (22 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

SUCRE.

M. *Debunes*, à St.-Hilaire-Cotte (Pas-de-Calais) ; économie de chauffage dans la fabrication du sucre. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Monchicourt*, à Marly (Nord); moyen d'extraction du sucre. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Coignet*, à Lyon; déplacement, par pression à chaud ou à froid, appliqué à l'extraction du sucre des matières saccharifères et pour toutes matières tinctoriales. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Boulongne*, à Roye (Somme); emploi de substances destinées à remplacer le noir animal dans la fabrication des sucres de betterave, de canne, etc. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Marix*, à Paris ; traitement des vins de mélasses indigènes et exotiques par les procédés employés pour les vins de betteraves. (18 mars.— 15 ans.)

MM. *Barreswil* et *Lebaudy*, à Paris ; perfectionnements dans la fabrication et le raffinage du sucre. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Tetrel*, à Paris; mode de chauffage employé dans la fabrication du sucre. (3 av. — 15 ans.)

M. *Laissac*, à Paris; système ayant pour but de blanchir les pains de sucre au sortir de l'empli, et de les sécher au moyen de la compression de la clairce et de l'air chaud. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Mariolle-Pinguet*, à St.-Quentin (Aisne) ; fabrication du sucre, et série d'appareils faisant le travail. (10 mai. — 15 ans.)

M. *Queneau*, à Paris; appareils lessivateurs saccharins. (6 juin. — 15 ans.)

MM. *Radcliffe* et *Favell*, à Paris; perfectionnements dans les machines à couper le sucre, etc. (28 juin. — P. A. jusqu'au 8 déc. 1869.)

M. *Raynaud*, à Nevers; sucrage économique des moûts et des marcs de raisins et de fruits. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Lavergne*, à Poitiers; machine à scier et à casser le sucre. (2 juil. — 15 ans.)

M. *Lenoir*, à Paris; application des chaudières tubulaires à la fabrication du sucre pour économie de combustible. (24 juil. — 15 ans.)

MM. *Pentzolds* et *Bernage*, à Paris; séparateur conique pour séparer et purifier le sucre de la mélasse et de toute impureté, sans employer de filtre, et pour clarifier toute espèce de liquide, et séparer deux substances d'un composé fluide de densités différentes. (26 juil. — 15 ans.)

M. *Sievier*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication du sucre. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Aspinall*, à Paris; perfectionnements dans les machines à sécher les sucres, etc., et applicables à la séparation des liquides et solides. (15 sept.—P. A. jusqu'au 3 mars 1870.)

M. *Hourdequin-Giraud*, à la Villette (Seine) ; fabrication du sucre. (17 oct. — 15 ans.)

M. *Jayles*, à Bordeaux; blanchiment des sucres raffinés. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Paris*, à Bercy (Seine) ; procédé pour enlever industriellement le controxyde ou l'émail qui recouvre le fer ou la fonte de fer et particulièrement les formes à sucre. (31 déc. — 15 ans.)

TABLETTERIE.

M. *Legrand*, à Charonne (Seine) ; machine à roder les coquillages pour les tabatières. (11 av. — 15 ans.)

MM. *Arrivat* et *Liobard*, à Lyon ; objets fabriqués en corne de bélier. (28 av. — 15 ans.)

M. *Samson*, à Paris; article de tabletterie dit *catalogue*. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Rappaccioli*, à Paris; fabrication de miroirs et de nacres de toutes formes, de toutes couleurs et de toutes dimensions. (9 août. — 15 ans.)

M. *Grive* aîné, à Paris; incrustation de plaques émaillées sur la corne naturelle ou factice. (29 sept. — 15 ans.)

MM. *Achard* et *Maurin*, à Nîmes; fabrication de la mosaïque diamantée. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Diehl*, à Paris; cave à liqueurs à plateau ascensionnel. (1er oct. — 15 ans.)

MM. *Becker* et *Otto*, à Paris; perfectionnements aux caves à liqueurs. (6 oct. — 15 ans.)

M. *Grospelier-Vincent*, à Saint-Claude (Jura); machine à fabriquer des grains de chapelets, bracelets, etc., en bois, os, coco, etc. (6 nov.—15 ans.)

M. *Toustain*, à Paris; genre d'échiquier-damier. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Tasché*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des porte-cigares, porte-liqueurs, etc. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Popard*, à Paris; application du système solaire et de la boussole sur tabatière, porte-monnaie, etc. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Legavre* fils, à Paris; bracelets et broches en écaille, avec ou sans incrustation. (18 déc. — 15 ans.)

M. *Ingrand*, à Paris; fabrication de grains de chapelets, etc. (18 déc. — 15 ans.)

M. *Maas*, à Paris; mosaïque courbe en bois de fil pour placage. (19 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

TAMISAGE.

M. *Lemoine*, à Paris; perfectionnements dans les appareils de sassement. (22 fév. — 15 ans.)

M. *Maegeli*, à Paris; tamis rivé en métal pour appareils dits *de macération*. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Bouyrou*, à Marseille; appareil à tamiser toutes matières végétales et minérales. (28 av. — 15 ans.)

M. *Cabanes*, à Paris; perfectionnements dans les sasseurs mécaniques propres au traitement de toutes graines, farines, sons, etc. (8 juil. — 15 ans.)

M. *Thévenin*, à Recey-sur-Ource (Côte-d'Or); tarare à crible oscillant et à distribution. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Hérisson*, à Paris; machine portative à tamiser le plâtre, etc. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Thomas*, à Fallon (Haute-Saône); crible-gravier. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Desvernois*, à Belleville (Seine); tamiseur mécanique. (29 déc. — 15 ans.)

TANNAGE. *Voyez* CUIRS ET PEAUX.

TEINTURE.

M. *Lemaître*, à Paris; appareil servant à extraire des matières tinctoriales et pouvant être appliqué à d'autres usages. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Cougny*, à Paris; procédé de teinture ou lustrage des peaux pour la pelleterie. (10 janv. — 15 ans.)

M. *Varillat*, à Rouen; extraction, par déplacement continu, des matières colorantes des bois de teinture. (16 fév. — 15 ans.)

M. *Lipman*, à Paris; composition chimique propre à la teinture des laines. (8 mars. — 15 ans.)

M. *Dupont*, à Paris; composition propre à teindre les cheveux. (7 av. — 15 ans.)

M. *Destombes*, à Paris; produit remplaçant le tartre dans la teinture. (24 av. — 15 ans.)

MM. *Mémain* et *Desbrisceaux*, à Sens (Yonne); terre colorante et son application à la teinture et à la peinture. (29 av. — 15 ans.)

M. *Champenois*, à Vaise (Rhône); barques en terre émaillée pour teinturiers. (15 mai.—15 ans.)

M. *Weber*, à Mulhouse; teinture automate perfectionnée. (14 juin. — 15 ans.)

M. *Picault*, à Paris; appareils propres à la teinture des plumes. (3 juil. — 15 ans.)

M. *Bastet*, à Avignon; procédé perfectionné de garancine. (14 juil. — 15 ans.)

MM. *Perinaud* et *Petitdidier*, à Paris; procédé de teinture. (25 juil. — 15 ans.)

MM. *Hannart*, à Paris; perfectionnements à la teinture des tissus mélangés de laine et de coton. (2 août. — 15 ans.)

M. *Lauth*, à Strasbourg; perfectionnements à la teinture et à l'impression. (9 août. — 15 ans.)

Mme *Laurent* née *Devaux*, à Auteuil (Seine); extraction de l'indigo des morceaux d'étoffe teints en bleu d'indigo. (16 août. — 15 ans.)

M. *Fontrobert*, à Paris; perfectionnements dans l'application du bleu de France à la soie. (28 août. — 15 ans.)

M. *Jouassain*, à Paris; nouveau bleu pour la teinture sur laine, coton, soie et fil. (17 sept.—15 ans.)

M. *Jolly* fils, à Paris; procédé de teinture. (23 sept. — 15 ans.)

MM. *Vincent* et *Naquet*, à Paris; application industrielle des alcalis à l'extraction des matières colorantes de la garance. (14 oct. — 15 ans.)

MM. *Verdeil* et *Michel*, à Puteaux (Seine); fabrication d'un extrait de garance. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Philippe*, à Paris; teinture pour la préparation d'articles divers en coton et laine ombrés. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Michel*, à Puteaux (Seine); fixage et consolidation des matières colorantes fugaces des bois de teinture. (25 oct. — 15 ans.)

M. *Brossard*, à Lyon; production d'extraction acétique pour la teinture. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Montagne*, à Saint-Étienne; soies filées teintes. (11 nov. — 15 ans.)

M. *Maire*, à Paris; perfectionnements dans la teinture de la plume. (26 déc. — 15 ans.)

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.

M. *Theiler*, à Paris; télégraphes électriques imprimant perfectionnés. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Rizet*, à Paris; télégraphes électriques écrivant perfectionnés. (8 janv. — 15 ans.)

M. *Joly*, à Grenelle (Seine); appareils télégraphiques perfectionnés. (30 janv. — 15 ans.)

M. *Varley*, à Paris; perfectionnements aux télégraphes électriques. (16 fév. — P. A. jusqu'au 8 juin 1869.)

M. *Rizet*, à Paris; appareil télégraphique. (23 fév. — 15 ans.)

MM. *Minié* et *Bréguet*, à Paris; perfectionnements à la télégraphie électrique. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Callum*, à Paris; perfectionnements aux télégraphes électriques. (1er mars. — P. A. jusqu'au 26 déc. 1869.)

M. *Delachaise*, à Lyon; télégraphe hydro-atmosphérique. (4 mars. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Botto*, à Paris; télégraphie électro-magnétique, à double transmission, moyennant un seul conducteur, applicable à tous les appareils télégraphiques. (21 mars. — 15 ans.)

M. *Klein*, à Paris; télégraphe d'avertissement pour chemins de fer. (22 mars. — 15 ans.)

M. *Bourdel*, à Paris; télégraphe électrique. (10 av. — 15 ans.)

M. *Bordellet*, à Paris; lignes télégraphiques. (11 av. — 15 ans.)

M. *Grimaux*, à Rouen; télégraphe électrique dit *auto-imprimeur*. (16 av. — 15 ans.)

M. *Spiller*, à Paris; signaux atmosphériques. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Humaston*, à Paris; perfectionnements aux appareils pour composer et transmettre les dépêches télégraphiques. (21 mai. — P. A. jusqu'au 18 déc. 1869.)

MM. *Miné*, à Vincennes, et *Baudet*, à Paris; signaux pour les trains de chemins de fer dits *télégraphe acoustique*. (3 juin. — 15 ans.)

M. *Boiret*, à Paris; tendeur des fils électriques à scellement. (24 juin. — 15 ans.)

MM. *de Pradines* et *Tondeur*, à Paris; perfectionnements aux appareils télégraphiques *Morse*, etc. (10 juil. — 15 ans.)

M. *Briquet*, à Paris; perfectionnements aux appareils télégraphiques *Morse*. (16 juil. — 15 ans.)

M. *Price*, à Paris; perfectionnements dans la télégraphie électrique soit pour trains en mouvement, soit pour stations. (19 août. — P. A. jusqu'au 18 déc. 1869.)

MM. *Digney*, à Paris; télégraphe électrique imprimant les dépêches. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Hund*, à Paris; garniture de fil isolateur pour la télégraphie électrique. (18 sept. — 15 ans.)

MM. *Siémens* et *Halske*, à Paris; appareil télégraphique électro-magnétique à aiguilles. (18 sept. — 15 ans.)

Les mêmes; perfectionnements dans la télégraphie électrique. (18 sept. — 15 ans.)

M. *Dufau*, à Paris; appareil pour indiquer, par l'électricité, si les mâts-signaux de chemins de fer sont tournés dans le sens voulu, et si la lanterne de ces mâts est toujours allumée. (19 sept. — 15 ans.)

MM. *Muller* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans les lignes de fils métalliques pour la télégraphie, etc. (22 sept. — 15 ans.)

M. *Melsens*, à Paris; avertisseur électrique, compteur, surveillant et réveil. (1er oct.—15 ans.)

MM. *John* et *Gallitzer*, à Paris; appareil télégraphique électrique à écrire. (15 oct. — P. A. jusqu'au 27 juil. 1868.)

M. *Bréguet*, à Paris; disposition d'imprimeur pour télégraphes électriques. (22 oct. — 15 ans.)

M. *de Fontainemoreau*, à Paris; système perfectionné de signaux électromoteurs pour chemins de fer. (14 nov. — 15 ans.)

M. *Palmer*, à Paris; télégraphie applicable aux voitures, etc. (15 nov. — 15 ans.)

M. *Rousseau*, à Metz; disque à double répétiteur et à dilatation et à contraction des fils, sans effet sur le fonctionnement des signaux. (9 déc. — 15 ans.)

M. *Recy*, à Belleville (Seine); appareils télégraphiques. (11 déc. — 15 ans.)

TENTES.

M. *Arrault*, à Montmartre (Seine); ambulance de guerre. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Mary*, à Belleville (Seine); tente, siége et chevalet. (6 mai. — 15 ans.)

M. *Colignon*, à Paris; tentes remplaçant les parapluies pour halles, marchés, etc. (10 déc. — 15 ans.)

TIMBRES.

M. *Giraud*, à Paris; presse à copier. (3 janv. — 15 ans.)

M. *Naudin*, à Paris; presse à timbre dite presse à percussion pour timbres secs. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Brière*, à Paris; timbre-annonces. (6 fév. — 15 ans.)

M. *Mineur*, à Paris; presse à timbre sec et à levier. (15 fév. — 15 ans.)

M. *Mary*, à Paris; presse à copier. (11 av. — 15 ans.)

M. *Aubert*, à Paris; presse à copier de voyage. (18 av. — 15 ans.)

M. *Hertz*, à Paris; presse à timbrer perfectionnée. (19 av. — 15 ans.)

M. *Pike*, à Paris; perfectionnements aux tampons et cachets mobiles. (30 av. — 15 ans.)

M. *Crofton*, à Paris; appareil pour encrer les timbres dont se servent les banquiers, etc. (27 août. — P. A. jusqu'au 19 juin 1870.)

M. *Douville*, à Rollot (Somme); tampon mobile pour obtenir l'empreinte du cachet aussi nette que par l'impression. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Furon*, à Paris; perfectionnements aux timbres secs. (3 nov. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

TISSAGE ET TISSUS.

Mᵉˡˡᵉ *Constant* et M. *Jourdiau*, à Paris; tissus pour jupons et tournures. (3 janv. — 15 ans.)

MM. *Vivier* et *comp.*, à Lyon; velours bosselé. (4 janv. — 15 ans.)

M. *Bons*, à Bolbec (Seine-Inf.); ros à tisser à têtes de dents recourbées. (4 janv. — 15 ans.)

M. *Mutet*, à Paris; fabrication d'étoffes à poils coupés par la tondeuse, applicable à toutes matières textiles. (12 janv. — 15 ans.)

MM. *Bertèche*, *Baudoux*, *Chesnou* et *comp.*, à Sedan; coupage des étoffes dites velours coupés, peluches, etc. (12 janv. — 15 ans.)

M. *Déchartres*, à Paris; système de foulon pour les draps. (15 janv. — 15 ans.)

MM. *Wallet* et *Durier*, à Paris; fabrication d'un tissu à jour. (18 janv. — 15 ans.)

M. *Petard*, à Paris; matière propre à imiter les tissus-cachemires. (19 janv. — 5 ans.)

MM. *Billon* et *Razuret*, à Lyon; battant-brodeur propre à faire les dessins en même temps que le tissu. (19 janv. — 15 ans.)

MM. *Pastre et Berthier*, à Lyon; flottage de deux trames sur un châle broderies et reps. (29 janv. — 15 ans.)

MM. *Hussenot*, *Berne* et *Brunard*, à Paris; application de bordure imprimée en écosse ou mousseline-laine sur châles unis et sur châles-casimir dits *torys*. (29 janv. —15 ans.)

M. *Vayson*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des tapis et autres étoffes veloutées et épinglées. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Pannier*, à Lisieux (Calvados); navette à l'aide de laquelle on peut employer les brochets ou boudins de fil tels qu'ils sortent de la filature. (30 janv. — 15 ans.)

La Société anonyme de l'électro-tissage, à Paris; perfectionnements aux procédés de tissage électrique (invention Bonelli). (12 fév. — 15 ans.)

M. *Pigalle*, à Paris; sorte de drap. (14 fév. — 15 ans.)

Mᵐᵉ Vᵉ *Dehay* et M. *Belleville*, à Paris; tissus pour cache-nez et autres objets. (26 fév. — 15 ans.)

M. *Crawfort*, à Paris; perfectionnements dans le tissage des étoffes à dessins. (5 mars. — P. A. jusqu'au 28 août 1869.)

M. *Gaud*, à Lyon; mécanisme à enlacer les cartons et les papiers de dessins. (5 mars. — 15 ans.)

M. *Réal*, à Paris; *tissu au crochet*, à jour et au broché, en diverses couleurs, chiné ou non chiné. (10 mars. — 15 ans.)

M. *Imbs*, à Paris; fabrication de divers articles avec des fils obtenus par le mélange des déchets de frisons, ou bourre de soie, avec les blouses d'alpaga. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Noël*, à Paris; tissu foulé résistant et imperméable, destiné à remplacer le cuir. (15 mars. — 15 ans.)

M. *Wood*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des tissus à poils et autres. (15 mars. — P. A. jusqu'au 24 août 1869.)

M. *Delanoue*, à Paris; préparation de la soie d'écorces. (20 mars. — 15 ans.)

MM. *Godemard*, *Meynier* et *Delacroix*, à Lyon; production de dessins imitant le velours, la peluche, la fourrure et les plumages d'oiseaux dans la fabrication des étoffes. (25 mars. — 15 ans.)

M. *Rénard-Thivolet*, à Bourg-de-Thizy (Rhône); étoffe chinée; imitation cottingue. (29 mars. — 15 ans.)

MM. *Weber* frères, à Mulhouse (H.-Rhin); fabrication d'un velours épinglé. (29 mars. — 15 ans.)

MM. *Vignat*, à Saint-Étienne; système de battants dits *à coulisses*. (12 av. — 15 ans.)

M. *Grellon*, à Paris; genre de tissu. (16 av. — 15 ans.)

M. *David*, aux trois Meules, commune de Saint-Étienne (Loire); assouplissage de la soie. (22 av.— 10 ans.)

M. *Soutrenon*, à Saint-Sauveur (Loire); velours à disposition et à doubles pièces. (26 av. — 15 ans.)

M. *Giraud*, à Tarare (Rhône); perfectionnements à la fabrication des articles de Tarare. (26 av. — 15 ans.)

M. *Chupin*, à Lyon; pincette en tôle d'acier fondu pour le pincetage des étoffes de soie. (28 av. — 15 ans.)

M. *Cauwerz*, à Paris; tondeuse principalement destinée aux châles qui ont des franges tout autour. (29 av. — 15 ans. — B. B. jusqu'au 9 sept. 1872.)

M. *Burette*, à Lyon; mécanique à faire les remisses à l'usage des tissus de soie, laine et coton. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Carrier*, à Lyon; application de la mise en carte sur un tissu. (5 mai. — 15 ans.)

M. *Wansbrough*, à Paris; fabrication de draps imperméables avec des étoffes quelconques. (6 mai. — P. A. jusqu'au 13 déc. 1867.)

M. *Middleton*, à Paris; perfectionnements au tissage. (7 mai. — P. A. jusqu'au 8 janv. 1870.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Laurent* et *Chandelet*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tissus permettant d'obtenir des satins double face. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Catteau*, à Roubaix (Nord); mécanique introduisant des modifications importantes dans l'art du tissage. (8 mai. — 15 ans.)

M. *Canquery*, à Villemoiron (Aube); *tissu zouave* fabriqué sur le métier anglais. (9 mai. — 15 ans.)

MM. *Flaissier*, à Nîmes; instrument servant à la fabrication des tapis dit *lisse de tourbrocheuse*. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Davez* aîné, à Saint-Étienne; rouet à cannettes à rotation. (13 mai. — 15 ans.)

MM. *Tyer* et *Melm*, à Paris; tissu élastique applicable à divers usages. (15 mai. — 15 ans.)

M. *Colomb*, à Saint-Quentin (Aisne); article de jupon-tournure. (16 mai. — 15 ans.)

M. *Lenormand*, à Vire (Calvados); machine à friser les étoffes et les décatir sans plis. (19 mai.— 15 ans.)

M. *Vincenzi*, à Paris; application de l'électricité au tissage. (19 mai. — 15 ans.)

M. *Mennet* dit *Mennet-Possoz*, à Paris; tissus illustrés. (21 mai.— 15 ans.)

M. *Beau*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tissus, tels que reps, et procédés pour rendre les couleurs plus vives et plus apparentes. (30 mai. — 15 ans.)

M. *Petard*, à Paris; fabrication du velours. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Parant*, à Paris; substitution, dans le tissage à la chenille tissée, coupée et tournée, d'une autre matière textile non tissée, ni coupée ni tournée. (13 juin. — 15 ans.)

M. *Beardsell*, à Paris; perfectionnements au finissage des tissus en poil, etc., et au mécanisme employé dans ce but. (17 juin. — P. A. jusqu'au 12 déc. 1869.)

M. *Bigelow*, à Paris; machine pour tondre les tapis et tissus à long poil. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Bracegirlde*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des tissus pour bluterie pour la préparation de la farine. (19 juin. — P. A. jusqu'au 17 déc. 1869.)

M. *Roland-Cabour*, à Epehy (Somme); machine à parer les chaînes, à lissoir et couteau en feutre, avec appareil de dévidage et ventilateur pour sécher les chaînes, appliqué aux ourdissoirs de toute nature. (23 juin. — 15 ans.)

M. *Leroy*, à Paris; application du tissage aux châles, robes, etc. (26 juin. — 5 ans.)

M. *Durand*, à Paris; métier à tisser. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Martin*, à Paris; perfectionnements aux machines à fouler les draps. (8 juil. — 15 ans.)

MM. *Ledoyen* et *J. Beaulavon*, à Paris; toile sanitaire hygrométrique. (9 juil. — 15 ans.)

M. *Grandclément*, à Lyon; mécanique Jacquard à griffe double. (12 juil. — 15 ans.)

M. *Classe*, à Saint-Quentin (Aisne); gaze et mousseline double brillanté. (18 juil. — 10 ans.)

M. *Durand*, à Toulouse; poil végétal. (19 juil. — 15 ans.)

M. *Chapuis*, à Saint-Étienne; perfectionnement au mécanisme Jacquard pour l'exécution des velours façonnés. (19 juil. — 15 ans.)

MM. *Labouriau* et *comp.*, à Puteaux (Seine); fabrication de velours et tapis veloutés haute laine. (22 juil. — 15 ans.)

MM. *Isler* et *Otto*, à Paris; application du velours à la paille. (22 juillet. — 15 ans.)

M. *Villard*, à Lyon; fabrication du drap-chaîne peluché. (26 juil. — 15 ans.)

Le même; fabrication du drap-tricot peluché. (26 juil. — 15 ans.)

M. *Rodier*, à Paris; fabrication des tissus à poil coupé. (26 juil. — 15 ans.)

M. *Duchamp*, à Lyon; papier-charnière remplaçant les cartons dans la jacquard. (28 juil. — 15 ans.)

MM. *Planchon* et *Grimonprez*, à Paris; tapisseries imitation d'Aubusson. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Baril*, à Lyon; métier-maillé lisseur. (31 juil. — 15 ans.)

M. *Lean*, à Paris; perfectionnements dans le traitement ou la préparation des tissus et matières textiles pour en augmenter la densité. (31 juil. — P. A. jusqu'au 29 mars 1870.)

M. *Anger*, à Paris; fabrication des velours et peluches dits *végétaux*. (9 août. — 15 ans.)

MM. *Péragoux* et *Béroud*, à Lyon; perfectionnements aux tissus-cachemires fabriqués au métier circulaire. (11 août. — 15 ans.)

MM. *Huret-Lassalle* et *comp.*, à Paris; préparation des toiles à voiles, à bâches, à sacs, etc. (14 août. — 15 ans.)

M. *Baron*, à Paris; perfectionnements aux battants à tisser. (20 août. — 15 ans.)

M. *Cazalbon*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des navettes. (26 août.— 15 ans.)

MM. *Desmarquest* et *comp.*, à Lyon; changement important dans la fabrication des étoffes velours et soie. (28 août. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Barton*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des navettes. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Paty*, à Paris; étoffe à effet de chaîne. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Prost*, à Paris; tissage de toutes étoffes. (15 sept. — 15 ans.)

MM. *Poret* et *Drieu*, à Paris; genre de tissu et sa fabrication. (20 sept. — P. A. jusqu'au 14 mai 1870.)

MM. *Millet, Durand* et *comp.*, à Paris; genre de tissu. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Lespinasse*, à Lyon; crochet de dégriffement applicable à la mécanique Jacquard. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Massy*, à Paris; fabrication de velours. (8 oct. — 15 ans.)

MM. *Schulz* frères et *Beraut*, à Lyon; procédé pour fabriquer des étoffes partie froncées et partie unies. (16 oct. — 15 ans.)

M. *Parenthon*, à Lyon; étoffe dite *dentelle veloutée*. (24 oct. — 15 ans.)

MM. *Bernard, Maurice* et *Devillaine*, à Saint-Étienne; machine à découper les pièces de velours doublés. (28 oct. — 15 ans.)

M. *Borde*, à Saint-Étienne; lisse et demi-lisse en verre remplaçant les lisses en fil dans les métiers Jacquard. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Castel*, Mme Ve *Castel* et *Pinton*, à Paris; perfectionnements à la fabrication des tapis dits *imitation d'Aubusson*. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Larousse*, à Lyon; tissage perfectionné des étoffes. (13 nov. — 15 ans.)

M. *Fébre*, à Marseille; tissu de forme circulaire, fait à la baguette, pour pressage des graines et fruits oléagineux, etc. (17 nov. — 15 ans.)

MM. *Bon* et *comp.*, à Lyon; application du principe de percussion pour obtenir tous genres de moirés, unis et à réserve, sur tous tissus. (22 nov. — 15 ans.)

M. *Ausiaume*, à Rouen; fabrication des étoffes roides. (29 nov. — 15 ans.)

M. *Descat*, à Flers (Nord); foulage des étoffes. (1er déc. — 15 ans.)

M. *Ferrière*, à Paris; application de crêpe sur toutes mousselines. (2 déc. — 15 ans.)

M. *Roussel*, à Paris; étoffe dite *velours éolien*. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Brunard*, à Paris; fabrication et traitement d'un tissu dit *corium parisien*, destiné surtout à la confection des tissus vernis, etc. (13 déc. — — 15 ans.)

M. *Drieu*, à Paris; fabrication d'une étoffe. (15 déc. — 15 ans.)

M. *Moullin*, à Paris; courroie en tissu. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Sautret*, à Paris; broche de navette. (17 déc. — 15 ans.)

M. *Callou*, à Louviers (Eure); tapis. (18 déc. — 15 ans.)

M. *Harou*, à Brionne (Eure); métier à piquer la ouate sur étoffe. (20 déc. — 15 ans.)

M. *Callou*, à Paris; application de tapis-moquette à la fabrication d'étoffes vestiaires, etc. (24 déc. — 15 ans.)

M. *Dreyfus*, à Paris; étoffes en pièces, principalement destinées aux doublures, etc. (26 déc. — 15 ans.)

M. *Dreyfous*, à Paris; fabrication de tissus à pendeloques brochées. (30 déc. — 15 ans.)

TISSER (*métiers et peignes à*).

M. *Marin*, à Paris; système de crochets pour métiers de tissage Jacquard. (9 janv. — 15 ans.)

M. *Mowbray*, à Paris; métiers à tisser perfectionnés. (11 janv. — P. A. jusqu'au 23 juin 1869.)

M. *Marion*, à Saint-Genis-Laval (Rhône); tresseuse à la Jacquard. (16 janv. — 15 ans.)

M. *Toye*, à Paris; perfectionnements aux métiers à fabriquer des tissus à boucles, veloutés, moquettes, etc. (17 janv. — P. A. jusqu'au 14 juil. 1869.)

M. *Espouy*, à Gentilly (Seine); perfectionnements aux matières à tisser les étoffes façonnées. (19 janv. — 15 ans.)

M. *Pourrez*, à Lille (Nord); substituer le mouvement d'une ailette à celui de la broche dans les métiers continus. (25 janv. — 15 ans.)

MM. *Marchand* et *Lousbert*, à Reims; métier à ourdir les pochettes de laine. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Gouchon*, à Lisieux (Calvados); métier mécanique à tisser la draperie. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Gouyer*, à Damville (Eure); navettes à tisser perfectionnées. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Pfnor*, à Paris; machine à tisser. (11 fév. — 15 ans.)

M. *Horstmann*, à Thann (Haut-Rhin); régulateur de métier à tisser. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Huchez*, à Paris; perfectionnements aux peignes à tisser. (18 fév. — 15 ans.)

M. *Desplanches*, à Troyes (Aube); addition, au métier circulaire, de deux plateaux portant des pièces de déclanchement. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Trocmé*, à Hargicourt (Aisne); perfectionne-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ments au métier à tisser *à la marche*. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Delporte*, à Roubaix (Nord) ; mécanique à la Jacquard. (28 fév. — 15 ans.)

M. *Lepin*, à Saint-Étienne; mécanisme diminuant de sept huitièmes le poids du métier Jacquard. (29 fév. — 15 ans.)

M. *Weild*, à Paris; perfectionnements aux machines à peigner le coton, la laine, le lin, la soie, leurs déchets, etc. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Castelain*, à Tourcoing (Nord); plaques garantissant les cartons des métiers Jacquard. (6 mai.— 15 ans.)

M. *Quinson*, à Mâcon; machine à démêler, peigner, épurer les frisons, cocons et bourres de soie, etc., applicable aux matières filamenteuses analogues. (6 mars. — 15 ans.)

M. *Japy* fils, à Berne (Doubs); *templets mécaniques*, à tension permanente et régulière, appliqués aux métiers mécaniques à tisser. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Beniest* , à Lille (Nord) ; métier à tisser les toiles de toutes qualités. (25 mars. — 15 ans.)

Le même, à Lille (Nord); métier à tisser le calicot. (25 mars. — 15 ans. — B. B. jusqu'au 21 mars 1876.)

MM. *Joulon*, *Ragon* et *Louis*, à Paris et au Petit-Montrouge (Seine); métier à tisser les écharpes cache-nez. (8 av. — 15 ans.)

M. *Berthier*, à Oullins (Rhône); bascule applicable aux métiers à tisser. (14 av. — 15 ans.)

M. *Harding-Cocker*, à Lille (Nord); perfectionnements aux peignes , gills et hérissons. (22 av. — 15 ans.)

MM. *Grimonprez* et *Rousseau*, à Roubaix (Nord); métier au système Jacquard. (24 av. —15 ans.)

M. *Bataille*, à Belleville (Seine); métier de tissage à plusieurs pièces. (3 mai. — 15 ans.)

MM. *Harel* et *Lesourd*, à Rouen; retire-taquet de métier à tisser mécanique. (29 mai. — 15 ans.)

M. *Brana*, à Mauciet (Gers) ; machine pour tissage perfectionné des laines, fils, soies, etc. (30 mai. — 10 ans.)

M. *Jacquemot*, à Montmartre (Seine) ; perfectionnements aux métiers à la barre. (3 juin.—15 ans.)

M. *Vincenzi*, à Paris ; battant mécanique à pistons, remplaçant le battant de pression ordinaire pour les cartons, dans les machines Jacquard. (10 juin. — 15 ans.)

M. *Paget*, à Paris ; perfectionnements dans les mécaniques ou appareils à fabriquer les tissus à jour. (11 juin. — P. A. jusqu'au 6 déc. 1869.)

M. *Tessier*, à Troyes (Aube); mailleuse droite applicable aux métiers circulaires. (11 juin. — 15 ans.)

M. *Rey*, à l'Arbresle (Rhône); battant de métier à tisser, muni de vis, faisant monter ou descendre le peigne à volonté. (16 juin. — 15 ans.)

M. *Bourgoin*, à Troyes (Aube) ; métier circulaire à platine. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Maray*, à Tarare (Rhône); métier de velours à deux pièces. (20 juin. — 15 ans.)

M. *Lacroix* fils, à Rouen; métier à tisser mécaniquement toute espèce d'étoffes. (25 juin.—15 ans.)

M. *Folliet* fils, à Roubaix (Nord) ; machine étireuse-peigneuse. (25 juin. — 15 ans.)

M. *Devesly*, à Rouen; perfectionnements aux métiers à tisser mécaniques pour draps de laine. (26 juin. — 15 ans.)

M. *Venet*, à Saint-Étienne ; perfectionnement de la navette des métiers à tisser par le système d'une plaque à jour et d'un talon creusé. (26 juin. — 10 ans.)

M. *Ertlé*, à Britenbach (Haut-Rhin) ; métier de tissage mécanique à l'eau dit *pousse-taquet*. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Tussaud*, à Paris; métier conique à tisser, former le cordonnet, les lacets, etc. (30 juin. — 15 ans.)

M. *Ancel*, à Sainte-Marie-aux-Mines (Haut-Rhin); métier à tisser. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Smith*, à Paris; machine à fabriquer les lisses pour métiers à tisser. (19 juil. — 15 ans.)

MM. *Nottelet* et *Kendel* , à Paris; peigneuse. (24 juil. —15 ans.)

M. *Fillier*, à Paris ; perfectionnements au métier à tisser breveté le 28 juil. 1855. (25 juil.—15 ans.)

M. *Évette*, à Paris; manière de lancer la navette applicable à tous métiers à tisser. (26 juil. — 15 ans.)

MM. *Allemano* et *Cornaglia* , à Paris; appareil supprimant les cartons aux métiers Jacquard au moyen de matières immuables pour tous dessins. (5 août. — 15 ans.)

M. *Keller*, à Mortzwiller (Haut-Rhin); système mécanique des métiers à tisser. (22 août. — 15 ans.)

M. *Cotel*, à Troyes (Aube); mailleuse pour être adaptée au métier circulaire. (10 sept. — 15 ans.)

MM. *Davy* et *Milnes*, à Paris ; perfectionnements dans les métiers à tisser les plaids, les tissus unis, volants, etc. (24 sept. — P. A. jusqu'au 10 mars 1870.)

MM. *Nopper* et *Fouquet* , à Paris; perfectionne-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ments dans les métiers circulaires. (2 oct. — 15 ans.)

MM. *Moxon* et *Clayton*, à Paris; perfectionnements aux métiers à fabriquer des tissus à poils bouclés. (13 oct. — P. A. jusqu'au 13 juin 1869.)

M. *Whittaker*, à Paris; perfectionnements aux métiers à tisser et aux appareils qui s'y rattachent. (13 oct. — 15 ans.)

M. *Guillermier*, à Taluire (Rhône); montage de métier à tisser sans envers. (20 oct. — 15 ans.)

M. *Nickles*, à Paris; perfectionnements aux métiers à tisser. (31 oct. — 15 ans.)

M. *Flurh*, à Mulhouse; métier à tisser. (20 nov. — 15 ans.)

M. *Germain*, à Nîmes; combinaisons pour métiers à chaînes dits *à mailles fixes*, et nouveaux tissus résultant de ces combinaisons. (24 nov. — 15 ans.)

MM. *Smith* et *Skinner*, à Paris; perfectionnements aux métiers automates. (24 nov. — 15 ans.)

M. *Batard-Brisset*, à Fougères (Ille-et-Vilaine); rots ou peignes à tisser. (28 nov. — 15 ans.)

M. *le Nique*, à Cambray (Nord); perfectionnements aux peignes. (15 déc. — 15 ans.)

Mme Ve *Perret* et le sieur *Noël*, à Lyon; emboîture en métal pour peignes à tisser. (20 déc. — 15 ans.)

M. *Fargues*, à Lodève (Hérault); appareil applicable aux métiers saxons et anglais pour fabriquer à la fois les draps croisés et unis. (23 déc. — 15 ans.)

M. *Alavoine*, à Elbeuf-sur-Seine (Seine-Infér.); métier à tisser mécaniquement toutes étoffes à plusieurs navettes. (27 déc. — 15 ans.)

MM. *Raté* et *Roy*, à Marseille; machine à tisser. (27 déc. 1855. — 15 ans.)

TOILES MÉTALLIQUES.

M. *Minot*, à Paris; tissu de jonc et de métal applicable à toute espèce de siége. (18 mars. — 15 ans.)

M. *Aubin*, à Paris; application des toiles métalliques aux rayons des meules à moudre le blé. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Demichel* jeune, à la Couronne (Charente); toile métallique dite *cannelée*, pour l'obtention du papier bâtonné et quadrillé au rouleau, dit *égoutteur*. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Torchon*, à Paris; fabrication de toiles métalliques en aluminium. (20 déc. — 15 ans.)

TOITURE.

M. *Clément*, à Paris; perfectionnements aux marches ou degrés en métal destinés à faciliter la marche sur les toits. (29 janv. — 15 ans.)

M. *Carde*, à Bordeaux; couvertures, charpentes, plafonds et planchers. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Gutton*, à Strasbourg; joints imperméables, inaltérables à l'air et à dilatation libre, pour toitures métalliques et chéneaux des bâtiments. (26 juin. — 15 ans.)

MM. *Lefebvre* et *comp.*, à Paris; perfectionnements dans les couvertures et châssis de serres, bâtiments, galeries, etc. (17 juil. — 15 ans.)

M. *Loiselier*, à Bois-Guillaume-lès-Rouen (Seine-Inf.); chevrons en zinc pour couvertures de serres et châssis. (2 août. — 15 ans.)

M. *Blancardi*, à Grenoble; procédé d'application des ciments à toutes toitures et à toutes formes de tuiles. (3 nov. — 15 ans.)

TONNELLERIE.

M. *Robertson*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tonneaux. (10 mars. — 15 ans.)

MM. *Blandin* et *Pallant*, à Frolois (Côte-d'Or); machine à fabriquer les douves. (29 mars. — 15 ans.)

M. *Blanc*, à Lyon; tonneau à laver et à lessiver. (21 av. — 15 ans.)

MM. *Raillard*, à Paris; machine à fabriquer les seaux, barils, brocs et toute espèce de cercles concentriques, cylindriques, coniques et sphériques. (2 mai. — 15 ans.)

M. *Macaire*, à Passy (Seine); machines propres à fabriquer les tonneaux. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Pastorel*, à la Valette (Var); application de la vapeur alcoolique aromatisée aux tonneaux et futailles, au moyen d'un appareil évaporatoire. (14 mai. — 15 ans.)

M. *Nory*, à Ivry (Seine); tonneau à flotteur bouchant. (15 oct. — 15 ans.)

M. *Nicoud*, à Lyon; tonneau d'arrosage. (2 déc. — 15 ans.)

TOUR.

MM. *Defay* et *Guyet-Petit*, à Orléans; mandrin universel de tourneur. (16 av. — 15 ans.)

M. *Fleury*, à Cherbourg; tour vertical à mouvement circulaire et alternatif pour travailler les fortes pièces de machines à vapeur. (6 sept. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

TOURNEBROCHE.

M. *Symons*, à Paris; perfectionnements dans les tournebroches à suspension. (27 juin. — P. A. jusqu'au 24 déc. 1869.)

TRANSPORT.

M. *Keulemans*, au Saint-Esprit (Martinique); machine malinoise de transport. (11 janv. — 15 ans.)

M. *Pourtalès-Gorgier*, à Paris; chargement applicable, alternativement, aux chemins de fer et à la navigation. (2 av. — 15 ans.)

M. *Douay*, à la Villette (Seine); brancard sépulteur. (22 av. — 15 ans.)

M. *Beaufils*, à Paris; chariot à chargeur mobile. (30 av. — 15 ans.)

M. *Derriey*, à Paris; brouette. (2 mai.—15 ans.)

M. *Sebire*, à Charonne (Seine); chariot-levier propre au transport des orangers, etc. (15 mai. — 15 ans.)

MM. *Brown* et *Leverson*, à Paris; procédé pour transporter des fardeaux pesants. (20 mai. — 15 ans.)

M. *Jumelais*, à Paris; appareil à transporter la tangue (engrais de mer) dans l'intérieur de la France. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Ollivier de Laleu*, à Paris; transport par tubes et tuyaux et courant d'air. (12 juin. — 15 ans.)

M. *Triaire*, à Toulon; cuiller à sortir la vase de la mer, et brouette pour la transporter. (9 sept. — 10 ans.)

M. *Sarda*, à Baho (Pyrénées-Or.); brouette de transport. (13 sept. — 15 ans.)

MM. *Gairal*, à Carignan, et *Grisard*, à Messincourt (Ardennes); roues de brouettes. (13 sept. — 15 ans.)

M. *Planavergne*, à Paris; genre de véhicule. (23 sept. — 15 ans.)

TRAVAUX PUBLICS.

MM. *Maniquet* et *Soulier de Lagrange*, à Paris; appareil mécanique exécutant les tranchées, détachant et enlevant les terres, sables, etc. (7 janv. — 15 ans.)

M. *Vacherot*, à Paris; tunnel sous-marin en maçonnerie hydraulique reposant sur le lit des eaux, pour la traversée des rivières, des fleuves et des bras de mer, système de fermes en fer et bétons. (28 janv. — 15 ans.)

M. *Wild*, à Paris; perfectionnements aux bassins, docks, écluses, murs de docks, etc. (29 janv. — P. A. jusqu'au 17 août 1864.)

M. *Morand*, à Paris; pavage dit *pavés composés*. (12 mars. — 15 ans.)

M. *le Mélorel de la Haichois*, à Paris; pavage. (31 mars. — 15 ans.)

M. *Durand*, à Marseille; barques ou chalands d'immersion pour blocs et enrochements. (24 av. — 15 ans.)

M. *Bégué*, à Clichy-la-Garenne (Seine); pavage en verre. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Legrand*, à Paris; système de ponts. (21 juin. — 15 ans.)

La *Compagnie* américaine et étrangère *du pavage en fer* de New-York; pavage en fer. (26 juin. — P. Am. jusqu'au 13 juin 1867.)

MM. *Favre* et *Boigues*, *Rambourg* et *comp.*, à Paris; système de ponts en fonte. (28 juin. — 15 ans.)

M. *de Maizières*, à Nevers; chaperons à courant d'air destinés à couvrir les murs d'enceinte, etc. (7 août. — 15 ans.)

M. *Yvert*, à Paris; ponts en fer. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Clemenceau*, à Bordeaux; poutre et poutrelles mixtes, bois et fer, pour ponts suspendus, etc. (29 sept. — 15 ans.)

M. *Buquoy*, à Paris; exécution des fondations des piles, culées et tablier applicable principalement au pont d'hercule de M. Vergniais. (29 nov. — 15 ans.)

TREUIL, CABESTAN ET CRIC.

M. *Gaye*, à Bordeaux; cric avec la crémaillère dentelée des deux côtés, avec double engrenage, pour lever l s forts fardeaux. (21 mai. — 15 ans.)

MM. *Job* et *Chevallier*, à Paris; crics à vis sans fin. (9 juin. — 15 ans.)

MM. *Richards* et *Vinsor*, à Paris; cabestans de navires. (27 oct. — 15 ans.)

M. *Roger-Brunfaut*, à Templeuve (Nord); cric de sûreté. (19 déc. — 15 ans.)

TUBES ET TUYAUX.

M. *Vecque*, à Grenelle (Seine); fabrication perfectionnée des tuyaux pour conduites de gaz et d'eau. (13 fév. — 15 ans.)

M. *Brooks*, à Paris; machines perfectionnées à faire les tubes et tuyaux. (22 fév.—P. A. jusqu'au 24 juil. 1869.)

MM. *Bonzel* frères, à Haubourdin (Nord); fabrication des tuyaux en terre goudronnés et vernissés. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Turner*, à Paris; perfectionnements dans la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

fabrication des tubes élastiques. (5 mars. — P. A. usqu'au 28 fév. 1870.)

M. *Ratte*, à Paris; perfectionnements dans l'application des tuyaux acoustiques. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Wilkes*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tubes en cuivre ou alliage de cuivre. (10 juin. — P. A. jusqu'au 26 nov. 1869.)

MM. *Pritchard* et *Gandillot*, à Paris; fabrication de tubes en fer. (18 juin. — 15 ans.)

M. *Squires*, à Paris; perfectionnements empêchant l'explosion des tuyaux conduisant les liquides. (17 juil. — P. A. jusqu'au 17 janv. 1870.)

M. *Platt*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tubes et tuyaux. (8 août. — P. A. jusqu'au 10 mai 1870.)

MM. *Estivant*, à Paris; coulée des tubes en métal. (14 août. — 15 ans.)

M. *Chameroy* fils, à Lyon; tuyaux en papier et bitume seuls ou combinés avec bois, tôle, etc. (22 oct. — 15 ans.)

MM. *Gombault* et *comp.*, à Paris; système d'emboutissage. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Pupin*, à Paris; pose des conduites de gaz. (13 nov. — 15 ans.)

MM. *Waltjen* et *comp.*, à Bagnolet (Seine); machines à façonner les moules pour fabrication des tubes et tuyaux en fonte. (26 déc. — 15 ans.)

M. *Salomon-Cohen*, à Poussery (Nièvre); appareil à noyaux et plaque mobiles pour fabrication instantanée des tuyaux en terre et à collier fixe pour le drainage. (30 déc. — 15 ans.)

TUILES. *Voyez* BRIQUES.

TULLES ET DENTELLES.

MM. *Ducis*, à Lyon; fabrication de tulle imitation de dentelle. (19 janv. — 15 ans.)

Les mêmes; moyen spécial de pousser et entretenir les chariots sur métier de tulle. (23 fév. — 15 ans.)

M. *Violard*, à Paris; fabrication d'un fond régulier pour la guipure et pour les dentelles de toute espèce fabriquées sur ce même fond. (12 mars. — 15 ans.)

M. *Réal* aîné, à Solesmes (Nord); moyen de faire des dessins pleins et à jours dans un tissu nommé *tulle mousse*. (28 av. — 15 ans.)

M. *Crévecœur*, à Saint-Pierre-lès-Calais (Pas-de-Calais); moyen de découper les tulles. (19 juin. — 15 ans.)

M. *Girard*, à Paris; machine à piquer les cartons et à faire les dentelles. (7 juil. — 15 ans.)

MM. *Doguin* fils et *Roque*, à Lyon; métier de tulle. (2 août. — 15 ans.)

MM. *Maurier* et *comp.*, à Lyon; application de tulle sur velours. (15 sept. — 15 ans.)

MM. *Pearson* et *Topham* frères, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des tulles et dentelles. (23 sept. — 15 ans.)

MM. *Dunicliff* et *Bates*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication de la dentelle et tissus de même nature. (2 oct. — P. A. jusqu'au 25 mars 1870.)

M. *Baboin*, à Lyon; métier de tulle perfectionné. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Moore*, à Paris; perfectionnements pour diviser et finir les dentelles. (17 nov.—P. A. jusqu'au 15 mai 1870.)

M. *Turrel*, à Marseille; métier à rehausser la blonde et autres tissus. (11 déc. — 15 ans.)

M. *Foster*, à Paris; perfectionnements aux machines à fabriquer la dentelle. (27 déc. — 15 ans.)

TYPOGRAPHIE ET IMPRESSION.

M. *Schneiter*, à Paris; procédés mécaniques pour la multiplication des planches d'impression gravées et en relief, dits *polytypage Schneiter*. (18 janv. —15 ans.)

MM. *Chaignon*, *Lefebvre* et *de Langue*, à Paris et à Montmartre (Seine); chromo-typographie, ou transport de l'impression de toutes les couleurs sur porcelaine. (8 fév. — 15 ans.)

M. *Lebon*, à Paris; impression des types et vignettes ou gravures typographiques sur la carte gélatine, avec toutes les encres de diverses couleurs en usage dans la typographie (or et argent). (20 fév. — 15 ans.)

M. *Knoderer*, à Paris; procédé de composition typographique de musique. (7 mars. — 15 ans.)

Le même; presse typographique. (7 mars. — 15 ans.)

M. *Dondey* dit *Dondey-Dupré*, à Paris; système d'imprimerie typographique. (8 mars. — 15 ans.)

MM. *Dupont* et *Derniame*, à Paris; perfectionnements dans les presses typographiques. (7 av. — 15 ans.)

Société générale de typographie, à Paris; perfectionnements dans l'art de l'imprimeur. (12 av. — 15 ans.)

M. *Sorensen*, à Paris; machine à composer et distribuer les caractères typographiques. (29 av. — 15 ans.)

M. *Sirasse*, à Paris; perfectionnements aux caractères de typographie. (30 av. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Delcambre*, à Paris; machine à composer et à distribuer les caractères d'imprimerie. (30 av. — 15 ans.)

M. *Foucher*, à Paris; machine à fabriquer les caractères d'imprimerie. (6 mai. — 15 ans.)

MM. *Mac-Glasham* et *Field*, à Paris; perfectionnements dans la construction des presses à imprimer typographiques. (11 juin. — P. A. jusqu'au 22 oct. 1869.)

M. *Christen*, au Petit-Montrouge (Seine); machine à imprimer. (11 juin. — 15 ans.)

MM. *Melin* et *Constance*, à Vaugirard (Seine); machine à fondre et finir les vignettes et caractères d'imprimerie. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Hosteins*, à Bordeaux; mécanique destinée à la fabrication des caractères d'imprimerie. (5 juil. — 15 ans.)

M. *Bordeaux*, à Paris; caractères à jour à biseau en zinc et en cuivre forts. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Hoe*, à Paris; perfectionnements aux moyens pour maintenir solidement en forme les caractères dans les presses. (25 juil. — P. A. jusqu'au 27 mai 1870.)

M. *Radenez*, à Montdidier (Somme); chirotype (imprimerie à la main). (7 août. — 15 ans.)

M. *Godenne*, à Paris; impression typographique à deux couleurs par un seul tirage. (28 août. — 15 ans.)

M. *Houston*, à Paris; perfectionnements apportés à la machine pour composer et distribuer les caractères. (19 sept. — 15 ans.)

M. *Ames*, à Paris; perfectionnements d'un tampon d'imprimerie s'imprégnant d'encre lui-même et une presse à imprimer. (25 oct. — P. A. jusqu'au 1er av. 1870.)

M. *Scheurmann*, à Paris; perfectionnements dans l'impression typographique de la musique. (29 oct. — P. A. jusqu'au 11 oct. 1870.)

M. *Beniowski*, à Paris; perfectionnements dans la composition typographique et la fabrication des logotypes ou types combinés. (6 nov. — 15 ans.)

M. *Toffin*, à Neuilly (Seine); rouleaux à coussins pour l'imprimerie typographique. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Schneiter*, à Paris; machine à colorier ou à imprimer en couleurs. (22 déc. — 15 ans.)

VANNERIE.

M. *Camaret*, à Belleville (Seine); perfectionnements dans la vannerie. (5 mai. — 15 ans.)

VAPEUR.

M. *Lefebvre*, à Corbehem (Pas-de-Calais); production de vapeur par le jus de betterave. (17 mars. — 15 ans.)

M. *Buisson*, à Paris; production d'eau chaude pour divers usages industriels et alimentaires des chaudières à vapeur, au moyen de l'utilisation, par la condensation, de la vapeur perdue des machines à haute pression. (16 av. — 15 ans.)

M. *Brun*, à Lyon; emploi de la vapeur à haute pression surchauffée. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Crompach*, à Lyon; application de la vapeur surchauffée à la fabrication de la benzine. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Tréca*, à Douai; application de la vapeur surchauffée. (20 août. — 15 ans.)

M. *Lee*, à Paris; perfectionnements dans l'évaporation pour la génération de la vapeur dans les chaudières de marine et autres, et obtenir de l'eau douce de l'eau de mer. (2 sept. — 15 ans.)

M. *Lefebvre*, à Paris; appareil vaporifère portatif. (26 sept. — 15 ans.)

MM. *Foucou* et *Amigues*, à Paris; utilisation de la vapeur d'eau pour la combustion dans les locomotives. (30 déc. — 15 ans.)

VENTILATION.

M. *Chanoit*, à Besançon; système de thermo-ventilation. (17 janv. — 15 ans.)

M. *Ewbank*, à Paris; perfectionnements aux machines soufflantes employées pour injecter de l'air ou autres fluides élastiques. (21 janv. — P. A. jusqu'au 16 juil. 1869.)

M. *Darrieux*, à Bordeaux; ventilateur applicable au blutage des farines et des résillons. (25 fév. — 15 ans.)

M. *Hubert*, à Bordeaux; ventilateur-rafraîchisseur marin. (27 fév. — 15 ans.)

M. *Grenier*, à la Chapelle-Saint-Denis (Seine); tuyère à tampon mobile et à réservoir pour forge. (13 mars. — 15 ans.)

M. *Armengaud* aîné, à Paris; moulin ventilateur propre au service de certains foyers. (28 mars. — 15 ans.)

MM. *Proveux*, à Nancy; machine soufflante conique, à grande vitesse et sans piston, pour forges et fonderies. (28 mai. — 15 ans.)

M. *Colson*, à Paris; machine soufflante à cylindres verticaux, à détente ou non, pour souffler ou aspirer l'air. (8 juil. — 15 ans.)

MM. *Pelletan* et *Mathorez*, à Charenton (Seine); ventilateur. (14 juil. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Bakewell*, à Paris; perfectionnements dans les moyens de ventiler, chauffer et rafraîchir les chambres, etc. (22 juil.—P. A. jusqu'au 15 janv. 1870.)

MM. *Allard, Rousseau* et *comp.*, à Roubaix (Nord); ventilateur. (28 août. — 15 ans.)

M. *Dornan* fils, à Carpentras (Vaucluse); ventilateur à double mouvement. (1er sept. — 15 ans.)

M. *Fremiot*, à Paris; système de ventilation. (3 oct. — 15 ans.)

M. *Sander*, à Abbeville (Somme); machine aspirante (ventilateur) empêchant les cheminées de fumer, enlevant l'humidité des séchoirs, ventilant les salles de théâtre, etc. (7 nov. — 15 ans.)

M. *Meynier*, à Marseille; application des machines soufflantes à la distillation, vaporisation, sublimation de toutes matières. (11 déc. — 15 ans.)

VERNIS.

M. *Duchier*, à Paris; vernis inflammable. (3 av. — 15 ans.)

M. *Chambard*, à Paris; vernissage de la gélatine. (21 av. — 15 ans.)

M. *Laugier* fils, à Marseille; vernis anthydre. (10 mai. — 15 ans.)

Mme *Boulard*, à Paris; vernis ininflammable. (13 mai. — 15 ans.)

M. *Destibeaux*, à Paris; applications de la moleskine vernie. (13 mai. — 15 ans.)

MM. *Égasse* et *Rigolet*, à Paris; vernis métallique. (24 mai. — 15 ans.)

MM. *Chiron* et *Guyenheim*, à Paris; perfectionnements dans la fabrication des vernis. (12 juin.— 15 ans.)

M. *Schlégle*, à Portets (Gironde); procédé dit *régénérateur du vernis*, applicable à tous cuirs vernis. (16 juin. —15 ans.)

M. *Rohart*, à Paris; vernis ammoniacal. (18 juil. — 15 ans.)

M. *Schutzenberger*, à Mulhouse; préparation des vernis gras. (11 sept. — 15 ans.)

M. *Bouet*, à Paris; vernis imperméable. (1er oct. — 15 ans.)

MM. *Legrand* et *Talbert*, à Paris; application du vernis. (29 oct. — 15 ans.)

M. *Perretier*, à Paris; calendrier sur toile cirée, cuir verni, etc. (9 déc. — 15 ans.)

VERRERIE.

MM. *Burlat* et *Pizay*, à Lorette (Loire); procédé donnant au verre une solidité extraordinaire. (5 av. —15 ans.)

M. *Godart*, à Paris; vitrification à fours groupés par la fusion et la fabrication simultanées. (26 av. — 15 ans.)

M. *Migeot de Baran*, à Paris; verre artésien. (27 mai. — 15 ans.)

M. *Burridge*, à Paris; perfectionnements dans la préparation du verre pour ornementation. (28 mai. — P. A. jusqu'au 5 nov. 1869.)

M. *Marini*, à Paris; moyens propres à la conservation des glaces. (31 mai. — 15 ans.)

MM. *Tassy de Montluc* et *Gautier*, à Paris; fabrication des verres au moyen du carbonate de baryte substitué, en totalité ou en partie, aux sels de potasse et de soude. (17 juin. — 15 ans.)

M. *Bégue*, à Clichy-la-Garenne (Seine); genre de fabrication de verre. (30 juin. —15 ans.)

M. *Cornides*, à Paris; perfectionnements dans la cémentation et l'assemblage des surfaces de verre unies ou ornementées, ou dans leur assemblage avec des surfaces de métal ou autres. (8 juil. — P. A. jusqu'au 4 juil. 1870.)

MM. *Lancelevée* et *Langlumez*, à Grenelle et à Paris; fabrication de verres à gaz. (11 juil. — 15 ans.)

M. *Chamblant*, à Paris; amélioration des fonte et affinage du verre, ainsi que coloration de tout verre. (14 juil. — 15 ans.)

M. *Loup*, à Givors (Rhône); fabrication du verre à vitre sans fin, filé plat. (28 juil. — 15 ans.)

M. *Migeot de Baran*, à Paris; verre-coupe pour sirops et liqueurs. (4 août. — 15 ans.)

M. *Richardson*, à Paris; fabrication du verre et de la poterie. (5 sept. — P. A. jusqu'au 23 oct. 1869.)

M. *Hutter*, à Paris; perfectionnements dans les fours de verrerie et se combinant avec un système de fusion continue. (10 sept. — 15 ans.)

M. *Maréchal*, à Metz; étamage de glaces, cristaux et verre, gravés ou non, à l'aide des acides ou à la roue. (12 sept. — 15 ans.)

M. *Manuel*, à Paris; glaces moulées de Russie. (3 nov. — 15 ans.)

M. *Degrand*, à Paris; vers striés lenticulaires. (22 nov. — 15 ans.)

M. *de Varroc*, à Paris; perfectionnements dans le placage des verres à réflexion. (4 déc. — P. A. jusqu'au 4 juin 1870.)

MM. *Noualhier* et *Chevrin*, à Paris; conservation et préservation des glaces, miroirs, etc. (8 déc. — 15 ans.)

M. *Gaillard*, à Paris; verres à absinthe. (13 déc. — 15 ans.)

M. *Aubineau*, à Paris; moyens employés pour

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

empêcher la casse des verres de lampe à schiste, etc. (16 déc. — 15 ans.)

M. *Nant*, à Lyon; emploi des gaz des hauts fourneaux ou autres foyers au chauffage des fours à verrerie, et emploi des laitiers à la fabrication du verre. (29 déc. — 15 ans.)

VERS A SOIE.

MM. *Meynard*, à Valréas (Vaucluse); battage mécanique à régulateur pour les cocons de soie. (11 mars. — 15 ans.)

M. *Béranger*, à Rousset (Drôme); tables mobiles pour l'éducation des vers à soie. (12 av.—15 ans.)

M. *Bozzi*, à Paris; serre portative pour faire éclore la graine de vers à soie et pour les plantes. (1er juil. — 15 ans.)

M. *Fontgmes*, à St.-Laurent-en-Royans (Drôme); magnanerie dite *le régénérateur laborieux*. (15 sept. — 15 ans.)

M. *Barthelats*, à Paris; appareil pour l'étouffage des cocons et la dessiccation de substances diverses. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Kremer*, à Uzès (Gard); appareil pour l'éducation des vers à soie. (23 sept. — 15 ans.)

MM. *Fontana*, à Paris; système pour tuer les vers à soie. (1er oct. — 15 ans.)

M. *Salles*, au Vigan (Gard); perfectionnement de la confection des graines de vers à soie. (16 déc.— 15 ans.)

VIDANGE.

M. *Letestu*, à Belleville (Seine); perfectionnements généraux dans les moyens de vidange. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Bourchani*, à Trévoux; vidange inodore, par la propulsion dans les régions élevées de l'atmosphère, des gaz méphitiques. (8 déc. — 15 ans.)

VIN.

MM. *Maumené* et *Jaunay*, à Reims; emplisseuse pour l'expédition des vins de Champagne, etc. (19 av. — 15 ans.)

M. *Perribère*, à Épernay (Marne); machine à doser à l'usage des vins de Champagne. (23 av. —15 ans.)

M. *Bertin*, à Paris; matricule vinicole. (24 av. — 15 ans.)

MM. *Maumené* et *Jaunay*, à Reims; régularisateur pour le travail du vin de Champagne. (22 mai. — 15 ans.)

M. *Coenaes*, à Paris; appareil dit *verse-vin*. (28 juin. — 15 ans.)

M. *Schuzenbach*, à Strasbourg; mode d'extraire le moût du vin et le tartre des raisins et du marc. (16 juil. — 16 ans.)

M. *Petit*, à Montluçon (Allier); appareil à faire mousser les vins par l'acide carbonique. (5 sept. — 15 ans.)

M. *Attié*, à Macau (Gironde); colporte destinée à transporter les raisins et vendanges, et le vin, des cuves dans les barriques. (30 sept. — 15 ans.)

M. *Maumené*, à Paris; emploi de nouvelles contenances dans le commerce des vins de Champagne. (3 oct. — 15 ans.)

VINAIGRE.

M. *Gerbaut*, à Paris; fabrication perfectionnée du vinaigre. (12 fév. — 15 ans.)

M. *Martelet*, à Lyon; vinaigre de toilette odorant et antiseptique. (14 av. —15 ans.)

M. *de Champesme*, à Paris; appareil d'acétification et de clarification pour les vinaigres. (19 sept. — 15 ans.)

MM. *Gauthier* et *Boyer*, à Vaugirard et à Grenelle (Seine); fabrication de vinaigre. (23 sept. — 15 ans.)

M. *Marchand*, à Paris; fabrication de vinaigre. (29 nov. — 15 ans.)

ZINC.

M. *Fleury*, à Paris; appareil servant à la fusion et épuration pour le laminage des zincs et à la production du gaz d'éclairage. (26 av. — 15 ans.)

M. *Wetherill*, à Paris; perfectionnements dans le traitement et les fourneaux, pour obtenir directement, du zinc métallique, des minerais de zinc. (17 mai. — 15 ans.)

M. *Montefiore-Levi*, à Paris; traitement des poussières de zinc. (17 sept. — 15 ans.)

M. *Artus*, à Agneaux (Manche); appareils particuliers au zincage des rivets sur place. (17 déc. — 15 ans.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

36e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — JUIN 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *de* M. DUMÉRY, *fait au nom du comité des arts mécaniques*, SUR UN *nouveau système de* CLOUS DORÉS *pour tapissiers, imaginé par* M. CARMOY *et exécuté par une machine de l'invention de* M. CLÉMENT COLAS.

Messieurs, nous venons, au nom du comité des arts mécaniques, vous rendre compte, à la fois, et d'un nouveau système de clous dorés pour tapissiers et des moyens de fabrication à l'aide desquels on l'obtient.

Le produit a été imaginé par M. Carmoy, fabricant d'estampés, à Paris; la machine est de la composition de M. Clément Colas, mécanicien, à Belleville.

Le clou doré pour tapissiers est composé d'une tête hémisphérique creuse et d'une tige pointue formant le corps du clou.

Jusque-là ces sortes de clous avaient été presque exclusivement obtenus par la fonderie et avaient conservé, avec le caractère d'irrégularité des objets fondus, l'inconvénient de posséder, d'une part, des tiges peu résistantes qui se rompaient en les implantant dans les meubles; d'autre part, des têtes dont les bords, à bavures coupantes, étaient susceptibles d'altérer les étoffes qu'ils pressaient.

Le problème qui s'offrait à M. Carmoy consistait donc :

1° A obtenir des tiges rondes, uniformes de longueur, aussi pointues et aussi deliées que leur destination le réclamait;

2° Des têtes identiques les unes aux autres, à bords réguliers et composées de matières différentes de celle de la tige, sans faire intervenir la fonderie ni la soudure dont on emprunte aussi le secours dans cette industrie.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Pour arriver à solution, M. Carmoy a eu recours à trois opérations : un découpage et deux estampages.

La demi-sphère du clou devant avoir une épaisseur d'environ un 1/4 de millimètre, M. Carmoy prend de la planche de cuivre de 1 millimètre d'épaisseur et y découpe des flans plus petits que le développement de la tête ; puis, à l'aide d'un premier estampage, il amincit ces petits flans et les étend à la dimension qu'ils doivent avoir; mais la matrice qui produit cette opération possède, vers son centre, une creusure annulaire dans laquelle la matière vient se loger et donne au produit l'aspect d'un chapeau rond à large bord dont le dessous serait fermé et dont l'ouverture aurait lieu à la partie supérieure.

Faisons remarquer, en passant, que, dans ce premier estampage, en même temps que les bords s'aplatissent, la couronne saillante, s'emparant de la matière centrale, augmente de hauteur et présente cette particularité de sortir de la presse avec un millimètre et un tiers d'épaisseur alors que le cuivre, avant la compression, ne possédait que 1 millimètre.

Le deuxième et dernier estampage consiste à placer ce petit flan dans une feuillure circulaire pratiquée sur le bord d'une matrice présentant, en creux, la forme que l'on désire donner à la tête du clou; l'on introduit dans le cylindre qui surmonte le flan une pointe de Paris à tête camarde.

Les trois pièces en cet état, c'est-à-dire

La matrice d'abord,

Le flan posé sur la matrice et prêt à y être comprimé,

Puis enfin la tige placée verticalement et la pointe en haut,

M. Carmoy exerce sur le flan, avec un poinçon convexe ayant extérieurement la forme intérieure de la tête du clou, une pression capable de déterminer l'emboutissage ou transformation du plan horizontal en une calotte ou tête hémisphérique.

Le poinçon emboutisseur est percé, à son centre, d'un trou suffisant pour contenir la tige du clou pendant l'emboutissage; et, pour que cette tige ne se soulève pas dans le cours de l'opération, elle est maintenue appuyée contre le plateau à emboutir par un petit ressort à boudin logé dans l'axe du poinçon presseur.

Le poinçon presseur ne se borne pas, comme on le pense bien, à emboutir le flan métallique et à le transformer en une sorte de demi-sphère, il foule encore le cylindre central de manière à en rabattre la matière sur la tige et à convertir l'anneau cylindrique en une sorte de cône emprisonnant la tête de la pointe qu'on a voulu y faire adhérer ; de la sorte, on obtient un produit plus léger, à surface extérieure parfaitement lisse, ne coupant pas

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les étoffes, jouissant d'une plus grande régularité, possédant une solidité inconnue jusqu'ici, et surtout des tiges deliées et très-résistantes.

Ces clous se fabriquent chez M. Carmoy en toutes matières : en cuivre, en zinc, en doublé d'or, en fer et en acier; ils sont très-appréciés et très-demandés, et le chiffre de leur fabrication ne s'élève pas à moins de quatre-vingt-dix mille par jour.

Ce succès, disons-le, en le déplorant, a de suite éveillé les mauvais sentiments; le spectre de la contrefaçon est venu poser sa hideuse main sur cette intelligente innovation, et, à peine hors des difficultés de l'enfantement, il a fallu recourir aux tribunaux et subir, quoiqu'en le gagnant, tous les embarras d'un procès.

Le produit imaginé par M. Carmoy, vous le voyez, Messieurs, est de nature à satisfaire à tous les genres d'exigences; mais, pour qu'il devînt objet de commerce, il fallait qu'il fût obtenu mécaniquement.

M. Carmoy a confié cette seconde partie du problème à M. Clément Colas, de Belleville, et voici comment cet habile mécanicien a répondu à l'appel qui lui a été fait :

Dans les presses monétaires, les flans destinés à produire les pièces de monnaie sont placés dans un tube vertical en dehors du point d'estampage, et une espèce de main métallique décrivant un mouvement circulaire en transporte un à la fois entre les matrices à chacune des évolutions de la machine.

M. Clément Colas a placé au devant de sa presse non pas seulement un de ces poseurs mécaniques, mais deux, l'un à droite, l'autre à gauche; chaque flan se place dans celui de gauche qui part le premier déposer ce flan dans la feuillure de la matrice et revient à sa place; chaque tige de clou se met dans celui de droite qui le transporte au centre du flan déjà placé et reste dans cette position jusqu'à ce que le poinçon ait accompli une partie de sa descente et ait, à l'aide du ressort intérieur, exercé sur la pointe du clou une pression qui le maintienne en contact avec le flan; dès que la pointe est maintenue par ses deux extrémités, le poseur qui l'a apportée se retire, et le poinçon presseur achève sa course et accomplit le double phénomène d'emboutissage de la demi-sphère et de sertissage de la matière réservée en saillie au centre du flan pour emprisonner la tête du petit clou central.

Après chaque opération, un troisième bras enlève de la matrice le produit fabriqué et le rejette au dehors pour faire place à un nouveau.

Cette machine fabrique vingt mille clous par jour, tandis que le travail à la main n'en fournit que six mille : elle est simple, bien entendue; elle fonctionne sans bruit et sans chocs, et, si le produit qu'on en obtient est de nature, par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sa nouveauté, par les besoins auxquels il satisfait et surtout par les combinaisons qui ont présidé à sa conception, à fixer l'attention des membres du Conseil, nous avons la satisfaction de reconnaître que le mécanicien a été le digne émule de l'auteur et que sa machine répond parfaitement à sa destination. Cette opinion a été celle du comité au nom duquel nous avons l'honneur de vous demander

1° De remercier MM. Carmoy et Clément Colas de leur intéressante communication et

2° D'insérer le présent rapport dans votre *Bulletin* avec les dessins et la description qui les accompagnent.

Signé DUMÉRY, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 4 février 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 109 REPRÉSENTANT LA MACHINE IMAGINÉE PAR M. CLÉMENT COLAS POUR OPÉRER LA RÉUNION DE LA POINTE AVEC LA TÊTE DANS LA FABRICATION DES CLOUS DORÉS DE TAPISSIERS.

Fig. 1. Vue de face de la machine.

Fig. 2. Plan de la partie antérieure de la machine, représentant la table du bâti ainsi que tous les organes mécaniques qui y sont disposés.

Fig. 3. Section verticale suivant X Y de la figure 1.

Fig. 4. Autre section verticale suivant W Z de la figure 2, et représentant à une échelle double les détails attenants à la table du bâti.

Fig. 5. Détail de grandeur d'exécution représentant, en coupe, la matrice et le poinçon en acier recevant la tête et la pointe du clou avant l'emboutissage.

Fig. 6. Élévation et plan d'un flan tel qu'il a été découpé dans la planche de cuivre.

Fig. 7. Élévation et plan de ce flan ayant subi la première opération d'estampage.

Fig. 8. Section verticale et plan du clou tel qu'il sort de la machine opérant la réunion de la pointe avec la tête.

A, A, colonnes du bâti.

B, arcade en fonte, à double nervure, réunissant les colonnes A, A.

La partie supérieure du bâti porte un arbre en fer C, dont le milieu est excentré de façon à former le bouton d'une manivelle.

D est une bielle qui s'assemble à ce bouton; elle est terminée, à sa partie inférieure, par une rotule E.

E, rotule agissant sur la tête du piston F.

F, piston dont la fonction est exactement la même que dans un balancier ou découpoir ordinaire.

G, poinçon emboutisseur faisant corps avec le piston F (fig. 3) au moyen d'un manchon *i* dans lequel il est encastré, et qui est vissé à ce piston; il est muni d'une ouverture tubulaire passant par son axe.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

H, matrice servant à former le clou par la pression du poinçon G. La figure 3 indique clairement la manière dont elle est calée sur la table du bâti et les dispositions qui permettent de la changer à volonté.

a (fig. 5), flan ayant déjà subi une première opération d'estampage, qui l'a fait passer de la forme primitive représentée fig. 6 à celle indiquée fig. 7 ; il est disposé sur la matrice H pour recevoir la pression du poinçon G, qui doit lui donner la forme voulue. Il porte, comme on voit, à son centre, un petit renflement faisant cuvette et destiné à recevoir la pointe *b* du clou.

b, pointe du clou dont la tête est engagée dans la cuvette du flan *a*, et la pointe dans l'ouverture tubulaire du poinçon G.

Le flan et la pointe étant ainsi disposés, on comprend que, si l'arbre C vient à se mouvoir, la bielle D fera descendre le piston F ; par conséquent, le poinçon G, descendant aussi, emboutira le flan *a* suivant la forme déterminée, et rabattra en même temps les bords de la cuvette centrale contre la pointe *b*, qui restera solidement emprisonnée. Le clou, ainsi terminé, aura la forme représentée fig. 8, et il sera prêt à recevoir la dorure.

On remarquera fig. 3 et 5 un ressort à boudin logé dans la partie centrale du manchon *i*; ce ressort, terminé à sa partie inférieure par un petit piston dont la tige est engagée dans l'ouverture centrale du poinçon G, a pour but d'exercer sur la pointe *b*, pendant l'opération, une pression capable de la maintenir en contact avec le flan *a*, sans qu'il y ait pour cela écrasement.

Cela posé, voici les combinaisons imaginées par l'inventeur pour que les flans et les pointes, préparés à l'avance, viennent sous le poinçon se placer d'eux-mêmes et d'une manière continue.

Le mécanisme qui exécute ces opérations est placé sur la table du bâti ; il comprend les organes suivants (*voir* fig. 2 et 4) :

1° Un godet *o* recevant les flans *a*, qui sont successivement portés sur la matrice H par le mouvement circulaire de va-et-vient d'une plaque *d* en forme de secteur;

2° Une pince en fer *n*, également munie d'un godet introducteur *f*, et qui amène les pointes *b* sous le poinçon G dans la position qu'elles doivent occuper au centre des flans;

3° Une pièce *j*, qui, lorsque la pince *e* doit revenir en place, la fait ouvrir pour lui faire abandonner la pointe qu'elle a apportée au flan ;

4° Un bras en équerre *v*, qui, lorsque le clou est terminé, l'enlève de la matrice pour le faire tomber au panier collecteur.

Le jeu de ces quatre pièces s'opère à l'aide de quatre excentriques O, N, J, V, calés sur un arbre P, qui fait exactement le même nombre de révolutions que l'arbre C.

Voici le mode de transmission du mouvement (*voir* fig. 1 et 3) :

R, arbre mû directement par la machine à vapeur au moyen d'une courroie passant sur la poulie K.

K, poulie montée folle sur l'arbre R, qu'elle fait tourner.

M, volant monté de la même manière sur l'arbre R et solidairement avec la poulie K.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L, manchon servant à embrayer et à débrayer le volant M et la poulie K.

K', seconde poulie montée de la même manière que la première, mais indépendante du volant M, en sorte que, après débrayage, on n'a qu'à lui appliquer la courroie lorsqu'on veut arrêter aussi le mouvement du volant.

L'arbre R commande l'arbre C au moyen du pignon 1 et de la roue 2, et l'arbre C, à son tour, transmet le mouvement à l'arbre P au moyen des engrenages intermédiaires 3.

Il ne nous reste plus qu'à décrire les quatre pièces *o*, *n*, *j*, *v* dont il a été question plus haut.

Distributeur des flans o. — Les flans, déposés successivement un à un dans le godet *o* par un ouvrier assis devant la table du bâti, tombent sur la plaque *d*, qui, par son mouvement circulaire, les conduit sur la matrice H dans la position indiquée fig. 5. Cette plaque est mue, nous l'avons dit, par l'excentrique O, dont la forme, régulièrement circulaire, produit, entre les mouvements d'aller et de retour, une succession exacte et sans temps d'arrêt.

Pince n distribuant les pointes. — En même temps qu'il fournit un flan au godet *o* placé à sa gauche, l'ouvrier met dans l'autre godet *f*, situé à droite, une pointe qui, descendant verticalement la tête en bas dans l'entonnoir du godet, va se loger entre les mâchoires de la pince *n*; celle-ci, entraînée dans un mouvement de va-et-vient analogue à celui de la plaque *d* et produit par l'excentrique N, emporte la pointe, qui, pour sortir de l'entonnoir fixe, soulève une petite pièce à bascule *r* (fig. 2, 3 et 4). La pointe arrive donc, sous le poinçon G, au centre du flan, et c'est à ce moment que vient agir, à son tour, la pièce *j*, qui, au moment où la pince *n* doit revenir en place, la force à s'ouvrir et à lâcher la pointe.

L'excentrique N n'est pas circulaire comme le précédent; il agit dans un châssis *z*, dont le rappel est produit par un ressort *u* visible fig. 3.

Jeu de la pièce j. — Quand la pointe a été amenée au centre du flan par la pince *n* et dans la position indiquée figure 4, la pièce *j*, poussée par son excentrique J, vient appuyer sur la petite branche de la pince *n*, qu'une lame de ressort *s* tend constamment à repousser, et force ainsi la pince à lâcher la pointe.

L'excentrique J n'est, à proprement parler, qu'une came agissant sur la pièce *j*, que ramène le ressort de rappel *t* (fig. 2).

Jeu de la pièce v. — Le flan *a* et la pointe *b* ayant été amenés en position convenable sur la matrice H, le poinçon G accomplit l'emboutissage; à peine remonte-t-il entraîné par le piston F, que le bras *v*, par l'effet de retrait de l'équerre articulée à laquelle il est attaché, vient choquer le clou par sa pointe, le chasse de la matrice à laquelle l'emboutissage l'a rendu adhérent et revient immédiatement en place par le mouvement inverse de l'équerre.

L'excentrique V, qui fait mouvoir ce bras en équerre, n'est pas circulaire; il présente un temps de repos de manière que la fonction de la pièce *v* puisse s'effectuer très-promptement et pendant le seul temps qui s'écoule entre l'ascension et la descente du piston F. (M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. JACQUELAIN, *au nom du comité des arts chimiques, sur l'enduit* FRITZ-SOLLIER *pour l'imperméabilisation des tissus.*

Avant d'entrer en matière sur l'industrie nouvelle de M. Sollier, votre comité a pensé qu'il convenait de rappeler, en peu de mots, les recherches de M. Sacc et de M. L. Jonas, insérées dans l'Annuaire Berzélius de 1846 et 1848.

En faisant ainsi ressortir quelques points de ressemblance entre les principaux résultats obtenus par ces habiles chimistes et ceux que M. Fritz-Sollier soumet à votre jugement, le comité des arts chimiques espère mettre le conseil en mesure de bien définir l'invention de M. Fritz-Sollier et, par suite, de rendre un sincère hommage aux découvertes de chaque observateur.

C'est en recherchant la véritable composition de l'huile de lin et en étudiant la saponification de cette huile par la soude hydratée, que M. Sacc a été conduit à s'occuper d'une réaction fort curieuse, entre l'huile de lin et l'acide azotique étendu d'eau (1).

En effet, lorsqu'on expose à une douce chaleur 100 parties d'huile de lin et 200 d'un acide azotique affaibli par quatre fois son volume d'eau, en prenant soin d'injecter continuellement on voit peu à peu l'huile se colorer en rouge brun; bientôt des bulles nombreuses de vapeur, soulevant la masse huileuse, la divisent et la rendent écumeuse avant de se perdre dans l'atmosphère; un peu plus tard, une faible odeur nitreuse se fait sentir, l'huile s'épaissit de plus en plus et acquiert, au bout de quatre heures, la consistance d'une pâte élastique, d'apparence membraneuse et douée faiblement de l'éclat de la soie. Voilà ce qui appartient à M. Sacc.

On sait, d'autre part et depuis longtemps, que l'huile de lin soumise à l'ébullition lente et prolongée se change en une matière poissante qui sert de glu aux oiseleurs.

Supposez, maintenant, qu'on fasse bouillir cette huile de lin rendue visqueuse, avec la même proportion d'acide azotique affaibli, que l'on conduise, comme précédemment, l'opération en remplaçant l'eau qui s'évapore, on obtient alors un produit en tout semblable à celui que nous venons de décrire, sauf la couleur qui est d'un jaune de chromate de plomb. Cette deuxième expérience a été imaginée par votre rapporteur.

(1) Rapport annuel de Berzélius, 8e année, p 346.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Enfin, d'après M. Jonas, en mettant le feu à l'huile de lin déjà visqueuse, pour la laisser brûler et s'éteindre spontanément, puis la traitant, comme ci-dessus, par l'acide azotique faible, on se procure une matière élastique qu'il désigne sous le nom de caoutchouc des huiles.

Quant à l'enduit imperméabilisateur de M. Fritz-Sollier, nous devons dire que l'huile de lin en est la base essentielle; toutefois on doit la soumettre à deux traitements distincts, d'où il résulte, en définitive, deux huiles siccatives qui portent, dans les ateliers, les noms d'huile brune et d'huile blonde azotée.

La première s'obtient ainsi qu'il suit :

Dans une chaudière en tôle, d'une capacité double du volume de liquide qu'elle doit contenir, on introduit 200 kilog. d'huile de lin, 5 kilog. de terre d'ombre et 6 kilog. de litharge pulvérisées. Après trois jours d'une faible ébullition de l'huile et douze heures de repos, on en sépare 2 kilog. environ de matières insolubles; on soutire le liquide encore tiède et l'on met en réserve cette huile brune pour la mélanger, plus tard, à l'huile blonde azotée, dont voici maintenant la préparation.

On soumet d'abord, pendant trois jours, à la température de 130 degrés, 200 kilog. d'huile de lin et 3 kilog. de litharge en poudre; ce qui occasionne un déficit d'environ 5 pour 100 d'huile.

Ce premier produit est appelé huile blonde.

Pour l'azoter, on verse ensuite, dans une chaudière émaillée, de la contenance de 100 litres, 8 kilog. d'huile blonde, 3 litres d'eau, plus 1 litre d'acide azotique à 41 degrés au pèse-acide; à l'aide d'un petit réchaud portatif placé sous la chaudière on chauffe très-doucement. Cette opération s'exécute dans un cabinet, à l'écart des ateliers; quant aux produits gazeux, ils sont dirigés dans une cheminée d'un fort tirage.

Bientôt des vapeurs aqueuses, puis nitreuses apparaissent, et toute la masse liquide se tuméfie; aussitôt on agite avec un mouveron en bois afin d'abattre l'écume, et l'on retire le feu. Au bout d'une heure de réaction la teinte sombre de l'huile s'éclaircit graduellement et devient jaune, la production des vapeurs nitreuses continue encore quelques minutes, et après trois boursouflements successifs, qu'il faut chaque fois maîtriser par une agitation continuelle de la masse visqueuse, on obtient un corps jaune orangé aussi spongieux que des blancs d'œufs récemment battus en neige.

Dès qu'une petite quantité de ce produit, mise à refroidir sur une assiette, peut s'étirer en filets déliés et très-longs, à la manière d'une pâte de caoutchouc, il faut y ajouter 8 kilog. d'huile brune, replacer le feu sous la chaudière, agiter de temps à autre pendant trois heures, verser alors peu à peu

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

8 kilog. d'essence de térébenthine, bien mélanger et passer enfin à travers un tamis de laiton, au-dessus d'une terrine.

Ce composé, désigné sous le nom d'huile blonde azotée, sert exclusivement à l'imperméabilisation des toiles à bâches que l'on enduit d'un côté ou sur tous deux, selon la demande de l'acheteur ; on l'applique aussi sur de grosses toiles de coton, de laine, lorsqu'on se propose de faire des objets tels que couvertures de chevaux, capotes, siéges extérieurs de voiture et tabliers de cocher; on fait aussi, pour articles de voyage, des toiles, des cuirs dont la durée, la souplesse et la propreté ne laissent rien à désirer.

Si l'application doit en être faite sur des tissus de soie, de laine, ou de coton, d'une grande finesse et pour vêtements, on prépare la pâte avec 100 gr. de plus d'acide azotique, afin de lui donner plus d'élasticité, de sécheresse, et l'on termine, comme à l'ordinaire, par l'addition de l'essence de térébenthine.

Enfin, s'agit-il d'utiliser l'huile blonde azotée comme enduit pour peindre sur la pierre, le plâtre et le bois, ou bien encore sur la fonte, la tôle, le zinc, ou sur d'autres métaux, il convient alors d'ajouter et de mélanger à 100 kil. de cet enduit, 50 kilog. d'huile de résine préalablement traités par 9k,100 d'acide azotique et 18 kilog. d'eau. Dans ce cas, le temps nécessaire à l'oxydation de la résine est de quatre heures, et l'on n'est pas astreint, comme pour l'huile blonde azotée, à une surveillance continuelle.

Dans beaucoup de circonstances, l'huile de résine ainsi traitée par l'acide azotique peut être employée pour la peinture en bâtiments sans addition d'huile blonde azotée, à l'intérieur des habitations qui ne reçoivent pas directement les rayons du soleil ; d'ailleurs l'application de l'enduit hydrofuge de M. Sollier, pour la peinture extérieure des bâtiments et pour leur décoration extérieure, étant une question de la plus haute importance et dont le conseil a été saisi séparément, votre comité croit devoir la réserver pour un rapport spécial, attendu qu'une solution décisive, en pareille matière, exige des expériences comparatives de longue durée.

Les préparations de MM. Sacc, Jonas, Sollier, toutes répétées par votre rapporteur, y compris celle qu'il a imaginée avec l'huile de lin rendue siccative par la chaleur seulement et sans addition de litharge, de terre d'ombre, ni d'essence, présentent une très-faible solubilité dans l'alcool, le sulfure de carbone, l'éther, l'essence de térébenthine, l'huile de naphte et la benzine.

D'une manière générale, nous pouvons dire que telle faible solubilité s'accroît légèrement en suivant l'ordre d'énumération de ces dissolvants.

Au contraire, la potasse en solution concentrée, aidée de la chaleur, attaque énergiquement tous ces produits; il en résulte des savons odorants, in-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

solubles dans une solution très-concentrée de potasse, solubles dans l'eau, précipitables par le sel marin et décomposables par les acides chlorhydrique, sulfurique ou azotique.

Sans vouloir insister sur de petites différences de solubilité particulières à chacun de ces produits, différences inhérentes soit au dosage, soit à la durée des opérations, on se rend parfaitement compte de leur caractère commun de solubilité ou d'altération par les mêmes agents, puisque dans tout il existe de l'huile de lin modifiée par l'acide azotique affaibli.

Pour résumer, ici, Messieurs, l'opinion de votre comité sur le mérite de chaque observateur, nous dirons que M. Sacc d'abord, puis M. Jonas ont incontestablement connu et décrit l'action fort curieuse de l'acide azotique sur l'huile de lin, réaction qui tend à produire une matière élastique, en apparence, comme le caoutchouc.

Mais, dans cet état de préparation, la matière ne se prête pas à l'incorporation des huiles fixes ou volatiles employées par M. Sollier, parce que la réaction se trouve poussée trop loin. En effet, l'opération dure quatre heures, suivant les procédés de MM. Sacc et Jonas, tandis qu'elle se termine en une heure d'après le mode de M. Sollier; aussi obtient-il non plus, comme ses prédécesseurs, une éponge souple et sèche, mais une matière molle et visqueuse et, par conséquent, nuisible aux huiles fixes et volatiles mentionnées plus haut.

C'est probablement à cette circonstance qu'il faut rattacher les insuccès nombreux par lesquels a passé M. Sollier, longtemps avant de s'apercevoir qu'une bonne préparation de son enduit dépendait de l'action, convenablement modérée, de l'acide azotique sur l'huile de lin.

Essayons maintenant de faire comprendre, en peu de mots, la fabrication des étoffes imperméables, telle que votre rapporteur l'a étudiée pendant son séjour à Bordeaux.

Trois appareils distincts sont installés à l'usine de M. Sollier pour effectuer tout le travail dont il nous reste à parler ; ce sont le métier à passer les couches, le métier à poncer et l'appareil d'étendage.

Le premier n'est autre chose qu'un bâti composé de quatre pièces de bois verticales reliées entre elles par des traverses horizontales. Au niveau des longitudinales supérieures, se trouve, à l'une des extrémités, un arbre en fonte servant d'axe à une poulie fixée sur son milieu, ainsi qu'à une roue dentée placée à l'un de ses bouts et commandée par un pignon à manivelle qui transmet le mouvement à toutes les pièces du métier. Vers le milieu de ces mêmes traverses se trouve installé, en outre, un système de règle en fer dont on peut remplacer, en temps opportun, le biseau par une règle en bois d'un

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

angle plus arrondi, et toutes deux sont guidées par des jumelles reliées à l'aide d'un chapeau à écrou servant à élever ou abaisser l'une ou l'autre de ces règles.

Les traverses longitudinales intermédiaires supportent, à une extrémité, d'une part, deux roues à gorge, et, vers l'autre extrémité, une roue à rochet pour diriger deux chaînes sans fin à la Vaucanson, lesquelles entraînent, en avant ou en arrière, un axe en fonte à poulie médiane et mobile, suivant que l'on se propose de tendre ou détendre les pièces d'étoffe sur le métier.

Supposons, maintenant, qu'au-dessous du couteau l'on ait ménagé une tablette en bois, garnie d'une double épaisseur de molleton, recouvert, à son tour, de toile cirée, pour faciliter le glissement des étoffes : si l'on verse, d'un côté du couteau, l'enduit amené à la consistance voulue pour l'étendre sans coulures, et si l'on fait marcher l'étoffe dans le sens opposé à la position de la pâte, on comprend que, avec un peu d'habitude, deux ouvriers chargés de régler le couteau et deux autres surveillant la distribution de la pâte arrivent, sans peine, à préparer des étoffes enduites uniformément, à la condition, toutefois, de placer, à droite et à gauche du métier, trois tambours pour sous-tendre les étoffes et les empêcher de se plisser dans le sens de leur longueur, laquelle est ordinairement de 30 mètres.

Pour les toiles à bâches on fait une première application d'enduit avec le couteau arrondi en bois.

Lorsque les 30 mètres sont recouverts, on peut laisser sécher, ou bien recouvrir immédiatement la face opposée; mais alors on s'expose à salir un peu les rouleaux et les surfaces planes qui supportent l'étoffe. Cette opération de l'enduit étant terminée, on sèche en quarante-huit heures, on fait coudre la bâche, puis on la suspend par deux anneaux, pour étendre au pinceau, sur toutes les coutures et sur les trous laissés par l'ouvrier, un enduit imaginé par M. Sollier pour rendre les coutures imperméables comme le reste du tissu.

Lorsqu'il s'agit d'étoffes fines à fond uni, on commence par donner, séparément, trois couches, au maximum : chacune exige d'un à deux jours pour sécher, en hiver, à l'étuve et, en été, à l'air libre; ensuite ou ponce une fois, on redonne deux nouvelles couches, on ponce encore une fois, et l'on applique une dernière couche avec de la matière très-fluidifiée à l'essence, en prenant soin de faire ensuite sécher cette couche à l'abri des poussières.

Une couche s'applique en cinq minutes, et, pour mettre une pièce à l'étendage et l'en retirer, il faut encore dix minutes.

Les écossais pour manteaux entraînent le plus de main-d'œuvre, et les étoffes imprimées demandent quatre à cinq couches, sans compter le pon-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

çage et le vernissage. Cette dernière opération exige une pâte très-fluidifiée par l'essence de térébenthine, attendu qu'on y incorpore souvent, par broyage, les mêmes matières colorantes, si heureusement appliquées, par M. Sollier, à la coloration des pâtes de caoutchouc.

Quant au métier à poncer, c'est encore un bâti dont l'arrière supporte deux cylindres en pierre ponce et trois autres cylindres en bois alternant avec les précédents de façon que l'étoffe puisse toujours glisser sur un cylindre de bois avant de passer au-dessous de la pierre ponce.

Les cylindres à poncer s'abaissent et s'élèvent à l'aide d'un système de jumelles dont nous avons déjà parlé pour le couteau ; ils sont munis de poulies fixes en communication, par une corde, avec une roue en bois à deux manivelles, dont l'une, à pignon, engrène sur une grande roue dentée, tandis que le pignon de celle-ci fait mouvoir, à son tour, une deuxième grande roue dentée.

En résumé, l'étoffe, étant sous-tendue comme nous l'avons dit plus haut, peut circuler aussi lentement qu'on le désire, tandis que les cylindres à poncer sont animés d'une grande vitesse.

Dans une usine où deux métiers à passer les couches peuvent produire, par heure, huit pièces de 30 mètres de long sur $1^{m},30$ de large, il fallait pourvoir à l'étendage d'environ quatre-vingt-dix pièces par jour et, par conséquent, ménager l'espace. M. Sollier a résolu la difficulté au moyen de doubles potences entaillées de chaque côté, puis de potences à doubles crémaillères dont les échancrures répondent à chaque entaille des précédentes.

Ainsi chaque entaille des doubles potences reçoit le palonnier d'une pièce; chaque échancrure supporte, à son tour, une baguette pour soutenir la pièce de distance en distance, de telle sorte que, sur une hauteur de $2^{m},50$ et de chaque côté de la double potence, on peut disposer, les unes au-dessous des autres, vingt-cinq pièces d'étoffe dont chaque corde passe par un trou pratiqué dans le montant qui porte les chevilles destinées aux amarres.

Ce même système d'étendage se trouve reproduit dans la chambre chaude où l'enduit achève sa dessiccation en vingt-quatre heures et pendant la saison d'hiver seulement.

Comme on pourra s'en convaincre par les prix de revient de l'enduit brut consignés dans un tableau comparatif, nous voyons que M. Fritz-Sollier a su d'abord préparer un produit imperméabilisant, dont le prix est de beaucoup inférieur à celui des plus mauvaises toiles cirées.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Prix de revient

DE L'ENDUIT CAOUTCHOUC.		DE L'ENDUIT SOLLIER LE PLUS CHER.		DE L'ENDUIT LE MOINS CHER.	
1 kil. caoutchouc.....	5f,00	1 kil. huile de lin à 1 fr..	1f,00	1 kil. huile de lin.....	1f,00
4 kil. essence de térébent. redistillée, à 90 cent...	3 ,60	Perte par le feu.....	0 ,10	3 kil. huile de résine....	0 ,75
		Feu et surveillance.....	0 ,05	1 kil. de résine.....	0 ,11
Façon pour déchiqueter, dissoudre et broyer....	1 ,25	Litharge et terre d'ombre.	0 ,05	0,5 acide azotique..	0 ,25
		Acide azotique.....	0 ,05	Feu, main-d'œuvre.....	0 ,10
		Sel marin.....	0 ,05		
		Feu et main-d'œuvre pour azoter l'huile	0 ,01		
		Ce qui donne 1k,150 à.	1 ,31		
		Ess. de téréb. 0 ,500. .	0 ,39		
Total. 5 kil. de pâte à...	9 ,85	Total..... 1k,650... à	1 ,70	Total. 6 kil. à.....	2 ,21
Soit le kil...	1 ,97	Soit le kil.....	1 ,00	Soit le kil.....	0 ,37

Quant aux autres produits en circulation, ayant tous pour base l'huile de lin, ils subissent tous à peu près les mêmes concentrations pour rendre l'huile siccative, mais sans avoir la compensation que produit particulièrement l'acide azotique, laquelle compensation peut s'élever jusqu'à 30 pour 100. Il demeure donc évident que leur prix restera toujours plus élevé lors même que leur durée serait égale à celle de l'enduit Sollier.

Mais la production, en industrie, d'une matière à bon marché n'est un progrès qu'autant que les qualités de cette matière ne s'abaissent pas proportionnellement à son prix vénal.

Examinons donc, à ce dernier point de vue, le produit fabriqué par M. Sollier.

Cet enduit s'applique sur les étoffes, sur le bois, la pierre, le fer, en y contractant une adhérence remarquable; il y forme une peinture durable, brillante et d'un beau glacé.

Il adhère à tous les tissus, sans les pénétrer et sans les altérer.

Exposé alternativement à l'action prolongée du froid, de la chaleur, de la pluie, du vent et des rayons solaires, il conserve sa souplesse, son homogénéité, sa fraîcheur; il ne se couvre d'aucune ride et d'aucune boursouflure.

Il ne salit pas les corps qui le touchent, et, par le simple frottement, il use beaucoup des autres enduits en circulation.

En vue des applications sérieuses que ces propriétés font prévoir pour les beaux-arts, l'industrie, l'hygiène et peut-être la science, votre rapporteur comprend que le Conseil ne puisse admettre cet ensemble de propriétés si imprévues, pour un même corps, que sur des allégations impartiales et des observations positives. En conséquence, nous allons brièvement rapporter les faits sur lesquels repose cette ensemble de propriétés utiles.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Vers la fin de mai 1855, nous nous sommes adressé, à Bordeaux, à un entrepreneur de transport pour les bagages de chemins de fer, en le priant de nous laisser examiner une bâche de diligence. Après avoir pris des renseignements auxquels on était loin de s'attendre, on nous a certifié que cette bâche avait été dépliée et repliée douze fois par jour depuis neuf mois, attendu que la voiture faisait six voyages dans une journée. Cette bâche, nécessairement couverte de poussière, était parfaitement souple et bien conservée; nous n'y avons découvert aucune gerçure, aucun signe de vétusté.

Dans une première note datée du 20 juin 1855 et fournie par le commissaire des poudres de Saint-Médard près Bordeaux, M. Longuereux, homme dont l'honorabilité de caractère n'échappe à aucune des personnes qui le connaissent, M. Longuereux nous apprend que les toiles de M. Sollier, quoique enduites sur une seule face, ayant été employées comparativement avec beaucoup d'autres, comme couvertures légères des usines à trituration, sont *les seules* dont l'enduit préserve hermétiquement les tissus; que cet enduit demeure toujours souple et moelleux à toutes les variations de température, d'hygrométrie atmosphérique; qu'il résiste à l'action éminemment destructive du salpêtre, du soufre et du charbon, qui ont constamment tapissé les parois de ces toiles.

Par une seconde attestation du 6 juillet 1855, M. Longuereux, commissaire des poudres, et M. Lacolonge, capitaine d'artillerie, inspecteur à la poudrerie impériale de St.-Médard, déclarent que les différentes toiles imperméabilisées par l'enduit de M. Sollier, après avoir été clouées à des chevrons pendant onze mois, pour servir de couverture à l'un des bâtiments de la poudrerie, sont encore parfaitement exemptes des détériorations qui se faisaient remarquer pour toutes les toiles d'autres provenances et soumises aux mêmes épreuves.

Les étoffes Sollier, ajoute le rapport impartial, exposées tour à tour à la chaleur, au froid, au vent, n'ont rien perdu de leur souplesse, de leur demi-transparence et de leur aspect primitif.

Après toutes ces épreuves dont ces étoffes sont victorieusement sorties, M. Longuereux conclut que le problème des toitures en étoffes de longue durée se trouve complétement résolu par M. Sollier.

S'il était permis à votre rapporteur d'ajouter son témoignage aux précédents, nous dirions que nous avons nous-même inspecté l'état des diverses toiles de la poudrerie dont il vient d'être question, et nous en avons fait détacher les échantillons déposés sur le bureau.

Le 19 janvier 1855, M. Daguerre, à bord de l'*Arthur*, capitaine Dutacq, déclare qu'une capote et un pantalon faits avec l'étoffe imperméable de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Sollier lui ont rendu d'importants services pendant une campagne de dix mois aux Antilles, à la Guadeloupe, à la Havane, et que, sauf quelques boutons arrachés, l'étoffe est dans un bon état de conservation.

Une autre attestation, du 4 octobre 1855, de M. le capitaine commandant l'*école des mousses*, nous dit qu'une vareuse Sollier, après dix mois de service au mousse de quart, sur le pont du navire *École*, mouillé en rade à Bordeaux, est encore tout aussi imperméable que le premier jour.

Enfin, Messieurs, j'arrive à la citation d'un dernier témoignage en date du 3 novembre 1855, et plein d'intérêt pour les expériences variées que M. Jouvin, professeur de chimie à l'école de médecine de Rochefort, a si ingénieusement dirigées.

La marine destinant les toiles imperméables à la confection de capots, d'étuis à voiles, de toiles de bastingages, de tentes, de prélarts, de manches à eau, de toitures de navires en construction, a formulé, ainsi qu'il suit, les conditions que devraient réaliser les toiles de M. Fritz-Sollier pour être acceptées :

1° L'enduit ne doit pas altérer la toile.

2° Il doit posséder une élasticité au moins égale à celle du tissu, afin de se prêter à tous les allongements qu'il pourra subir; il doit lui enlever le moins possible de sa souplesse.

3° L'enduit doit durer autant que la toile, afin de lui conserver son imperméabilité jusqu'à l'usé.

4° Il doit ne point se résinifier par les chaleurs intertropicales et ne point trop se durcir par les grands froids des hautes latitudes.

5° Comme condition *sine quâ non*, il doit laisser passer autant de lumière que les toiles peintes, aujourd'hui en usage pour servir de toiture aux bâtiments sur chantier.

Nous avons déjà dit que l'enduit Sollier, appliqué sur un tissu, en comblait seulement les dépressions sans l'imbiber. La nature de l'enduit et le mode d'application satisferont-ils à toutes ces conditions ?

Laissons parler l'expérience sur chacune de ces questions. Une tente revêtue de l'enduit Sollier, ayant été fixée, par son bord supérieur, sur une forte traverse, puis tendue inférieurement au moyen de cordes et de piquets, fut ensuite soumise, tous les huit jours, à une nouvelle tension.

Après quarante-huit jours d'une semblable épreuve en plein air, et qui avait produit un allongement de 55 millim. par mètre, l'enduit ne présentait aucune gerçure, et la toile, ainsi distendue, a pu, comme avant l'expérience, supporter, presque à bout portant, l'action d'un jet de pompe à incendie.

Quelques échantillons de même toile, maintenus pendant une heure à une température sèche de 100° cent., n'ont rien perdu quant à leur imperméa-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bilité, quant à l'adhérence de l'enduit pour la toile; seulement l'enduit a pris une teinte très-foncée.

Diverses toiles Sollier, présentées à l'examen, ont ensuite été soumises à une ébullition d'une heure dans l'eau distillée, en les maintenant toujours plongées dans ce liquide.

Au sortir du vase, l'enduit encore chaud poissait imperceptiblement durant quelques secondes seulement.

Une fois secs, les morceaux de toile ont été transformés en godés remplis d'eau et se sont montrés parfaitement imperméables. L'enduit, il est vrai, avait été sensiblement modifié dans sa teinte et les toiles imperméables avaient cédé à l'eau 5 pour 100 de leur poids d'une matière soluble.

Des manches à eau et des prélarts fabriqués avec la toile Fritz-Sollier, les uns ayant contenu de l'eau pendant quinze jours et les autres neufs, ont été pliés nombre de fois sur eux-mêmes, puis chargés de 300 kilos pendant un mois. Examinés au bout de ce temps, les surfaces en contact n'ont offert qu'une adhérence insignifiante, et dans les plis, on n'a pu constater ni ride ni déchirure.

Enfin la comparaison attentive des toiles Sollier avec les toiles peintes employées aujourd'hui dans nos arsenaux, établit que les premières non-seulement laissent passer au moins autant de lumière que les secondes, mais qu'elles paraissent de beaucoup plus avantageuses pour la marine, parce que les toiles peintes exigent un entretien fort coûteux.

De tout ce qui précède il ressort, je crois, avec évidence que les toiles Fritz-Sollier ont satisfait aux conditions soit de conservation du tissu, soit d'élasticité de résistance, d'imperméabilité, de souplesse, pour l'enduit comme pour le tissu, soit de sa résistance à une température sèche de 100° cent., et très-probablement aux chaleurs intertropicales.

Après avoir nettement caractérisé l'enduit fabriqué par M. Fritz-Sollier, votre rapporteur vous demande, Messieurs, la permission de terminer ce travail par la simple citation de quelques difficultés commerciales surmontées courageusement par M. Sollier, tout en vous faisant connaître et le chiffre de production actuelle de cette industrie et son avenir probable.

Privé des ressources de toute nature que nous offrent ordinairement les cités industrielles, M. Sollier n'avait à sa disposition, d'une part, que des manœuvres, des terrassiers pour surveiller des mécaniques, et pourtant ces ouvriers furent satisfaits d'un salaire de 2 fr. 50, car ce travail leur paraissait plus doux que celui de remuer la terre.

D'autre part, M. Sollier avait à lutter contre les ouvriers voiliers devenus

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

exigeants par calcul, et peut-être aussi par crainte de se voir privés de travail, en présence d'un concurrent sérieux.

Ces derniers, ne pouvant ou ne voulant pas comprendre qu'une usine capable de leur préparer plus de bâches qu'ils n'en pourraient coudre deviendrait pour eux la source d'une prospérité nouvelle, continuèrent à demander 6 fr. par jour pour les maîtres voiliers et 4 fr. 50 pour les ouvriers moins habiles.

Cependant tout homme généreux qui les a vus à l'œuvre a dû se demander s'il n'y aurait pas une véritable question d'humanité à découvrir un moyen de multiplier leurs forces, d'alléger leur fatigue et leur peine dans le travail dur et malpropre auquel les obligent les toiles à bâches autres que celles de M. Sollier.

Heureusement pour eux que le temps et l'expérience ont prononcé d'une manière incontestable en faveur des toiles imperméabilisées par l'enduit Sollier. Dès lors les voiliers ont abandonné tous leurs enduits, et votre rapporteur peut affirmer que ces voiliers, en adoptant l'enduit Sollier qu'ils offrent aujourd'hui à prix de fabrique, de concurrents qu'ils étaient, sont devenus des consommateurs dévoués, par suite des avantages et des soulagements que cette industrie leur procure.

Il leur fallait, en effet, plus d'un mois pour sécher des enduits lourds, sales, cassants et chers, tandis qu'en plein air, au bout de quarante-huit heures, M. Sollier leur prépare des toiles plus belles et plus légères, très-propres, souples, d'un maniement commode, d'un prix moins élevé que les leurs et pourtant d'une plus longue durée.

Quand il importe d'aller plus vite, douze heures d'étuve et douze heures de refroidissement suffisent parfaitement pour livrer les bâches en bon état de dessiccation.

Un manœuvre, le premier venu, prépare aisément 50 mètres de toiles à bâches par jour, c'est-à-dire qa'il produit une valeur de 200 fr. par jour, ou 60,000 fr. par trois cents jours de travail.

Par conséquent, cent ouvriers travaillant actuellement pendant le même laps de temps réaliseraient 1,500,000 mètres carrés de bâches dont la vente représente une valeur de 6,900,000 fr.

D'un autre côté, un voilier ne peut coudre que le contour de 16 mètres de ces bâches; il faudra donc, pendant trois cents jours, trois cent douze voiliers pour coudre 1,500,000 mètres carrés de bâches préparées dans une fabrication courante.

Dans la seule ville de Bordeaux on peut citer maintenant, comme faisant usage, depuis un an, des bâches Fritz-Sollier,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le camionage du chemin de fer du Midi, qui a fait, en trois fois, des commandes pour 40,000 fr.
Les voiliers, qui lui achètent pour. . . 12,000
La vente des vêtements et des étoffes, qui s'élève à. 33,000
Total. . . . . 85.000 fr. pour l'année 1855.

En 1856, les travaux s'élèvent à 150,000 fr.

Viennent ensuite les bateaux à vapeur du haut et du bas de la Garonne,
Les compagnies du Tarn,
Les anciens maîtres de bateaux,
Les trois compagnies réunies.

Une preuve non moins concluante que les vêtements imperméables par l'enduit Sollier sont aussi estimés que les bâches, ce sont les demandes réitérées que lui adressent les fabricants de caoutchouc et même les demandes de concession.

Pour se faire une idée, quelque peu vraisemblable, du développement que pourrait prendre cette industrie, il suffit de savoir que le chemin de fer du Nord possède à lui seul environ 23,000 bâches de 50 mètres carrés à 4 fr. 60 le mètre, ce qui fait une somme de 529,000 fr.; soit encore 500,000 fr. pour les rideaux et les couvertures de waggons, on aurait pour la fourniture de ce chemin de fer une dépense minimum de 1,000,000 fr.

Or, si les autres chemins de fer qui ont passé des marchés avec d'autres fournisseurs, pour plusieurs années, arrivent à reconnaître et la supériorité des bâches Sollier et l'économie qui peut en résulter, sans aucun doute ce chiffre serait facilement décuplé.

Ainsi, bien que M. Sollier ait eu recours à l'huile de lin modifiée par l'acide azotique, mais à un degré beaucoup moins avancé que dans les procédés Sacc et Jonas, les traitements qu'il fait subir à l'huile de lin préalablement lithargirée; la diversité du dosage et des matières employées; la difficulté qu'il y avait à tirer parti d'une réaction obscure mal définie et donnant lieu à des corps amorphes, que des chimistes auraient dédaigné d'étudier de peur d'y consacrer inutilement un temps trop précieux; les applications intéressantes et multipliées que ce produit, vraiment nouveau, a déjà reçues; toutes ces circonstances autorisent votre comité à considérer les produits de M. Sollier comme une création manufacturière aussi remarquable qu'inespérée, puisqu'elle comprend l'invention : d'un système mécanique pour enduire les tissus; d'un cylindre en pierre ponce pour perfectionner le poli de leur enduit; d'un enduit qui rivalise, par son bas prix, par sa durée, avec les tissus imperméabilisés à l'aide du caoutchouc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Sans les connaissances antérieures et pratiques de M. Sollier sur la fabrication du caoutchouc, lesquelles ont été si dignement encouragées en 1854 par votre Société, il ne serait parvenu qu'avec beaucoup de peine à fonder les applications industrielles de son enduit.

M. Sollier a donc contribué, par son industrie nouvelle, au bien-être des classes peu fortunées en les protégeant à peu de frais contre les injures de l'air pendant leurs travaux. En conséquence, votre comité vous propose :

1° De remercier avec éloge M. Sollier de son intéressante et remarquable communication ;

2° D'insérer en entier, dans votre *Bulletin*, le présent rapport, accompagné des gravures représentant les détails techniques de cette industrie, ainsi que de la légende explicative.

Signé JACQUELAIN, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 21 janvier 1857.

LÉGENDE DES APPAREILS EMPLOYÉS PAR M. FRITZ-SOLLIER POUR L'IMPERMÉABILISATION DES TISSUS ET REPRÉSENTÉS PLANCHE 110.

Métier à passer les couches.

Fig. 1. Section verticale faite par le grand axe du métier à passer les couches.

Fig. 2. Section horizontale de ce métier.

A, bâti en bois.

B, règle à passer les couches.

C, jumelles en fer servant de guide à la règle B.

D, chapeau des jumelles avec écrous et manivelle E.

E, manivelle dont le mouvement de rotation à droite ou à gauche permet d'élever ou d'abaisser la règle B en fer à lame de couteau, qu'on enchâsse à volonté dans une règle en bois indiquée en ponctué.

F, tablette en bois garnie de deux épaisseurs de molleton et d'une couverture en toile cirée pour laisser glisser la pièce d'étoffe.

G, roue servant à tendre les pièces d'étoffe sur le métier; elle est traversée par un arbre reposant sur deux plaques en fonte alésées glissant sur le coulisseau H au moyen de deux galets.

I, pignon à manivelle commandant la roue J.

K, roue dentée saisissant les maillons de la chaîne à la Vaucanson L.

M, roue d'arrêt.

N, roue tournant sur son axe quand le métier travaille.

O, pignon de manivelle.

P, roue commandée par le pignon O et communiquant le mouvement à toutes les pièces.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Q, poulie en fonte calée sur l'arbre de la roue P.

R, corde passant sur la poulie P et sous-tendant la pièce d'étoffe à laquelle elle est attachée de manière à former une courroie sans fin.

S, toile passant sous la règle B.

T, cylindres fortement scellés et arc-boutés sur lesquels passe la corde R.

U, petits tambours sous-tendant la toile; il y en a trois semblables de chaque côté du métier.

V, rouleaux placés à un niveau supérieur à celui de la tablette F; ils servent à relever la pièce d'étoffe dans le but d'empêcher que la matière qui déborde par côté ne vienne à la tacher.

X, petite planchette qu'on relève lorsqu'une couche est donnée, afin de ramasser la pâte qui est restée sur le tapis de la tablette.

Z, poulie dirigeant la chaîne Vaucanson L.

Y, spatules servant à mettre et à ramasser la pâte.

1, palonnier.

2, attaches en toile auxquelles est cousue la pièce d'étoffe.

3, gaînes en fort ruban de fil dans lesquelles passe le palonnier 1.

Métier à poncer.

Fig. 3. Coupe verticale faite par le grand axe du métier à poncer.

Fig. 4. Plan de ce métier.

A, bâti en bois.

B, roue en bois, à double gorge et à manivelle F, recevant deux cordes qui transmettent le mouvement aux rouleaux de pierre ponce C, par le moyen de petites poulies calées sur l'axe de ces rouleaux.

C', rouleaux en bois.

D, jumelles en fonte recevant les coussinets dans lesquels tournent les arbres en fer des rouleaux de pierre ponce C.

E, manivelles dont les tiges à vis servent à relever ou à abaisser les rouleaux C.

G, pignon à manivelle commandant la roue dentée H.

I, pignon monté sur l'axe de la roue H et engrenant avec la roue dentée J.

K, roue calée sur le milieu de l'axe de la roue J et faisant marcher la toile.

Les appareils employés pour tendre les pièces sur les rouleaux sont les mêmes et en même nombre que dans le métier à passer les couches.

L, poulies servant à tendre à volonté les cordes de la roue B et des rouleaux de pierre ponce.

M, cordes transmettant le mouvement aux rouleaux C.

S, étoffe soumise au ponçage.

Détails accessoires.

Fig. 5. Potence double pour recevoir le palonnier 1 de la figure 2. Elle est munie

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de vingt-cinq entailles qui permettent d'étendre vingt-cinq pièces de chaque côté. L'écartement de ces entailles est de $0^m,10$.

Fig. 6. Crémaillères destinées à supporter des baguettes sur lesquelles reposent les pièces d'étoffe. Chaque échancrure correspond à une entaille de la potence double représentée figure 5.

Fig. 7. Montant pour tendage. La corde qui tient la pièce passe par un trou. Dès qu'une pièce est tendue, on passe la corde entre des chevilles dans le bas du montant et on amarre.

Chaque montant servant au tendage est fortement assujetti par des scellements et des colliers en fer.

Fig. 8 et 9. Vue des crémaillères dans un plan vertical perpendiculaire à celui de la figure 6.

La traverse *d* qui forme l'hypoténuse du triangle contient vingt-cinq entailles destinées, chacune, à recevoir une corde. Cette disposition permet à l'ouvrier d'avoir toujours devant lui la corde correspondante à la pièce qui doit prendre place à l'étendage.

Chaudière à cuire les huiles.

Fig. 10. Section verticale du fourneau et de la chaudière servant à cuire les huiles.

A, cendrier.

B, foyer. Les flèches indiquent la marche de la flamme, qui tourne une fois et demie autour de la chaudière avant de laisser échapper les gaz qui, dans ce parcours, ont le temps de se brûler.

C, carneau enveloppant une fois et demie la chaudière.

D, rampant conduisant à la cheminée.

E, chaudière en fonte.

F, chanée ou cuvette entourant la chaudière ; elle sert à recevoir les huiles lorsque, par suite d'un feu trop vif, il se produit une effervescence capable de soulever la masse liquide et de la faire déborder.

H, réservoir recevant le liquide qui s'écoule de la chanée F par le tuyau G.

Par surcroît de précaution, une réserve d'huile froide est placée près de la chaudière, afin de pouvoir y être immédiatement versée dès que l'effervescence se produit dans le liquide soumis à la cuisson.

I, couvercle servant à recouvrir à la fois la chaudière et la chanée ; il est monté sur charnière scellée au mur et se manœuvre à l'aide d'une corde passant sur une poulie.

Comme la chaudière est en plein air, lorsqu'il pleut on abaisse le couvercle I de manière à ne pas laisser pénétrer la pluie, tout en permettant aux vapeurs de s'échapper.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CUBAGE DES BOIS.

RAPPORT *fait par* M. BENOÎT, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un* COMPAS OU RÈGLE A CUBER LES BOIS RONDS *de l'invention de* M. VITARD.

Messieurs, M. Vitard, ouvrier charpentier, employé dans les ateliers des houillères d'Epinac (Saône-et-Loire), a soumis à l'appréciation de la Société un instrument qu'il nomme *compas ou règle à cuber, au cinquième réduit, les bois ronds*, désignation suffisante pour en faire connaître la destination.

Il consiste en une règle de bois armée de deux verges dirigées dans son plan perpendiculairement à sa longueur, fixées à charnière, l'une à l'un des bouts de cette règle, et l'autre à un curseur ou manchon qui l'embrasse en travers et peut en parcourir, à frottement doux, toute la longueur. Cette disposition est, comme on le voit, analogue à celle des compas d'épaisseur à verge, dont l'instrument peut faire ainsi l'office.

La largeur de la règle est suffisante pour recevoir trois échelles de parties égales, ayant leur origine sur une droite tracée en travers, dans la direction du plan de la face intérieure de la verge fixe. L'échelle voisine de la rive de la règle est divisée en centimètres gradués de 1 à 100; elle fait connaître ainsi le diamètre des bois ronds que l'on embrasse entre les deux verges de l'instrument.

La seconde échelle est combinée de telle sorte que la graduation des parties égales en lesquelles elle est divisée, s'étendant de 0 à 313, exprime, en centimètres, la longueur de la circonférence des cercles dont l'échelle précédente donne les diamètres. La longueur de ces parties égales est ainsi égale à $0^m,01 : \pi$, ou à $0^m,00318309$.

La troisième échelle enfin, parallèle aux précédentes, est aussi divisée en parties égales ayant, chacune, pour longueur cinq divisions de la seconde, ou $0^m,0159154$. Elle est intitulée *centimètres d'équarrissage*, et sa graduation s'étend de 0 à 62.

Il résulte de là que, si, embrassant le diamètre d'un tronc d'arbre entre les deux verges de l'instrument, la rive du curseur qui fait le prolongement de la face intérieure de la verge mobile passe par la division de la première échelle graduée 35, par exemple, elle indique, à fort peu de chose près, les divisions des deux autres échelles graduées 110 et 22. Ces nombres signifient que le *diamètre* de l'arbre mesuré est de 35 centimètres, que sa *circonférence*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

est de 110 centimètres, et que l'*équarrissage* correspondant, conventionnel, *au cinquième déduit*, selon l'usage, est de 22 centimètres.

Là ne se bornent pas les indications de l'instrument de M. Vitard, la face de la règle où les échelles sont tracées présente, en outre, une petite *table des produits des carrés des équarissages* ou de la graduation de la troisième échelle, par les longueurs $0^m,25$, $0^m,50$, $0^m,75$ et $1^m,00$, $2^m,00$, $3^m,00$, $10^m,00$ inscrites les unes au-dessous des autres, à droite de la rive du curseur déjà mentionnée. Ces produits indiquent donc les cubes, marchands, des troncs d'arbres mesurés et ayant de telles longueurs. Par exemple, quand on voudra cuber, suivant l'usage, un arbre de 78 centimètres de diamètre et de 8 mètres de longueur, la rive indicatrice du curseur s'arrêtera sur l'équarrissage réduit 49 centimètres, et l'on verra inscrit sur la règle, en face du repère 8 du curseur, le nombre 1,920, signifiant que le volume du tronc d'arbre dont il s'agit doit être considéré comme équivalent à 1 mètre cube 920 décimètres cubes.

Votre comité des arts mécaniques pense que vous verrez, Messieurs, avec satisfaction qu'un simple ouvrier charpentier, dont l'assiduité au travail est dûment constatée, ait employé son temps de repos à la combinaison nouvelle d'un instrument que ses confrères pourront utiliser dans le commerce des *bois en grume*. Il m'a chargé, en conséquence, de vous proposer

1° D'approuver le compas ou règle à cuber de M. Vitard;

2° De remercier cet inventeur de sa communication;

3° D'insérer le présent rapport dans votre *Bulletin*, et d'y donner, s'il est possible, la représentation de l'instrument dont il s'agit.

Signé BENOÎT, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 4 février 1857.

CANAL MARITIME DE SUEZ.

RAPPORT SUR LES MÉMOIRES PRÉSENTÉS PAR M. FERDINAND DE LESSEPS A L'ACADÉMIE DES SCIENCES; PAR M. LE BARON CH. DUPIN. (*Fin.*)

Concurrence du canal maritime avec la navigation par le tour de l'Afrique.

« En définitive, pour le transport de cette immense quantité de marchandises, échangées maintenant entre l'Europe et les grandes Indes, la voie par l'Égypte ne peut

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

plus redouter qu'une concurrence non pas au nord, mais au midi : c'est la navigation continue par le cap de Bonne-Espérance.

« Ici se présente une question qui, depuis bientôt quatre siècles, influe sur le commerce du monde. Qu'il nous soit permis d'en offrir un très-bref historique, propre à rectifier des opinions erronées sur ce sujet de si haute importance.

« Jusqu'aux derniers jours du XVe siècle, le commerce ne connaissait pas la route de l'Europe à l'Inde en faisant le tour de l'Afrique.

« On passait au nord par Constantinople ou par l'Asie Mineure, par la Mésopotamie et le golfe Persique ; au midi, par l'Égypte et la mer Rouge. Comment ces diverses directions ont-elles été tout à coup abandonnées ?

« Jean II, roi de Portugal, aspirait vivement à découvrir la voie la plus avantageuse pour communiquer avec les grandes Indes.

« Il avait la pensée d'ouvrir des relations commerciales avec le souverain de l'Asie qu'on appelait le prêtre Jehan. A cet effet, il envoie deux agents, Cavillan et Païva, qui visitent d'abord Alexandrie et le Caire. Ils se rendent par caravanes à la mer Rouge, où l'on ne pouvait plus arriver suivant la voie de l'ancien canal obstrué depuis longtemps. Ils parcourent cette mer et visitent Aden, centre alors d'un commerce opulent. Là, les voyageurs se séparent; Païva passe en Éthiopie et meurt victime du climat; Cavillan s'embarque pour Calicut, à cette époque le plus grand marché de l'Indostan. En cet endroit il apprend que les épices les plus précieuses provenaient d'îles plus reculées vers l'orient. Calicut les recevait comme entrepôt avant qu'elles parvinssent aux ports d'Arabie et de Mésopotamie, où les Vénitiens les achetaient pour les revendre à l'Europe. Le hardi voyageur reprend la mer, double l'entrée de la mer Rouge et parvient jusqu'à Sofala. Dans ce port on l'informe que le littoral de l'Afrique méridionale peut être côtoyé beaucoup plus loin vers l'occident. Il revient au Caire et se prépare à partir pour la capitale des Etats du prêtre Jehan : c'était en 1487. Il mande au roi Jean II que, si les navires qui naviguent en longeant les côtes de Guinée côtoient constamment l'Afrique, ils arriveront à Sofala, et qu'en partant de ce point ils pourront gagner Calicut, le grand marché des Indes orientales.

« Avant que cet avis arrivât en Portugal, Barthélemy Diaz, longeant avec persévérance les côtes d'Afrique, avait découvert et dépassé le promontoire extrême qu'il appelait le *cap des Tempêtes*, en souvenir des rudes mers qu'il avait affrontées. C'est le cap que Jean II nomma le *cap de Bonne-Espérance*, parce que ce point extrême lui donnait la juste espérance, en le doublant, d'arriver aux grandes Indes. Diaz était de retour à Lisbonne en décembre 1487.

« En ce moment le Génois Christophe Colomb, poursuivi par le désir universel de trouver une voie de mer qui conduisît aux grandes Indes, voulait y parvenir par l'occident. Il ne conçut pas du premier coup qu'il trouverait à mi-chemin d'autres Indes, avant d'arriver aux seules qui fussent connues et cherchées.

« Cinq ans après la découverte du cap de Bonne-Espérance, Christophe Colomb découvrait les Indes occidentales, qui l'empêchèrent, par le fait, de découvrir une route conduisant aux Indes orientales, dans la direction de l'ouest.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Cinq autres années plus tard, en 1497, Vasco de Gama double le cap de Bonne-Espérance, côtoie l'Afrique, aborde à Melinde, et là se procure un pilote arabe qui le conduit à Calicut ; un marchand d'Italie s'y trouvait déjà.

« La route découverte, il ne faut pas croire qu'une libre concurrence allait résoudre l'importante question de la meilleure voie commerciale entre l'Occident et l'Orient.

« Le principal objet du commerce avec l'Orient était l'acquisition et le transport des épices. Nous avons déjà dit que la nature les produisait dans les îles Moluques et qu'elles étaient ensuite apportées sur le grand marché de Calicut. Les Portugais, pour simplifier la question, prennent à la fois ce meilleur port de l'Inde et les Moluques ; ils seront les seuls à transporter les précieux produits et par la seule route dont ils soient maîtres, par le cap de Bonne-Espérance.

« Alors les Vénitiens proposent aux Portugais de leur acheter, à prix fixe, toutes les épices rapportées de l'Orient, la consommation du Portugal prélevée : ils sont refusés.

« Voilà donc le plus riche commerce de l'Asie, confisqué de vive force et détourné de la voie qu'il suivait depuis l'antiquité, par le golfe Persique ou par la mer Rouge ; puis par caravanes, jusqu'à la Méditerranée.

« Un autre événement se produisait pour ôter aux navigateurs occidentaux tout désir de commercer avec l'Orient par la Méditerranée.

« Dans la même année 1492 où Colomb partait pour les Indes, Isabelle et Ferdinand conquéraient sur les Maures le royaume de Grenade. Bientôt après, les musulmans qui ne voulaient pas se faire chrétiens étaient expulsés d'Espagne. Les exilés qui peuplèrent la côte occidentale d'Afrique, voulant satisfaire leur vengeance, se firent corsaires sur les côtes barbaresques. Pendant trois siècles, ils ne cessèrent pas d'infester la Méditerranée, jusqu'à la conquête de l'Algérie par les Français.

« Durant ces trois siècles les arts maritimes ont fait les progrès les plus remarquables ; les frêles bâtiments avec lesquels les Portugais risquaient leurs premiers voyages ont été graduellement remplacés par des navires d'une capacité plus grande, de formes mieux calculées, d'une vitesse combinée avec plus d'art. On est arrivé de la sorte à ces modernes et magnifiques clippers, qui réunissent la rapidité de la marche à l'économie des transports.

« Lorsque l'application de la vapeur à la navigation eut été très-perfectionnée, on essaya, par la voie du cap de Bonne-Espérance, de mettre la vapeur en concurrence avec la voile.

« Le nouveau moyen fut trouvé trop dispendieux ; une riche compagnie qui l'entreprit fut ruinée, et la voile continua de suivre seule cette voie.

« Mais il n'en fut pas ainsi lorsqu'on appliqua la vapeur au trajet par mer d'une route beaucoup plus courte, et mieux pourvue de points intermédiaires où l'on put former des dépôts de combustible.

« On établit deux lignes de navires à vapeur afin de communiquer : l'une de l'Angleterre avec Alexandrie, l'autre de Suez avec les grandes Indes. On transporta les voyageurs, les lettres et les métaux précieux, à dos de chameau, entre Alexandrie et Suez.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Alors on obtint des communications de 30 jours, de 25 jours et même moins, au lieu des 3 à 4 mois qu'exigent les parcours ordinaires par le cap de Bonne-Espérance.

« Mais on n'obtenait d'aussi rapides traversées que par l'emploi des navires pourvus d'une très-grande force motrice, laquelle exigeait une énorme consommation de combustible.

« La dépense est surtout excessive dans la mer Rouge et dans l'Océan occidental. On en jugera par les prix suivants rapportés dans les papiers du Parlement britannique, au sujet des communications avec l'Inde par la vapeur.

« Dans l'année 1851 la houille propre à la navigation coûtait :

« 1° Entre Plymouth et Alexandrie, 22 fr. 50 c.;

« 2° Entre Suez et Aden, 67 fr.;

« 3° Entre Aden et l'Inde, 37 fr. 50 c. à 45 fr.

« De tels prix rendent impossible l'emploi de la vapeur pour le transport des produits ordinaires par l'Égypte, entre l'Inde et l'occident de l'Europe.

« Nous pouvons en donner une démonstration frappante ; elle nous est fournie par les résultats commerciaux de la dernière année dont l'Angleterre ait publié les états officiels.

« En 1854, les navires à vapeur allant d'Angleterre en Égypte offrent un tonnage total de 26,170 tonneaux.

« Dans la même année, la Grande-Bretagne expédie par le cap de Bonne-Espérance 1,686 navires à voiles dont la capacité totale est de 971,879 tonneaux.

« Par conséquent, dans l'état actuel des choses, à chaque tonneau de transport à la vapeur entre l'Angleterre et l'Égypte correspondent 39 tonneaux de transport à la voile par le cap de Bonne-Espérance.

« Concluons qu'aujourd'hui, dans l'absence d'un canal maritime tel que celui de Suez, le transport économique, le vrai transport commercial des produits ordinaires ou de valeur inférieure, appartient à cette dernière route exploitée en tirant parti de la seule action du vent.

« Mais, à dater du jour où l'on aura percé l'isthme de Suez, voyons quelle sera la longueur comparative des routes navigables par ce canal et par le cap de Bonne-Espérance ?

« Un savant hydrographe de la marine impériale, M. Gressier, a dressé le tableau comparatif des distances entre les principaux ports de l'Europe et l'île de Ceylan : 1° par le cap de Bonne-Espérance ; 2° par Suez, en prenant pour unité le mille marin de 60 au degré : 1,852 mètres. Voici ce tableau :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

DÉSIGNATION DES PORTS.	DISTANCES EN MILLES GÉOGRAPH.		RACCOURCISSEMENT PAR SUEZ.
	PAR LE CAP.	PAR SUEZ.	
Saint-Pétersbourg. . . .	15,660	8,630	45 p. 100
Stockholm.	15,330	8,290	46 »
Hambourg.	14,650	7,610	48 »
Amsterdam.	14,450	7,420	49 »
Londres.	14,340	7,300	49 »
Le Havre.	14,130	7,090	50 »
Lisbonne.	13,500	6,190	54 »
Barcelone.	14,330	5,500	61 »
Marseille.	14,500	5,490	62 »
Gênes.	14,690	5,440	63 »
Trieste et Venise.	15,480	5,220	65 »
Constantinople.	15,630	4,700	70 »
Odessa.	15,960	5,080	68 »

« A la vue des énormes économies dans la longueur du parcours, il n'est pas un marin de la Méditerranée, Catalan, Français, Génois, Grec ou Vénitien, qui n'entreprenne hardiment, avec un bâtiment à voiles bien construit et bien gréé, de lutter en passant par la mer Rouge, contre la navigation si détournée par le cap de Bonne-Espérance.

« Les Grecs avant tous les autres, eux qui naviguent avec tant d'audace et de succès entre toutes les îles de leur Archipel, les Grecs seront les premiers à braver les dangers de la mer Rouge, dangers avec lesquels ils seront bientôt familiarisés. Les autres marins de la Méditerranée ne resteront pas en arrière, et ceux de l'Océan suivront.

« Un autre résultat qu'il importe d'examiner est la force moyenne des navires qui font le commerce de l'Inde. La capacité du navire moyen s'élève à 576 tonneaux. Un très-petit nombre surpasse 2,000 tonneaux; un très-grand nombre varie entre 300 et 400.

« Concluons d'abord qu'avec les dimensions adoptées pour le canal de Suez, les plus grands navires à voiles pourront, au lieu de faire le tour de l'Afrique, passer avec leur plein chargement par la voie de ce canal.

« Jusqu'à quel point pourront-ils le faire, non-seulement avec plus de rapidité, mais avec plus d'économie? C'est un calcul qu'il ne nous appartient pas d'entreprendre, et dont les résultats peuvent varier entre de larges limites. Il nous suffit d'avoir montré de quel côté doit être l'avantage.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Emploi des navires mixtes à vapeur.

« A la rigueur, il n'est pas besoin de savoir si des navires purement à voiles auront ou n'auront pas économie à passer par le canal maritime ; une autre solution du problème sera tentée dès le premier jour.

« On munira les navires à voiles d'une force modérée fournie par la vapeur.

« Actuellement, lorsque les parcours n'ont pas trop d'étendue, ces bâtiments mixtes soutiennent la concurrence contre la seule force du vent ; déjà, dans certains parages, ils ont la supériorité.

« Depuis quelques années, ces navires ont été l'objet, en Europe, d'une concurrence dont plusieurs fois nous avons rendu compte à l'Académie.

« On construit un grand nombre de bâtiments à voiles munis d'appareils à vapeur de force très-modérée. On en fait des bâtiments de commerce susceptibles de porter des quantités considérables de marchandises. Ce système nouveau présente des avantages spéciaux de sécurité, d'expédition, qui parviennent à compenser la dépense du combustible. Dans les parcours qui ne sont pas très-étendus, dans les voyages où l'on peut à bas prix renouveler ce combustible, la combinaison nouvelle est préférée, même pour le transport des objets du plus bas prix.

« L'Angleterre arrive à ce but avec des navires mixtes, à coque légère en fer ; la France y parvient avec des navires mi-partis de bois et de fer, par là plus légers encore et non moins résistants à la mer : ces derniers conviendront mieux aux navigations des mers tropicales. L'Exposition universelle de 1855 a décerné sa récompense du premier ordre à ces deux genres de constructions perfectionnées par MM. Ch. Napier, de Glascow, et L. Arman, de Bordeaux.

« Voulons-nous montrer comment le nouveau genre de constructions peut obtenir la préférence sur le pur navire à voiles, quand on n'a pas d'énormes distances à parcourir sans renouveler le combustible, il nous suffira d'un exemple.

« Entre les ports de Newcastle et de Londres, pour le transport de la houille, on préfère à tous égards, aux anciens bâtiments charbonniers mus par la seule force du vent, des navires mixtes où la vapeur vient en aide à la voile.

« Une semblable combinaison présentera de très-grands avantages quand on pourra naviguer sur le canal maritime égyptien avec des navires mixtes du système anglais ou du système français. Tandis que pour aller dans l'Inde les navires purement à voiles auront à parcourir 20,000 à 30,000 kilomètres en passant par le cap de Bonne-Espérance, les navires mixtes n'en auront eux à parcourir que 10,000 à 14,000. Au lieu d'un voyage de trois mois, durée moyenne des traversées par le tour de l'Afrique, ceux-ci, par la voie la plus courte, n'emploient qu'un mois et demi, tout au plus deux mois pour leurs traversées de moindre vitesse.

« Comme les navires passant par le canal maritime feront dans une année plus de voyages, leur capital rapportera davantage ; et, comme ils auront moins de dangers à courir, ils payeront de moindres assurances pour les chargements et les navires.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Considérations sur les assurances maritimes.

« Indiquons un fait remarquable. La Compagnie péninsulaire-orientale a rendu, pour l'année 1855, compte de ses dépenses et de ses bénéfices. Elle avait porté dans ses réserves une somme calculée d'après les dangers présumés de la voie par la Méditerranée et la mer Rouge. Non-seulement les prévisions n'ont pas été dépassées, mais l'absence de sinistres et de naufrages a produit un accroissement de réserve équivalent à près de 3 p. °/₀ sur les capitaux de la Compagnie. Un résultat de ce genre est plus démonstratif que les considérations les plus ingénieuses sur l'étendue plus ou moins formidable des périls présumés de telle ou telle mer imparfaitement explorée.

« Le résultat officiellement constaté, que nous venons de reproduire, acquiert une plus haute importance par la nature même des produits à transporter entre l'Orient et l'Occident.

« C'est précisément pour les voyages d'Orient que les économies sur les assurances auront le plus d'importance, parce que les marchandises venues des Indes orientales ont plus de valeur relative que celles du reste de la terre.

« D'après les dernières évaluations données par le gouvernement britannique, voici la valeur comparée des produits importés dans le Royaume-Uni, comparativement aux navires employés à les transporter :

Produits envoyés dans les trois royaumes (1854).

	De l'Orient.	Du reste de l'univers.
	664,851,350 francs.	3,149,936,475 francs.
Capacité des navires employés au transport.	579,721 tonneaux.	8,728,226 tonneaux.
Prix moyen des 1,000 kilog. de marchandises transportées. .	1,148 francs.	433 francs.

« Par conséquent, à danger égal, l'économie sur l'assurance pour un tonneau de marchandise est presque triple quand il s'agit des produits de l'Orient comparés aux produits du reste de l'univers. Tel est l'avantage dont on jouira lorsqu'on substituera la voie de Suez à la route actuelle par le cap de Bonne-Espérance.

« Avec ses 8 mètres de profondeur d'eau, le canal égyptien livrera passage aux plus grands navires de commerce, par exemple à ceux de 3,000 à 4,000 tonneaux. C'est précisément pour les navires de telles dimensions qu'une faible proportion de force empruntée à la vapeur produit ses plus grands avantages.

« Avec des machines à détente, ayant peu de volume et d'encombrement, mais capables d'agir, au besoin, sous des pressions de 4 et 5 atmosphères, on dispose d'une force qu'on peut faire varier pour répondre à tous les besoins de la navigation la plus inégale et la plus diverse, depuis le calme plat jusqu'au vent contraire le plus impétueux.

« Dans un travail approuvé par l'Académie, sur un rapport rédigé par l'un de nous,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. le commandant Bourgeois a fait voir le progrès de la navigation mixte à vapeur, et les succès de cette navigation dans les transports du commerce.

« La statistique des constructions navales de la Grande-Bretagne publiée par le ministère du commerce, *Board of Trade*, nous fournit la mesure mathématique de ce progrès.

« Nous choisissons la dernière année, 1854, pour laquelle le gouvernement ait publié ses tables officielles.

Tonnage total de la marine marchande britannique en 1854.

Navires.	Existants enregistrés.	Construits dans l'année.
A voiles. . . .	3,915,076 tonneaux.	132,687 tonneaux.
A vapeur. . . .	305,255	64,255

« La simple vue de ce tableau nous révèle un fait important. Pour remplacer les pertes annuelles de toute nature et concourir au développement de la flotte commerçante, la Grande-Bretagne ajoute dans une année par ses constructions neuves :

Un tonneau de navire à voiles pour 30 tonneaux existants.
Un tonneau de navire à vapeur pour 5 tonneaux existants.

« Telle est la rapidité merveilleuse avec laquelle la vapeur prend sa place dans la marine commerçante britannique.

« Ces progrès trouveront l'une de leurs plus belles et plus puissantes applications dans la navigation nouvelle qui s'ouvrira par l'isthme de Suez. La canalisation de cet isthme offrira, nous l'avons démontré, le premier concours libre et complet entre deux grandes voies navigables conduisant d'Europe en Orient.

« Le concours se présente à nos yeux tel que celui qu'a présenté la lutte entre les sciences de l'Europe et le soleil des tropiques, pour la production du sucre. Les progrès et les découvertes ont avancé constamment depuis un demi-siècle en faveur d'une production toute factice en nos climats tempérés. Il y a dix ans, la chimie rendait déjà les conditions égales entre les deux genres de production ; aujourd'hui la science a poussé plus loin sa victoire. Aussi le législateur est-il obligé de prendre des mesures de protection pour que le sucre produit, si nous pouvons parler ainsi, à force de soleil, n'ait pas trop de désavantage contre le sucre produit à force de science et malgré l'exiguïté de la chaleur dans nos provinces du Nord.

« De même il y a dix ans, la lutte de la vapeur et de la voile, par les deux routes qui vont se disputer la préférence, cette lutte n'aurait pas encore été décisive.

« Actuellement nous pensons qu'elle doit assurer la victoire aux moyens où la chaleur s'ajoute au vent pour donner l'avantage à la plus courte ligne de parcours, celle du canal maritime entre la mer de l'Inde et la Méditerranée.

« Dans six ans, époque à laquelle on peut espérer que ce canal et ses trois ports seront complets, l'art aura fait de nouveaux progrès ; ces progrès sont certains pour quiconque étudie l'esprit et la grandeur des tentatives déjà couronnées de succès.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Accroissements du commerce entre l'Angleterre et l'Orient, depuis l'origine du siècle.

« Nous terminerons par un dernier aperçu notre rapport.

« Pour la principale puissance commerçante, celle qui possède aujourd'hui dans l'Inde cent soixante et onze millions de sujets ou de tributaires, des nombres officiels et précis nous font connaître le développement du commerce et de la navigation avec l'Orient depuis le commencement du siècle.

« Dans l'année 1800, le commerce de l'Angleterre avec l'Asie orientale était représenté comme il suit :

1800	Produits envoyés de l'Orient en Angleterre.	123,556,025	francs.
	Produits envoyés de l'Angleterre en Orient.	70,875,015	»

« Combien, à cette époque, les arts de l'Europe étaient encore impuissants à payer les riches produits du climat et des industries d'Orient !

« Voyez maintenant, en 1854, quels magnifiques changements a produits sur ce commerce le progrès des sciences européennes appliquées aux manufactures ; les produits fournis par l'Occident décuplent en cinquante-quatre ans !...

1854	Produits envoyés de l'Orient en Angleterre.	664,851,350	francs.
	Produits envoyés de l'Angleterre en Orient.	656,946,525	»

Voilà donc au total, en un demi-siècle, le commerce d'Orient métamorphosé pour arriver à l'équilibre.

« Les importations et les exportations réunies s'élèvent à 1,321,797,875 francs. Sur cette somme de produits, il suffirait que les revenus du canal maritime s'élevassent à 26 millions, c'est-à-dire à 2 p. °/₀ des produits effectivement transportés par un seul peuple maritime.

« Si le commerce d'Orient continue de s'accroître, pendant dix ans, suivant le même rapport que dans les dix dernières années dont les résultats nous sont connus, il présentera les trois termes suivants d'une progression géométrique :

Accroissement de 1844 *à* 1854, *mesuré par les exportations de produits britanniques*
10,000 : 21,918.

Somme des importations et des exportations.

1844. . . .	607,805,000 francs	produits accomplis.
1854. . . .	1,321,797,875 »	
1864. . . .	2,915,843,000 »	produit calculé.

« En 1864 on pourrait ouvrir l'exploitation du canal maritime de Suez, si, dès l'année 1858, l'on commençait les travaux de construction. Pour obtenir, en commençant, la perception désirable au succès de l'entreprise, il suffirait que l'on prélevât moins d'*un pour cent* sur la valeur des produits transportés.

« Dans ce calcul on ne tient pas compte du riche commerce, qui s'accroît aussi chaque année, entre l'Orient et la France, les villes Hanséatiques, la Hollande, l'Espagne, l'Italie, la Grèce, etc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Conséquences anticipées du canal maritime de Suez.

« En définitive, le grand canal de l'Égypte sera la seule route maritime pour communiquer, sans détour immense et sans solution de continuité, entre l'Europe, l'Afrique septentrionale et le monde oriental. Il ouvrira la voie la plus économique entre 300 millions d'Occidentaux qui possèdent la science, l'industrie, l'opulence, et 600 millions d'Orientaux auxquels la nature et l'art ont donné : en Australie, la laine et l'or ; en Arabie, le café, les aromates ; en Océanie, les épices ; en Chine, le thé, la porcelaine ; dans l'Inde, la soie, le coton. Les neuf dixièmes du genre humain seront mis en communication directe avec une voie navigable, à laquelle vont se rattacher d'abord tous les grands travaux publics en cours d'exécution sur notre hémisphère, puis tous ceux que l'on prépare à la seule annonce du nouveau *trait d'union* que l'on veut tirer sur la carte des deux mondes.

« L'Académie nous permettra de lui soumettre la pure énumération des rapports qui s'établissent entre le progrès actuel des nations les plus actives et l'entreprise projetée. C'est un tableau plein d'enseignements.

« Dans l'Indostan, l'Angleterre perce des chaînes de montagnes pour ouvrir des chemins de fer, depuis l'Océan jusqu'aux plaines immenses où la culture du coton peut aisément être décuplée. Il s'agit de suppléer au produit insuffisant des Etats-Unis. Ce coton d'Orient, que l'on transporte maintenant par la voie si longue du cap de Bonne-Espérance et que l'on s'apprête à multiplier par centaines de millions de kilogrammes, aussitôt que s'ouvrira le canal égyptien, l'on pourra l'apporter à Manchester plus vite, à de meilleurs termes et plus en état de soutenir la lutte avec les concurrents si fiers et parfois si menaçants de l'Amérique septentrionale.

« Manchester a cette puissance qu'elle dicte à l'Angleterre ses convictions commerciales : ville avant tout pratique et logique, elle n'admet pas les obstacles qui s'appuient autre part que sur ses intérêts et sa raison.

« Les gouverneurs de l'Inde britannique achèvent le long canal de la Jumna, qui double la navigation du Gange et qui la fait remonter au pied des pentes de l'Himalaya. On étend jusque-là le parcours fructueux de la navigation qui deviendra la plus directe entre la Grande-Bretagne et quatre-vingts millions de ses sujets, concentrés avec leurs richesses dans le bassin gangétique.

« Quand l'Australie triple en dix ans sa population, et quadruple en quatre ans son commerce avec l'Europe (1), elle appelle avec d'autant plus de puissance une voie moins longue que les six mille lieues de route détournée qui l'éloignent de l'ancien monde. En 1856, elle a passé contrat pour transporter par l'Égypte ses voyageurs, sa correspondance et son or, en attendant que ses produits communs suivent cette voie devenue complétement maritime.

« Des conséquences du même ordre attendent les grands travaux qui s'accomplissent en Europe.

---

(1) Valeurs des produits britanniques exportés en Australie :

Dans l'année 1850. . . . . 62,549,850 francs.
Dans l'année 1854. . . . . 273,283,800 »

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Lorsque l'Autriche prolonge le réseau ferré de la Lombardie jusqu'à Venise, et le réseau de l'Allemagne depuis le Wéser, l'Elbe et le Danube jusqu'à Trieste, l'Autriche ouvre par cela même à l'Allemagne, aux provinces cisalpines la voie qui conduit par l'Adriatique aux trésors de l'Orient.

« A la simple idée d'un canal de Suez appelant les navires de la Méditerranée et les détournant du cap de Bonne-Espérance, l'Italie voit renverser le problème dont la solution directe fit sa ruine il y a quatre siècles ; aussitôt la Péninsule réveillée, invoquant le progrès des arts modernes, cherche à ressusciter ses prospérités du moyen âge.

« Le simple conseil municipal qui remplace à Venise la glorieuse république dont le Doge épousait la mer, et l'épousait en souverain, ce conseil établit une commission d'enquête ; il la charge de retrouver les traditions du Levant par la voie d'Égypte, et d'explorer les moyens nouveaux d'en reproduire la grandeur. L'Institut scientifique de l'État vénitien propose un prix à celui qui montrera le mieux quelles seront les conséquences probables du canal maritime de Suez ; et quel ensemble de voies territoriales de communication pourra de nouveau rendre Venise le centre commercial correspondant à cette route de l'Inde. C'est le 30 mai 1857 que sera décerné le prix.

« De son côté, le royaume de Sardaigne, cette abeille laborieuse au courage plus grand que le corps, la Sardaigne ouvre à la fois ses Alpes et ses Apennins à la Suisse, à la Savoie, au Piémont, pour tout conduire au port de Gênes. La Sardaigne va plus loin : elle vote une loi pour élargir ce port aux grands souvenirs ; pour l'accroître, suivant l'exposé des motifs, dans la vue de suffire au nombre des navires que le canal maritime égyptien va faire affluer dans le berceau des Christophe Colomb et des André Doria.

« Il n'est pas jusqu'à l'État romain qui, dans la même prévision, trouve ses ports insuffisants. Une commission pontificale est instituée pour chercher au delà du Tibre, du côté de l'orient, une baie propre à recevoir de grands navires, et dont l'art puisse faire un port marchand de premier ordre. On rattachera ce port au long chemin de fer qui conduira de Calais à Naples, par Paris, Florence et Rome : nouvelle voie pour aller plus directement de Londres dans les mers de l'Inde.

« L'Espagne aussi se réveille. Elle conduit ses chemins de fer, du centre de l'État, à Barcelone, à Carthagène, à Cadix ; elle appelle à la fois l'Andalousie, la Murcie, la Castille et la Catalogne à vivifier les Philippines, ses Antilles d'Asie. Il suffira de mettre à profit la voie raccourcie de la mer Rouge et de la Méditerranée.

« A l'exemple de l'Institut vénitien, la Société économique de Barcelone propose un prix dont le sujet est choisi dans le même but et dans la même espérance.

« Le mouvement s'est propagé jusqu'aux confins de la mer du Nord. La Hollande tourne ses vues vers la voie maritime qui préoccupe le monde, et pour laquelle elle a prêté le premier ingénieur de ses travaux hydrauliques (1). Le roi de Hollande a fait choix d'une commission composée des chefs du commerce, de l'industrie et des tra-

(1) M. Conrad.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vaux publics ; il leur a prescrit d'étudier les conséquences qu'aura l'ouverture du canal égyptien sur la navigation et le négoce d'un Etat qui possède encore dans l'Océanie les iles de la Sonde et les Moluques. Ces belles possessions, révivifiées depuis un tiers de siècle, sont plus que doublées dans leur force productive. Il s'agit déjà d'un mouvement commercial annuel de *trois cents millions* à faire passer par l'Egypte.

« Les villes Hanséatiques s'apprêtent à profiter des lumières recueillies par la Hollande.

« Tels sont les faits qui nous frappent par leur ensemble. La seule annonce d'une voie navigable et libre, qui s'offre à tous les peuples maritimes, les a mis tous en mouvement. Chacun d'eux fait ses calculs, consulte son expérience et mesure la route promise ; chacun se prépare à lutter sur le théâtre d'une activité nouvelle, pour recueillir des bienfaits qui seront partagés entre tous les concurrents, selon leurs efforts et leur génie.

« Dans cet élan général de tant de peuples éclairés, on pourrait nous accuser d'avoir omis un seul nom. Mais toutes les nations prononceraient pour nous celui du peuple qui n'est envieux d'aucun autre et voudrait être utile à tous. C'est en même temps la nation qui donne l'impulsion vers tous les buts généreux, au lieu de la recevoir.

« Vous l'avez vu dès le commencement de notre rapport, le promoteur de l'entreprise, si bien secondé par un membre éminent de l'Institut ; les ingénieurs des ponts et chaussées auxquels appartiennent les plans et les devis du canal et des nouveaux ports ; le contrôleur de l'étude géologique et des forages ; le géographe, auteur du beau nivellement, qui fait disparaître une erreur énorme accréditée depuis vingt-quatre siècles ; l'hydrographe, auteur de l'étude des rades, des marées et du régime des eaux dans le bosphore projeté : tous ces créateurs du canal appartiennent au même pays. Sans rien ôter à l'honneur des collaborateurs étrangers, sans rien ôter aux juges expérimentés dont nous avons signalé les services internationaux, et dont la part contributive est si recommandable, nous nous contenterons de dire : MM. Ferdinand de Lesseps et Barthélemy Saint-Hilaire, MM. Linant-Bey et Mougel-Bey, MM. Renaud, Bourdaloue et Lieussou sont tous des enfants de la France ; et leurs travaux sont dignes d'elle.

« Nous résumons d'un seul mot notre jugement sur l'œuvre considérable soumise à notre examen, œuvre expliquée dans les Mémoires de M. Ferdinand de Lesseps et dans les calculs, les plans, les devis, les rapports à l'appui : *la conception et les moyens d'exécution du canal maritime de Suez sont les dignes apprêts d'une entreprise utile à l'ensemble du genre humain.*

« Par ces simples mots nous croyons exprimer, dans sa plus grande étendue, le jugement favorable de toute l'Académie.

« Nous vous proposons de déclarer que les Mémoires présentés par M. Ferdinand de Lesseps, tant en son nom qu'en celui de ses collaborateurs, sont dignes de votre approbation. »

Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

(*Académie des sciences*, 2 mars 1857.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

CHEMINS DE FER.

DE L'EMPLOI DE LA HOUILLE DANS LES LOCOMOTIVES; *par* MM. DE MARSILLY, *ingénieur des mines, et* CHOBRZYNSKI, *inspecteur principal au chemin de fer du Nord.* (*Extrait.*)

Nous avons rendu compte, il y a quelque temps (1), des premiers résultats obtenus par l'application nouvelle des grilles à gradins aux foyers des locomotives. On a vu qu'avec ces grilles la houille pouvait être complétement substituée au coke, sur lequel elle avait ce grand avantage que, tout en faisant un excellent service, elle procurait une économie incontestable. Depuis cette époque, les expériences ont été continuées sur une plus grande échelle, et les nouveaux résultats recueillis pendant toute l'année 1856 ont pleinement confirmé ceux des premiers essais, ainsi qu'on peut en juger par le second rapport de MM. de Marsilly et Chobrzynski, auquel nous empruntons les détails suivants.

Au 31 décembre dernier, on comptait sur le chemin de fer du Nord quatre-vingt-trois, et sur le chemin d'Orléans cent trente-quatre, locomotives munies de grilles à gradins et marchant uniquement à la houille. Quelques modifications dictées par l'expérience ont amélioré, dans certains cas, leur usage.

Le nettoyage des grilles à gradins est assez difficile quand l'arrière du foyer n'est point coupé; cet inconvénient devient plus grave encore lorsqu'on brûle des charbons impurs; il est alors nécessaire de piquer le feu souvent, et de dégager le mâchefer; de plus, les barreaux plats se brûlent rapidement. On a remédié à cet inconvénient en composant la grille d'un ou deux barreaux plats seulement à la partie supérieure, puis de barreaux longitudinaux inclinés, et enfin le jette-feu la termine. La houille distille lentement sur le barreau supérieur et s'y agglutine, ce qui facilite la combustion de la fumée. Le piquage du feu s'opère aussi facilement qu'avec la grille ordinaire.

Cette disposition de grille convient spécialement aux charbons gras et flambants, et à ceux qui renferment beaucoup de cendres.

Il est utile de ménager des trous ou une ouverture longitudinale dans les barreaux plats; l'accès de l'air est rendu plus facile et la combustion plus active.

L'emploi des jets de vapeur dans la cheminée, déjà essayé dans les premières expériences, a été généralisé; de cette manière on évite la fumée pendant les stationnements.

La houille que l'on consomme est à l'état de gros; cependant les mécaniciens sont parvenus à brûler en même temps une certaine quantité de menu, et, bien qu'ils préfèrent le gros, ils marchent également bien avec la gailleterie.

Les houilles maigres qui décrépitent au feu ne peuvent être employées, mais on fait un bon service avec les houilles demi-grasses, telles que celles de Charleroi; toutefois

(1) Voir *Bulletin* de janvier 1857, page 19.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'expérience a démontré qu'il y avait avantage à les mélanger avec des houilles grasses, quoiqu'elles n'aient point un pouvoir calorifique plus élevé. Aussi les compagnies de chemins de fer ont-elles un grand intérêt à étudier les houilles qu'elles consomment; en faisant des mélanges dans des proportions convenables, elles réaliseront une économie de consommation et agrandiront le champ de leurs approvisionnements.

L'usure des grilles à gradins n'est guère plus rapide que celle des grilles ordinaires, et l'accroissement de dépense qui en résulte est très-faible; c'est là un fait qui a déjà été signalé dans le premier mémoire de MM. de Marsilly et Chobrzynski.

Quant à l'usure des tubes et des foyers, les expériences de longue haleine faites aux chemins de fer du Nord et d'Orléans ont prouvé que la houille exerçait une action moins destructive que le coke. Il est rare, avec le coke, que les tubes ne soient pas remplacés après un parcours de 125,000 kilomètres, tandis qu'avec les houilles les tubes fournissent une carrière beaucoup plus longue, et qui, dans certains cas, a embrassé plus de 190,000 kilomètres.

« On ne comprendrait point, disent les auteurs, que les houilles que nous brûlons usassent rapidement le foyer ; elles sont très-pures, renferment peu de soufre, seulement des traces d'arsenic et une faible proportion d'azote; le soufre donne de l'acide sulfureux qui est sans action sur le cuivre; l'arsenic est en quantité trop minime pour exercer une action sensible. Les produits azotés peuvent consister, soit en ammoniaque, soit en composés nitreux ; mais il s'en forme si peu, qu'ils ne peuvent nuire à la conservation des tubes et du foyer. Les morceaux incandescents de houille ne s'attachent pas au métal comme les morceaux de coke; enfin la houille est friable, et les parcelles, entraînées par le courant d'air, ne peuvent, par leur frottement, produire d'usure.

« Il n'en est pas de même du coke : il est dur et présente une surface rugueuse; les morceaux qui sont entraînés dans les tubes les usent; ils s'y attachent ainsi qu'aux parois du foyer, et, en brûlant, ils exercent, aux points de contact, une action corrosive due, surtout, sans doute, aux sulfures que le coke renferme. »

La production de vapeur est plus rapide et plus soutenue avec la houille qu'avec le coke; de là, une plus grande facilité pour les mécaniciens de maintenir leur allure en marche, et de mieux surmonter les difficultés qui naissent, parfois, du mauvais temps, de la nature des rampes ou de l'importance de la charge à remorquer; de là, aussi, la marche des trains est mieux assurée, et la sécurité des voyageurs n'a qu'à y gagner.

Un hectolitre de houille pèse en moyenne 80 kilog., et un hectolitre de coke, 40 kilog.; par conséquent, dans un même foyer et pour une même hauteur de charge, on peut mettre en poids deux fois plus du premier combustible que du second. Telle est l'explication donnée par les auteurs sur cette supériorité de la houille sur le coke. Après avoir pris pour exemple la houille de Bois-du-Luc (Belgique), et son coke, brûlés, tous deux, au chemin de fer du Nord, ils en ont calculé les pouvoirs calorifiques d'après la loi de Welter, et ont trouvé pour le coke 6,461, et pour la houille 7,168. De là cette conclusion, qu'avec la houille on peut concentrer dans le foyer une masse de combustible capable de développer deux fois autant de chaleur, et plus, qu'avec le coke.

En résumé, ajoute le rapport en terminant, une expérience de deux années, s'éten-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dant à plus de deux cents locomotives sur les chemins du Nord et d'Orléans, prouve que l'application des grilles à gradins permet de brûler la houille seule, au lieu de coke, dans les trains de voyageurs et de marchandises. Le service est plus facile qu'avec le coke ; il y a, en outre, économie dans le prix d'achat du combustible et dans la consommation. Le tableau suivant résume l'économie réalisée par la Compagnie du Nord en 1855 et 1856.

DÉSIGNATION DES MACHINES.	NOMBRE DE KILOMÈTRES PARCOURUS.	ÉCONOMIE RÉALISÉE.
Machines Crampton pour voyageurs. .	501,520 kil.	31,094 fr.
Petites machines à marchandises. . .	336,457	26,916
Grosses machines Creuzot.	2,886,234	372,346
Machines à marchandises (système Engerth).	145,709	18,796
TOTAL.	3,869,920	449,152

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 27 mai 1857.

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

CORRESPONDANCE. — M. *Coudron*, horloger, à la Ferté-Gaucher (Seine-et-Marne) adresse les dessin et description d'un système de signaux continus de sûreté pour les chemins de fer. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Combes* (*François*), rue du Faubourg-Saint-Martin, 215, présente, avec un dessin et une description à l'appui, un système d'essieux applicable aux locomotives et aux waggons. (Renvoi au même comité.)

M. *Bernard Carol*, fontainier, à Tarascon-sur-Ariége, envoie un spécimen des tuyaux qu'il fabrique pour les conduites d'eau. Ces tuyaux, suivant la description que donne M. Carol, sont formés de bandes de zinc agrafées au marteau et revêtues, intérieurement et extérieurement, d'un enduit d'asphalte destiné à préserver le métal des chocs et de l'oxydation ; l'enduit extérieur est mélangé à du gros sable afin d'en augmenter la résistance. (Renvoi au même comité.)

M. *H. Barnout*, architecte, rue Notre-Dame-de-Lorette, 36, adresse un mémoire relatif à la navigation aérienne. (Renvoi au même comité.)

M. *Dumoulin*, ingénieur civil et membre de la Société, rue de la Sourdière, 11,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

présente un nouveau système d'avertisseurs électro-magnétiques à vibrations. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Lebraud*, passage Véro-Dodat, 33, adresse les dessin et description d'un appareil pouvant s'adapter à toutes les chaudières, et leur communiquant la propriété de brûler leur fumée et leurs gaz. L'inventeur indique qu'un appareil de son système fonctionne à Plaisance dans l'usine de M. Thiergarten. (Renvoi au même comité.)

M. *Monnier Noël*, rue Dauphine, 27, soumet à l'appréciation de la Société un système qu'il adapte aux harnais, et à l'aide duquel il prétend arrêter immédiatement et, sans effort un ou plusieurs chevaux emportés. (Renvoi au même comité, avec adjonction de M. Huzard.)

M. *Tourasse*, ingénieur-mécanicien, dépose sous pli cacheté le calque et la description d'un nouveau système de palier graisseur.

M. *Bourgeois*, membre du Conseil, fait hommage d'une notice qu'il a publiée sur l'incision annulaire de la vigne.

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité d'agriculture, M. *Huzard* donne lecture d'un rapport sur un mémoire manuscrit communiqué par S. Exc. M. le Ministre de la guerre, et contenant la relation d'un voyage en Asie Mineure fait par M. *Bourlier*, aide-major, chargé de l'étude de différents sujets agricoles.

M. le rapporteur propose d'insérer au *Bulletin* différents extraits du mémoire de M. Bourlier, tels que le chapitre relatif à la culture de l'opium, celui relatif aux chèvres d'Angora et la note concernant l'élevage des vers à soie. (Adopté.)

COMMUNICATIONS. — M. le *Président* annonce au Conseil la perte qu'il vient de faire de M. le marquis de Pastoret, sénateur et membre de l'Institut.

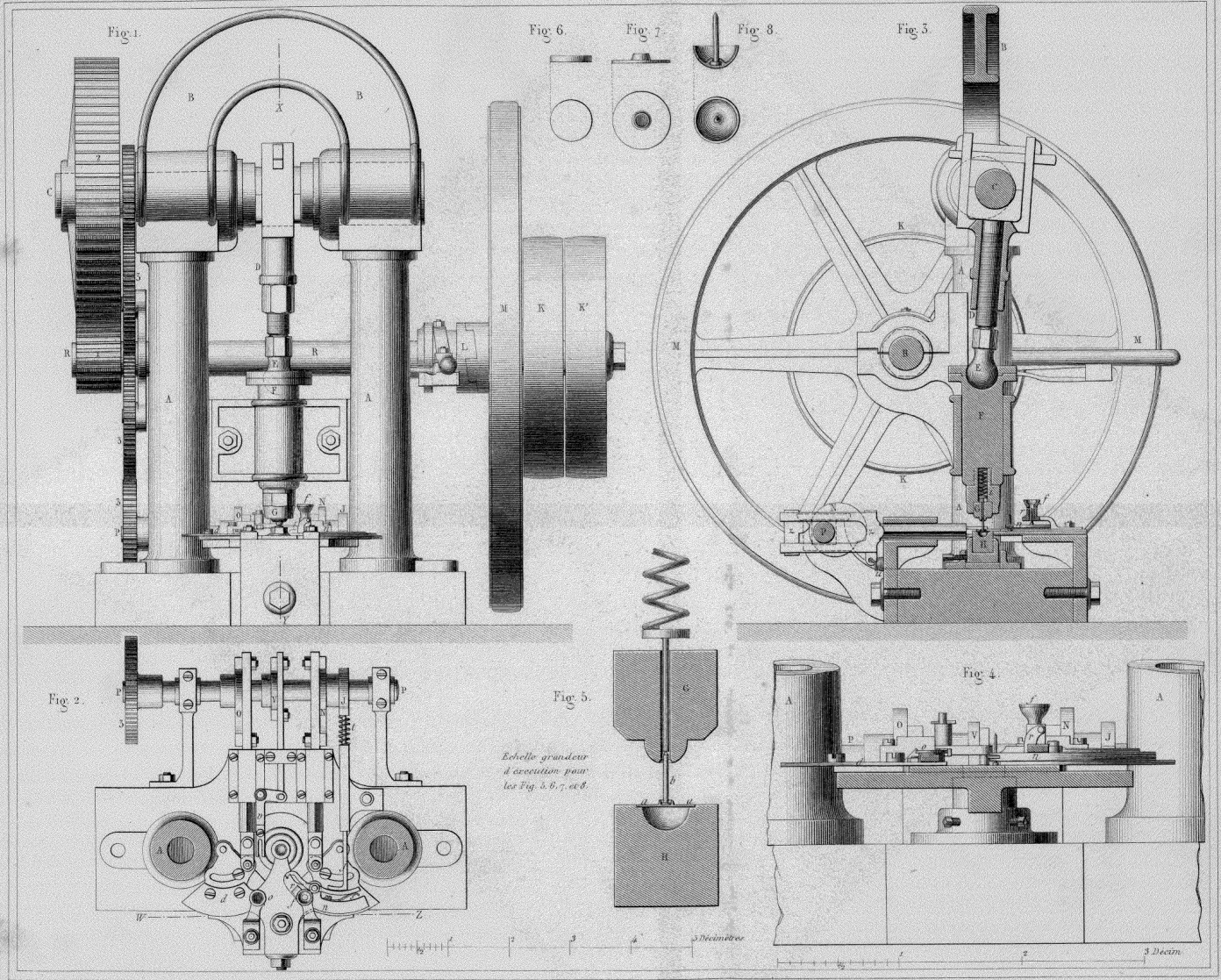
M. de Pastoret faisait partie de la commission des fonds depuis 1830 et de la commission permanente des beaux-arts appliqués à l'industrie, dont il était président. Ses connaissances variées, son caractère affable étaient vivement appréciés par tous ses collègues, au nom desquels M. le Président croit devoir lui payer un juste tribut de regrets.

M. *Lissajous*, membre du Conseil, rend compte d'une courte visite qu'il a faite à l'exposition agricole, industrielle et artistique de la ville du Mans. (Cette communication sera insérée au *Bulletin*.)

M. *Félix Abate*, de Naples, donne connaissance des procédés de moulage à l'aide desquels il parvient à donner au plâtre l'apparence et la dureté du marbre. L'idée conçue par M. Abate est d'introduire dans le plâtre, à l'état pulvérulent, un courant de vapeur réglé à volonté, et de soumettre ensuite la matière, placée dans des moules, à l'action énergique d'une presse hydraulique. (Renvoi au comité des arts économiques et à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lamaureux, r. S. Jean de Beauvais 12, Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

MACHINE A FABRIQUER LES CLOUS DORÉS POUR TAPISSIERS, PAR M. CLÉMENT COLAS.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 1.

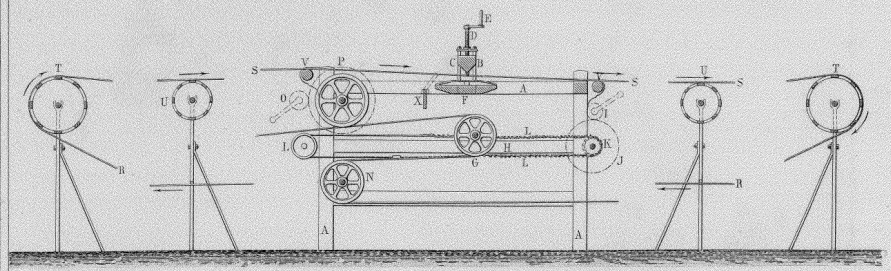


Fig. 3.

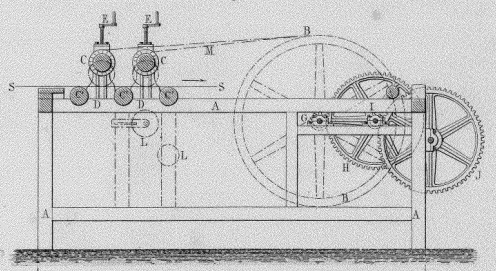


Fig. 2.

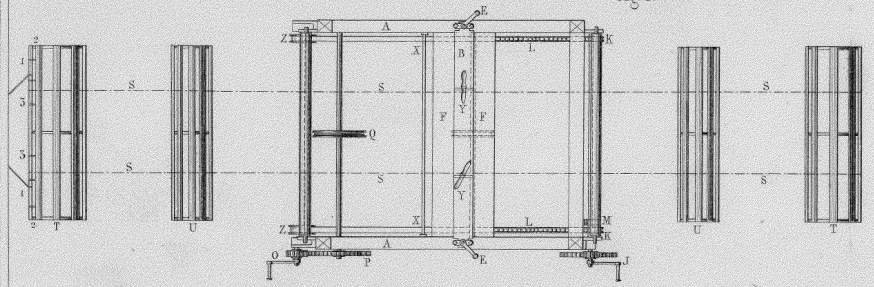


Fig. 4.

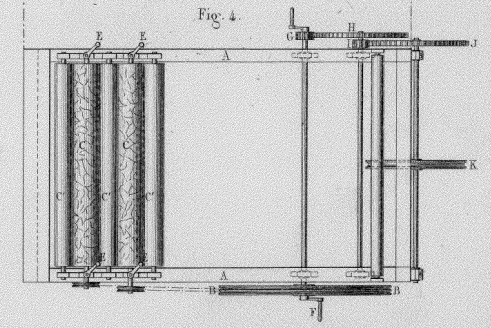


Fig. 5.

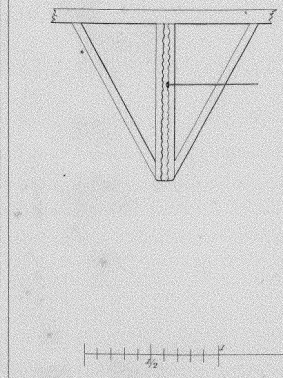


Fig. 6.

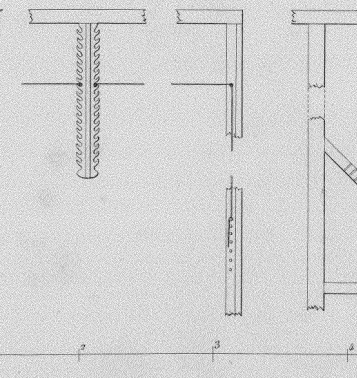


Fig. 7.

Fig. 8.

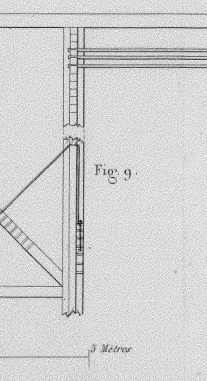
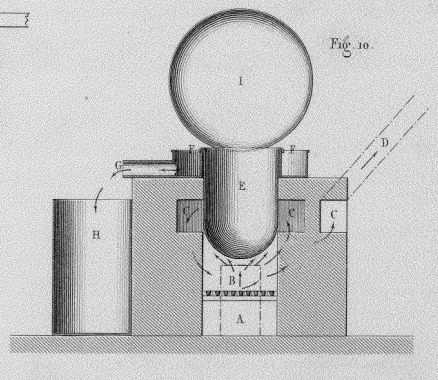


Fig. 9.

Fig. 10.





Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, 12, Paris.

IMPERMÉABILISATION DES TISSUS, PAR M. FRITZ-SOLLIER.

Ad. Leblanc, del. et sc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

56e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — JUILLET 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

SÉANCE GÉNÉRALE DU 3 JUIN 1857.

PRÉSIDENCE DE M. DUMAS, SÉNATEUR.

La Société d'encouragement pour l'industrie nationale a tenu, le 3 juin, la séance générale dans laquelle, chaque année, elle distribue ses récompenses.

Cette séance avait un caractère d'importance facile à comprendre; il s'agissait, en effet, de décerner le prix sexennal fondé par feu M. le marquis d'Argenteuil, ainsi que divers autres prix, parmi lesquels celui mis au concours pour les meilleurs travaux de recherches sur l'origine de la maladie de la vigne et les moyens préventifs ou curatifs appliqués à la combattre. L'intérêt qui s'attache toujours à de semblables solennités avait donc attiré là un grand concours d'industriels.

M. Dumas, de l'Institut, occupait le fauteuil de la présidence. A ses côtés siégeaient MM. Darblay, l'un des vice-présidents; Jomard et général Poncelet, membres de l'Académie des sciences, censeurs; Combes et Peligot, membres de l'Académie des sciences, secrétaires adjoints.

On remarquait avec peine l'absence de M. le baron Charles Dupin, secrétaire général, qu'une indisposition avait empêché d'assister à la séance.

Après la distribution des récompenses, M. Dumas a prononcé le discours suivant, au milieu d'un recueillement que les applaudissements seuls venaient interrompre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

DISCOURS DE M. LE SÉNATEUR DUMAS, PRÉSIDENT.

Messieurs, parmi les solennités dont vous aimez à garder la mémoire, celle qui vous réunit aujourd'hui restera particulièrement chère à vos souvenirs. La mécanique, la chimie, la science de l'organisation viennent, à des titres divers, mais avec des droits égaux, de recevoir de vos mains ces couronnes qui consacrent et qui rappellent d'éminents services rendus au pays.

Le fuseau, le rouet, ces instruments naïfs que l'enfance des peuples vit naître, et dont un heureux instinct leur avait appris à combiner et à diriger les mouvements, ont été remplacés par des machines puissantes et délicates, rapides et précises, où, après s'être si longtemps exercées, la géométrie la plus élevée et la mécanique la plus profonde trouvent encore des problèmes que Laplace, Lagrange et Newton n'auraient pas dédaignés. Leur histoire compte déjà des noms illustres; vous avez été heureux d'en trouver un qui fût digne de prendre place à côté de ceux d'Arkwright et de Philippe de Girard.

Josué Heilmann, dont vous avez voulu honorer la mémoire, vient de recevoir le prix fondé par M. le marquis d'Argenteuil. En le décernant pour la troisième fois, la Société montre par ce nouveau choix, objet d'un examen si scrupuleux et si sévère, qu'elle veut en faire toujours la récompense de grands services rendus à la science et à la patrie, d'une vie désintéressée et pure, consacrée tout entière au bien et à l'honneur.

Qui n'a été touché de voir figurer encore, parmi les concurrents heureux de vos concours, M. Vicat, l'éminent ingénieur dont le nom, vénéré de l'Europe entière, a déjà pris place depuis si longtemps parmi ceux des maréchaux de la science, et pour qui toutes les récompenses semblaient épuisées? Si l'art des constructions s'élevant à notre époque, dans l'emploi des mortiers, à une précision que les Romains n'ont jamais connue, parvient à exécuter en tous lieux, dans les terrains submergés comme dans les terrains secs, à la mer comme dans les eaux douces, des travaux rapides, solides et durables, à des prix réduits, c'est au génie et à la persévérance de M. Vicat que l'honneur en revient tout entier et à lui seul, ne l'oublions pas.

A côté de ces noms depuis longtemps célèbres, vous avez placé de jeunes services et des gloires récemment conquises. Un mal que l'Angleterre, chose étrange! connut la première et qu'elle inocula au continent, ravage et ruine nos vignobles; il porte même la désolation au loin, par delà les mers, dans des contrées dont la vigne avait pris possession de temps immémorial. L'an-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tiquité, voyant le pays qui préfère la bière souffler ce fléau sur ces heureuses contrées qui produisent le vin, eût poétisé cette épidémie funeste; elle eût immolé des victimes expiatoires sur les autels de Cérès, pour désarmer la vengeance de la déesse, offensée, sans doute, des dédains des favoris de Bacchus.

Les temps modernes ont d'autres procédés.

La science de la vie, aidée du microscope, a fait de si grands progrès, elle a pénétré si profondément dans les mystères les plus cachés de l'organisation, que sous cette poussière blanchâtre qui s'attache aux feuilles, aux fruits, aux sarments de la vigne, qui en pompe les sucs, en tord les fibres, en dessèche les tissus, en désorganise la trame, elle a vu une végétation parasite s'établissant sur la vigne comme sur un sol fait pour elle et s'y multipliant avec une puissance cruelle et une fécondité sans relâche.

Aussitôt l'ennemi connu des végétations microscopiques de cet ordre, le soufre, fut essayé pour combattre ce nouvel oïdium, et il soutint sa vieille renommée. A peine le mal fut-il défini, que le remède en fut trouvé. La vérité apparaissait donc, dès 1850, claire et incontestable aux esprits préparés par de longues études; mais combien son triomphe était encore éloigné! La foule ne préfère-t-elle pas toujours l'erreur compliquée à la vérité nue? Que de ruines accomplies avant que la foule ait consenti à les écouter, ces jeunes adeptes de la science que vous venez de couronner, qui lui répétaient avec une conviction si bien fondée pourtant : Le mal, c'est l'oïdium; le remède, c'est le soufre.

L'agriculture saura-t-elle enfin, par ce grand et sévère châtiment, ce que l'ignorance coûte et ce que la science rapporte? Ses praticiens, souvent trop fiers de la connaissance familière des faits que chaque jour ramène, comprendront-ils, par cet exemple éloquent, qu'il faut en croire une science plus profonde et plus élevée lorsqu'il s'agit d'apprécier ces phénomènes qui sortent de la marche commune de la nature? La science des bergers suffit pour rendre compte du cours ordinaire des astres, mais celle des astronomes seule peut calculer avec précision le retour des éclipses et apprendre aux peuples à les envisager sans terreur.

Oui, nous aimons à le proclamer au sein d'une société, vivante expression du XIXe siècle ; oui, si le culte de la science pure était jamais délaissé, les besoins des sciences appliquées le remettraient en honneur. Vos fondateurs n'en doutaient pas. N'est-ce pas à l'élite des hommes qui représentaient la science pure au commencement de ce siècle, que Napoléon associait son nom déjà si grand, et prêtait le concours de sa puissance naissante, lorsque votre conseil était constitué pour la première fois?

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Quand vous avez décerné des prix extraordinaires à Vicat, à Chevreul, à Heilmann, n'avez-vous pas prétendu aussi les faire remonter aux sources les plus élevées de la science? et n'est-ce pas à l'observation, à l'analyse, au calcul fécondés par un génie heureux, que vous adressiez vos palmes et vos couronnes?

La Société d'encouragement, qui sert de lien entre la science pure et la science appliquée, attentive au mouvement qui s'accomplit autour d'elle, constate avec bonheur que l'enseignement polytechnique, qui grandit et s'étend, prépare plus que jamais, à ces intelligences d'élite vivant dans le domaine abstrait de la science pure, des interprètes capables de faire accepter par la foule les vérités dont elles enrichissent leur temps et leur pays.

Les souverains de l'Asie aiment à accumuler des trésors qu'ils laissent sans emploi dans des caves gardées avec un soin jaloux. On croirait, à entendre les fanatiques de la science pure, que ses vérités devraient de même rester cachées aux yeux des profanes et demeurer préservées de tout contact grossier.

Tel n'est pas notre avis. Loin de considérer les nobles vérités de la science pure comme ces trésors qu'il appartient au caprice d'un despote de frapper de stérilité, vous voulez qu'émises au grand jour, et passant de main en main comme une monnaie de bon aloi, elles se fécondent par de nombreuses applications, ainsi que ces pièces que l'effigie du prince garantit ou ces valeurs qu'une banque bien organisée met en circulation, et qui, pour avoir servi au bien de tous, n'en sont pas appauvries.

Et c'est ainsi que vous maintenez intacte la grande pensée de vos fondateurs, l'étroite et ferme alliance de la science et de l'industrie, celle de l'Institut de France et des ateliers.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

I. LISTE, PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE, DES CONTRE-MAÎTRES ET OUVRIERS JUGÉS DIGNES DE RECEVOIR DES MÉDAILLES D'ENCOURAGEMENT.

Nos D'ORDRE.	NOMS ET PRÉNOMS.	ANNÉES de service.	ÉTABLISSEMENTS AUXQUELS ILS APPARTIENNENT.
	MM.		MM.
1	BARBIER (Célestin-Fortuné).	10	*Moussard*, ateliers de construction de voitures, à Paris.
2	BONNET (Charles).	10	*Hadrot* jeune, ateliers de construction de lampes à modérateur, à Paris.
3	BOVE (Constantin).	16	*Beaufils*, établissement de fabrication d'ébénisterie, à Bordeaux.
4	BRAMET.	18	*Paul Dupont*, imprimerie typographique et lithographique, à Paris.
5	CABANON (Jean).	18	*Mignard-Billinge* et fils, ateliers de tréfilerie, à Belleville.
6	DELESTRE (Réné).	22	Mme Ve *Mousset*, ateliers de fabrication de sellerie, à Angers (Maine-et-Loire).
7	DELORME.	16	Jardinier chez M. le duc *de Cambacérès*, à Verrier-le-Buisson (Seine-et-Oise).
8	ETCHEVERRY (Dominique).	13	*Carle*, imprimerie lithographique, à Paris.
9	GABAUD (Joseph).	16	*Mary*, ateliers de construction de machines, à Angers (Maine-et-Loire).
10	LESIEUR (Philippe-Martin-Bernard).	28	Jardinier chez madame la comtesse *de Roquelaure*.
11	MATIGNON (François).	19	*Riby*, fabrique de meules à moudre, à Angers (Maine-et-Loire).
12	MARÉCHAL.	15	*Paul Dupont*, imprimerie typographique et lithographique, à Paris.
13	MONTELLY (Auguste)	10	*Cousins*, ateliers de fonderie et de construction de machines, à Bordeaux.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Nos d'ordre.	NOMS ET PRÉNOMS.	Années de service.	ÉTABLISSEMENTS AUXQUELS ILS APPARTIENNENT.
	MM.		MM.
14	Moulin (Nicolas-Jérôme).	30	Jardinier chez M. *Poujoulat*, à Écouen (Seine-et-Oise).
15	Moulinet.	20	*Paul Dupont*, imprimerie typographique et lithographique, à Paris.
16	Muller (Antoine).	16	*Fox*, fabrique de tuiles, à Saint-Genis-Laval (Rhône).
17	Poulain (François).	23	*Langronne*, entrepreneur de bâtiments, à Paris.
18	Séguin père (Jean).	39	*Callaud*, *Belisle* et *Nouel de Tinan*, fabrique de papiers, à Angoulême (Char.).
19	Sommier (Jean-Baptiste-Étienne). .	20	*Cosnier* et *Lachèze*, imprimerie typographique, à Angers (Charente).
20	Vanhove (Louis).	16	*Chevallier*, fabrique d'appareils de chauffage et d'économie domestique, à Paris.
21	Vaslin (Constant).	17	*Jules Duboscq*, ateliers de construction d'instruments d'optique, à Paris.
22	Vitard (Benoît).	5	Houillères d'Épinac (Saône - et - Loire).
23	Warmé (Ladislas-Martial-Ernest). .	22	*Bazin*, établissement agricole du Mesnil-Saint-Firmin (Oise).
24	Wildemann (Alexandre).	20	*Breton*, ateliers de construction d'instruments de physique et d'optique, à Paris.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

II. LISTE DES DIFFÉRENTES MÉDAILLES DÉCERNÉES POUR DES INVENTIONS OU DES PERFECTIONNEMENTS INDUSTRIELS.

Nos D'ORDRE.	NOMS.	NATURE des MÉDAILLES.	RAPPORTEURS.	INVENTIONS OU PERFECTIONNEMENTS ayant motivé les médailles.
	MM.		MM.	
1	VITARD.	Bronze.	BENOÎT.	Compas ou règle à cuber les bois ronds.
2	DEVISME.	*Id.*	LABOULAYE.	Système de pistolet-revolver.
3	POULLIEN.	*Id.*	HERPIN.	Lit mécanique à l'usage des malades.
4	DE LUCA.	*Id.*	A. CHEVALLIER.	Chalumeau à jet continu.
5	TROCCON.	*Id.*	Baron E. DE SILVESTRE.	Modérateur régulateur des lampes.
6	LACASSAGNE ET THIERS.	*Id.*	BECQUEREL.	Régulateur de lampe électrique.
7	BRUNO.	*Id.*	LABOULAYE.	Appareil pour écrire à l'aide d'une pointe à l'usage des aveugles.
8	MASSÉ.	*Id.*	LABOULAYE.	Appareil pour écrire avec des caractères d'imprimerie, à l'usage des aveugles.
9	COLARD-VIÉNOT.	*Id.*	LABOULAYE.	Appareil permettant aux aveugles d'écrire la musique.
10	LEMÉNAGER.	*Id.*	A. BARRE.	Outils à l'usage des fleuristes.
11	HEILBRONN.	*Id.*	BARRESWIL.	Peinture sur zinc.
12	MORE.	*Id.*	JOMARD.	Globe flexible pour l'étude de la géographie.
13	LENTZ et HOUDARD.	*Id.*	LISSAJOUS.	Pianos scandés.
14	TIGET.	*Id.*	SALVÉTAT.	Cuisson économique des briques.
15	LAMBIN, SAGUET et FOUCHET.	*Id.*	LEVOL.	Objets en zinc moulé.
1	GAUDONNET.	Argent.	LISSAJOUS.	Pianos à sons prolongés.
2	LEDION.	*Id.*	L. VILMORIN.	Imitation de fruits, racines, etc.
3	TRIPON.	*Id.*	A. BARRE.	Lavis lithographique.
4	STANLEY.	*Id.*	SALVÉTAT.	Objets fabriqués en basalte et lave fondus.
5	DUMESNIL.	*Id.*	JACQUELAIN.	Four à cuire le plâtre.
6	SCHLOSSER.	*Id.*	HERVÉ MANGON.	Machine à fabriquer les tuyaux de drainage.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Nos d'ordre.	NOMS.	NATURE des MÉDAILLES.	RAPPORTEURS.	INVENTIONS OU PERFECTIONNEMENTS ayant motivé les médailles.
	MM.		MM.	
7	Carmoy.	Argent.	Duméry.	Système de clous dorés pour tapissiers.
8	Clément Colas.	*Id.*	Duméry.	Machines pour la fabrication des clous de tapissiers.
9	Le docteur Guyot.	*Id.*	Faure.	Métier à faire les paillassons.
10	Le docteur Benet.	*Id.*	Silbermann.	Laveuse par pression.
11	Klein.	*Id.*	Herpin.	Établissements institués pour la distribution des portions alimentaires à 5 centimes.
12	Nicolet.	*Id.*	Jourdier.	Atlas de physique et de météorologie.
1	Armengaud aîné.	Platine.	Laboulaye.	Publication industrielle des machines, outils, etc.
2	Muller (Émile).	*Id.*	Trélat.	Publication sur les habitations ouvrières.
3	Derrien.	*Id.*	Barral.	Fabrication d'engrais à titre constant.
1	Isidore (Pierre).	Or.	Barral.	Recherches relatives aux engrais de mer.
2	Fritz-Sollier.	*Id.*	Jacquelain.	Enduit pour l'imperméabilisation des tissus.
3	Gérard et Aubert.	*Id.*	Barreswil.	Traitement du caoutchouc.
4	Jules Duboscq.	*Id.*	Lissajous.	Construction et perfectionnement du stéréoscope ; ses applications aux sciences, à l'industrie, aux arts.
5	Perreaux.	*Id.*	Faure.	Appareils de précision (comparateur du mètre, dynamomètre pour l'essai de la résistance des tissus, soupapes en caoutchouc).
6	Clair.	*Id.*	Combes.	Dynamomètres nouveaux.
7	Guérin.	*Id.*	Combes.	Frein automoteur pour chemins de fer.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

III. LISTE DES RÉCOMPENSES RÉSULTANT DES CONCOURS.

NOMS.	NATURE des PRIX.	OBJETS DES CONCOURS.	RAPPORTEURS.
MM.			MM.
KYLE.	2,500 fr.	Travaux relatifs à la maladie de la vigne.	BARRAL.
Le même.	Méd. d'or de 500 f.	Première découverte du moyen efficace de combattre la maladie de la vigne.	*Id.*
DUCHARTRE.	2,500	Travaux relatifs à la maladie de la vigne.	*Id.*
GONTIER.	2,500	*Id.*	*Id.*
MARÈS.	2,500	*Id.*	*Id.*
Le même.	3,000	Travail sur la nature de la maladie de la vigne.	*Id.*
CAMILLE LEROY.	1,000	*Id.*	*Id.*
KOPCZINSKY.	1,000	Emploi d'un mélange de plâtre et de soufre.	*Id.*
BERKELEY.	500	Étude de l'*Oidium Tuckeri*.	*Id.*
CHANCEL.	500	Procédés d'essai des soufres en fleurs et triturés du commerce.	*Id.*
ALBERT GAUDRY.	500	Recherches sur la propagation de la maladie de la vigne en Orient.	*Id.*
HARDY.	500	Coopération aux expériences de M. Duchartre.	*Id.*
L'abbé MONEY.	500	Expériences sur l'efficacité du soufrage.	*Id.*
BENOÎT BONNEL.	500	*Id.*	*Id.*
ROBOUAM.	500	Couchage de la vigne.	*Id.*
LAMBARDI.	500	*Id.*	*Id.*
HEILMANN (Josué).	12,000 Prix d'Argenteuil	Peigneuse mécanique.	ALCAN.
VICAT.	2,000	Découverte d'un procédé pour reconnaître, par des expériences d'une exécution prompte et facile, les matières hydrauliques susceptibles de résister à l'action de l'eau de mer à l'état de repos et d'agitation.	F. LEBLANC.
Le même.	2,000	Études sur les mortiers déjà employés et destinés aux constructions à la mer.	

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

PIÈCES JUSTIFICATIVES.

COMPTE RENDU DES TRAVAUX.

EXTRAIT DU COMPTE RENDU DES TRAVAUX DU CONSEIL D'ADMINISTRATION (ANNÉE 1855).

Les travaux du Conseil ont été d'une importance remarquable, comme le prouvent les récompenses qui ont été décernées à la suite d'examens approfondis, d'expériences multipliées et de recherches consciencieuses. Les rapports, les notes, les communications ont été trop nombreux pour que nous en puissions donner l'exposé; d'ailleurs le *Bulletin* renferme tous ces documents, et il suffit de le parcourir pour être convaincu de leur haut intérêt.

On se rappelle que, dans la dernière séance générale (20 février 1856), douze médailles d'or, six de platine, vingt-cinq d'argent et onze de bronze ont été décernées. Cette fois, sept médailles d'or, trois de platine, douze d'argent et quinze de bronze attestent que l'émulation, si profitable aux progrès de l'industrie, a su amener d'excellents résultats.

Le mérite des contre-maîtres et ouvriers d'ateliers a été, comme toujours, l'objet des récompenses de la Société, et des médailles de bronze ont été accordées à ceux qui se sont distingués par leur moralité, leur assiduité, leur zèle et le nombre d'années de service dans les industries diverses auxquelles ils sont attachés. Les comités ont, du reste, apporté dans l'examen des titres des candidats une juste sévérité qui ne peut que rehausser le mérite de ces honorables distinctions.

On sait que M. Agasse a été forcé, par des raisons de santé, de résigner les fonctions de trésorier qu'il remplissait avec une sollicitude toute paternelle. Il a tenu à présenter lui-même son successeur, M. Le Tavernier, notaire honoraire dont la nomination devra être validée en assemblée générale lors des élections.

M. Agasse, qui depuis 1827 gérait avec tant de soins les finances de la Société, laisse de vifs regrets; le Conseil, en lui conférant le titre de trésorier honoraire, espère ainsi conserver à la Société un administrateur vénéré dont elle sera toujours heureuse de pouvoir suivre les conseils.

M. Pouillet, membre de la Société depuis 1824 (comité des arts économiques), a adressé à l'un des secrétaires, M. Combes, la lettre suivante :

Monsieur et cher confrère,

« Depuis deux ou trois ans mon séjour prolongé à la campagne, même pendant « une partie de l'hiver, ne me permet pas de prendre une part active aux travaux du

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Conseil d'administration de la Société d'encouragement. Je viens vous prier de vou-
« loir bien exprimer à nos collègues du Conseil le très-grand regret que j'en éprouve
« et en même temps les sentiments de reconnaissance dont je suis pénétré pour la
« bienveillance qu'ils m'ont toujours témoignée.

« Dans cet état de choses, je ne peux pas retenir une place dont les circonstances
« m'empêchent de remplir les devoirs, soit au Conseil, soit au comité des arts écono-
« miques. Toutefois, en la quittant, je serais heureux de recevoir le titre de membre
« honoraire et de conserver ainsi, avec mes chers collègues, un lien d'une nature
« moins obligatoire et plus conforme à ma situation, et qui me permettra bien, je
« l'espère, de m'associer de temps à autre aux efforts qu'ils ne cessent de faire dans
« l'intérêt de l'industrie nationale.

« Veuillez recevoir, Monsieur et cher collègue, l'hommage de mes sentiments très-
« respectueux.

« *Signé* POUILLET. »

Les membres du Conseil d'administration, accédant, avec regret, au vœu de M. Pouillet, lui ont témoigné les sentiments dont ils sont pénétrés pour son caractère et ses hautes capacités en lui conférant le titre de membre honoraire.

Le Conseil a eu la douleur de perdre plusieurs de ses membres les plus dévoués, MM. le baron Busche, Gourlier et marquis de Pastoret.

M. le baron Busche était, depuis 1827, membre du comité de commerce.

Ancien préfet, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, il joignait aux éminentes capacités qui caractérisent l'homme public le goût le plus vif pour les sciences et les arts.

M. Gourlier, architecte, membre du conseil des bâtiments civils, faisait partie du comité des arts économiques depuis 1826.

Ses nombreux rapports sur des sujets importants, sur les concours relatifs aux moyens de prévenir ou de détruire l'humidité dans les constructions, aux matériaux à employer dans les constructions incombustibles témoignent du zèle et du dévouement qu'il n'a cessé d'apporter aux intérêts de la Société.

La variété de ses connaissances permettait, en outre, à M. Gourlier de prêter un très-utile concours à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.

M. le marquis de Pastoret, sénateur et membre de l'Institut, faisait partie de la commission des fonds depuis 1850.

Délégué, par cette commission, pour la représenter dans celle des beaux-arts appliqués à l'industrie, il trouvait le moyen d'y utiliser des connaissances artistiques étendues; ses collègues n'ont pas oublié qu'il en dirigeait les travaux avec l'urbanité la plus exquise et le zèle le plus soutenu.

Des notices retraceront la vie et les travaux de ces trois hommes distingués que la Société est heureuse d'avoir compté parmi ses administrateurs.

Bulletin. — Le *Bulletin* de la Société se publie sous la direction de MM. Combes et E. Peligot, secrétaires adjoints, et avec la coopération d'une commission spéciale.

MM. les secrétaires et la commission consacrent les soins les plus assidus à appor-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ter, dans toutes les parties de cette publication, les améliorations qui tendent à la rendre le répertoire le plus complet des faits industriels.

M. Gustave Maurice, ingénieur civil des mines, attaché à la rédaction, ne cesse de seconder de son zèle et de ses connaissances MM. les secrétaires et la commission dans la mission que la Société leur a confiée.

M. A. Leblanc, ingénieur civil, continue à justifier, par ses travaux intelligents de dessins et de gravures, la confiance que la Société lui a accordée.

Les heureux effets de cette organisation des travaux du *Bulletin* n'ont pas tardé à se faire sentir.

Le rapport de la commission des fonds constate que les souscriptions ont produit,

En 1853.	21,924 fr.
En 1854.	22,392
Enfin en 1855.	24,948

La vente du *Bulletin*, qui, en 1853, n'avait été que de. . .	490 fr.	
et, en 1854, de.	541	71
s'est élevée, en 1855, à.	1,146	16

Ces résultats parlent d'eux-mêmes.

Indépendamment des rapports et des notices industrielles, le *Bulletin* renferme des articles dont il suffirait de citer les titres pour en faire apprécier l'opportunité et l'importance.

En 1856, une somme de 13,500 francs a été affectée aux récompenses; cette année, il s'agit d'une somme de 42,000 francs, dans laquelle sont compris les 7,000 fr. donnés par le Gouvernement pour le concours ouvert au sujet de la maladie de la vigne et les 12,000 francs du prix d'Argenteuil accordés tous les six ans à la découverte la plus importante en industrie.

En résumé, la Société d'encouragement, fidèle à la tâche qu'elle s'est imposée, continue à rendre à l'industrie les services les plus utiles et les plus désintéressés. Ses relations avec les autres associations françaises et étrangères, en lui permettant d'acquérir rapidement sur l'état et les besoins de l'industrie et de l'agriculture des documents précieux, la mettent à même d'élargir le cercle de ses bienfaits et de faire apprécier des travaux qui la placent au premier rang parmi les institutions libres auxquelles le Gouvernement ne cesse de prêter un bienveillant appui.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

COMMISSION DES FONDS.

RAPPORT SUR LES RECETTES ET LES DÉPENSES DE L'EXERCICE 1855.

M. le trésorier, comme dans les comptes précédents, a divisé en trois parties l'exercice financier de la Société pour 1855 :

La première s'applique aux fonds généraux,

La deuxième aux fonds d'accroissement et de réserve,

Et la troisième aux fondations et dons confiés à la Société.

Il termine par l'exposé de la situation financière au 1er janvier de chaque année, qui comprend les valeurs formant les ressources pécuniaires de la Société et celles dont elle a accepté la gestion.

PREMIÈRE PARTIE. — FONDS GÉNÉRAUX.

Recettes.

1° Souscription du ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.	4,000 fr.	»
2° Souscriptions d'années antérieures.	288	»
3° Souscriptions de membres pour 1855.	24,948	»
4° Vente du *Bulletin*.	1,146	16
5° Arrérages d'inscriptions.	27,627	76
6° Intérêts des sommes versées à la caisse des dépôts volontaires. .	673	75
7° Touchés à ladite caisse, en capital.	15,000	»
TOTAL.	73,683	67

Le nombre des sociétaires suit sa marche progressive.

Les souscriptions ont produit :

Pour 1853.	21,294 francs.
Pour 1854.	22,392
Elles ont été, pour 1855, de. . .	24,948

La vente du *Bulletin* donne un résultat non moins satisfaisant :

En 1853, elle a été de. . .	490 fr.	
En 1854.	541	71
Total des deux années. . . .	1,031	71
En 1855, elle s'élève à. .	1,146	16

Somme plus forte que pour les deux années antérieures réunies.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les motifs qui ont obligé M. le trésorier à retirer de la caisse des dépôts volontaires une somme de 15,000 francs seront exposés ci-après aux articles des dépenses.

DÉPENSES.

	Dépenses fixes.	
1°	*Bulletin.*	30,800 fr. 43
2°	Programmes, Notices.	397 24
3°	Impressions diverses.	1,581 »
4°	Séances générales.	181 80
5°	Abonnements à des ouvrages périodiques.	585 »
6°	Lettres et affranchissements.	470 40
7°	Local.	6,895 44
8°	Agent.	4,169 44
9°	Employés.	2,933 26
10°	Pensions.	3,800 »
11°	Éclairage et chauffage.	2,685 25
12°	Bibliothèque.	606 55
13°	Ouvriers et fournisseurs.	3,157 50
14°	Assurance mobilière contre l'incendie.	96 55
	TOTAL.	58,359 86

Les dépenses fixes ont été :

En 1853, de.	39,763 fr.	89
En 1854, de.	47,245	65
En 1855, de.	58,359	86

Elles offrent donc une augmentation

de. . . 11,114 fr. 21 sur 1854,
de. . . 18,595 97 sur 1853.

Cet accroissement s'applique, pour une partie, aux articles composant la publication du *Bulletin* qui feront l'objet d'un examen particulier.

Les programmes et notices, qui ont coûté 655 fr. 35 c. en 1853 et 563 fr. 76 c. en 1854, n'ont entraîné, pour 1855, qu'une dépense de 397 fr. 24 c.

Cette diminution provient de ce que les exemplaires des programmes contiennent un nombre de feuilles moins considérable.

Les impressions diverses se sont élevées à 1,581 fr., ce qui donne une augmentation de 543 fr. 05 c. sur 1853 et 495 fr. 25 c. sur 1854, qui résulte de l'impression des circulaires faites à l'occasion de l'Exposition universelle de 1855.

Les dépenses relatives aux séances générales et aux abonnements d'ouvrages périodiques ne donnent lieu à aucune observation.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Celles pour lettres et affranchissements sont en décroissement; de 670 fr. 40 c. qu'elles étaient en 1853 et de 541 fr. 15 c. en 1854, elles sont descendues, pour 1855, à 470 fr. 40 c.

Les dépenses du local se sont élevées à 6,895 fr. 44 c.

Dans cette somme est comprise celle de 4,959 fr. 09 c. pour travaux de la grille qui ferme l'impasse; mais les copropriétaires contigus doivent concourir pour une somme de 1,800 fr., ce qui ramènera à 3,159 fr. 09 c. la somme à la charge de la Société.

L'agent de la Société a un traitement fixe de 3,000 francs et une remise sur les souscriptions, ce qui rend nécessairement variable le montant annuel de ses émoluments.

Il a été alloué à M. E. Vincent, qui a cessé ses fonctions, une somme de 900 francs, moitié de son traitement.

L'employé qui l'a remplacé, M. Ginestou, ne reçoit que 1,000 francs, appointements réellement fort minimes, eu égard aux circonstances et aux travaux qui lui sont confiés, dans lesquels il fait preuve de zèle et d'intelligence.

Le chiffre des pensions dépasse de 2,000 francs celui de 1854; cet accroissement provient de la pension accordée à M. Daclin. C'était un acte de justice et la récompense de plus de cinquante-deux ans de travaux constamment utiles et recommandables dans les fonctions difficiles de rédacteur du *Bulletin*.

En 1855, les fréquentes réunions des comités et des commissions, ainsi que le prix élevé des combustibles, ont porté les frais d'éclairage à 1,201 fr. 25 c et ceux de chauffage à 1,484, ensemble à 2,685 fr. 25 c. Dans les années 1853 et 1854, les dépenses de ce chapitre ont été, en moyenne, de 2,276 fr. 77 c. C'est une augmentation de 408 fr. 48 c.

Il est, toutefois, à observer que les époques d'achat influent sur le chiffre de la dépense dont une partie est portée et profite à l'exercice suivant.

Les dépenses pour bibliothèque ont été de 606 fr. 55 c., savoir, pour achat d'ouvrages non périodiques, 85 fr. 50 c., et 521 fr. 05 c. pour reliure.

Il y avait nécessité de faire relier un grand nombre d'ouvrages périodiques, et d'obvier à la perte de cahiers ou numéros séparés qui auraient pu s'égarer.

Le chapitre des fournisseurs et dépenses diverses, montant à la somme de 3,157 fr. 50 c., n'avait été, en 1853, que de 2,302 fr. 17 c., et, en 1854, de 2,813 fr. 50 c.; mais cette somme de 3,157 fr. 50 c. se subdivise en deux parties, la première pour achat et travaux d'ameublement, tels que chaises, rideaux, pendule, table, qui s'élève à 1,212 fr. 05 c., et la seconde, pour dépenses diverses, qui monte à 1,945 fr. 45 c.

La somme de 96 fr. 55 c., pour assurance du mobilier, ne donne lieu à aucune observation.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dépenses du Bulletin.

1° Rédaction principale.	5,650 fr.	»
2° Articles particuliers.	4,360	»
3° Papiers d'impression.	3,397	20
4° Impression du texte.	6,081	60
5° Dessins.	1,490	»
6° Gravures.	4,203	»
7° Gravure de lettres.	751	89
8° Impression des planches.	2,965	72
9° Achat de cuivres.	358	44
10° Affranchissement.	1,123	8
11° Remises à des libraires.	298	»
12° Mise en volumes de *Bulletins* en réserve.	46	50
13° Loyer du magasin.	75	»
TOTAL.	30,800	43

Dans le rapport sur les recettes et dépenses des exercices 1853 et 1854, la commission des fonds s'exprimait ainsi :

« Le Conseil, en décidant que le *Bulletin* de 1854 commencerait une nouvelle sé-
« rie, a voulu, par une allocation spéciale, appeler la présentation de mémoires et
« traductions d'ouvrages en langues étrangères relatifs à l'agriculture, aux manufac-
« tures, aux arts, dans leurs applications à l'industrie et au commerce, et il a établi
« que ces divers travaux, après avoir reçu l'approbation de la commission du *Bulle-*
« *tin*, donneraient droit à une indemnité de 10 francs par page, soit 160 francs par
« feuille de seize pages. »

La commission ajoutait que la somme payée, en vertu de cet arrêté, a été,

Pour 1854, de 2,280 fr.				
Pour le *Bulletin* de 1855, cette dépense a été de. .			4,360 fr.	»
A cette somme vient se joindre :				
1° Celle de.	4,000	»		
représentant les honoraires de MM. les secrétaires sous la direction desquels se publie le *Bulletin*, avec la coopération habituelle de la commission spéciale.				
2° Celle de.	1,650	»		
pour appointements de onze mois de M. Maurice, ingénieur civil des mines, attaché à la rédaction du *Bulletin* à raison de 1,800 francs par an.				
	5,650	»	5,650	»
TOTAL.			10,010	»

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dépenses variables.

1° Récompenses et encouragements.	24,684 fr.	05
2° Expériences.	4,472	07
3° Dépenses imprévues.	1,300	»
4° Réimpression du *Bulletin*.	205	65
5° École de dessin.	210	»
6° Balance du compte de 1854 (1).	3,721	02
TOTAL.	34,592	79

Dans le rapport sur les dépenses et recettes de 1853 et 1854, la commission des fonds faisait observer que les récompenses et encouragements distribués dans ces deux années ne montaient ensemble qu'à une somme de 6,082 fr. 31 c., et que le Conseil, pour se former une opinion sur le mérite des perfectionnements industriels soumis à son appréciation, avait besoin de documents et d'expériences qui exigent des soins et du temps.

Les comités qui composent le Conseil d'administration se sont livrés, en 1855, comme pour les années précédentes, à ces travaux, avec le zèle le plus soutenu et le plus consciencieux, et il a été accordé, sur leurs propositions, des récompenses et encouragements pour une somme de 24,684 fr. 05 c.

Douze médailles d'or, six de platine, vingt-cinq d'argent et onze de bronze ont été de dignes récompenses pour d'utiles perfectionnements dans les arts agricoles et manufacturiers.

En outre, les récompenses décernées, par suite des concours, n'ont pas été moins dignes d'intérêt.

Elles ont été dévolues, 1° aux contre-maîtres et ouvriers des établissements agricoles

(1) Dans le *Bulletin* de mars 1856, t. III, 2e série, on lit, p. 149, ligne 10 :

La balance du compte de 1853 est de.		4,891 fr. 67
Celle du compte de 1854 est de.		6,770 04
TOTAL. . .		11,661 fr. 71
Mais les sommes placées à la caisse des dépôts volontaires dans ces deux années, savoir, en 1853.	10,000 fr. »	
en 1854.	8,783 60	
TOTAL. . .	18,783 fr. 60	
donnent un excédant de recette de.		7,661 fr. 71
à valoir au compte de 1855.		
Ce passage doit être rectifié de la manière suivante :		
La balance du compte de 1853 est de.		6,770 fr. 04
Celle du compte 1854 est de.		3,721 02
TOTAL. . .		10,491 fr. 06
Mais les sommes placées à la caisse des dépôts volontaires dans ces deux années, savoir, en 1853.	10,000 fr. »	
en 1854.	8,783 60	
forment un total de.	18,783 fr. 60	
et donnent un excédant de recette de.		8,292 f. 54
à valoir au compte de 1855.		

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et manufacturiers qui se sont distingués par leur moralité, leur zèle et leur intelligence;

2° Aux concours relatifs

1° A l'analyse des engrais;

2° A la découverte de moyens de prévenir ou de faire cesser la maladie de la vigne;

3° A l'amélioration et à l'éducation des races de vers à soie;

4° A une instruction générale sur les matériaux incombustibles;

5° A l'introduction de plantes utiles aux manufactures et aux arts.

Les dépenses faites par les comités pour les expériences qu'ils ont suivies s'élèvent à 4,472 fr. 07 c.

Le comité des arts chimiques a employé une somme de 508 fr. 02 c. pour l'examen 1° de la fabrique de céruse, minium et blanc de zinc de MM. Delaunay et comp., à Tours; 2° de la fabrique de tissus imperméables de M. Fritz-Sollier, à Bordeaux; et 3° des procédés d'imperméabilisation des tissus de M. Thieux.

Les commissions spéciales et les divers comités se sont livrés à des examens qui ont nécessité une dépense de 664 fr. 95 c.

Elles ont eu principalement pour objet les procédés de distillation des betteraves de M. Leplay, celui de M. Champonnois, la vérification des engrais établie par M. Bobierre, la fabrication des engrais de M. Derrien et le four à plâtre de M. Dumesnil.

La Société a consacré une somme de 3,299 fr. 10 c. à faire, dans le parc de Neuilly, sous la surveillance d'une commission de son Conseil d'administration, l'expérience de la méthode de M. et Mme André-Jean, propre à la conservation et à l'amélioration progressive des races de vers à soie.

Les essais faits ont démontré l'excellence de la graine à cocons blancs qu'ils possèdent, après dix-sept éducations successives.

En 1853, une délibération du Conseil a fixé à la somme de 1,000 francs la contribution de la Société au monument élevé à Lille à la mémoire de Napoléon Ier; par une autre délibération, une somme de 300 francs a été consacrée à la souscription de la statue d'Olivier de Serres, à Villeneuve-de-Berg.

Ces délibérations ont reçu leur exécution.

Il n'a pas été procédé, depuis longtemps, à la réimpression d'années antérieures du *Bulletin*, mais la commission des fonds, d'accord avec celle du *Bulletin*, doit prendre des mesures pour la réimpression de l'année 1813, dont il n'existe plus que deux exemplaires.

Le chapitre des écoles s'est maintenu à la somme de 210 francs.

Balance.

Les dépenses ont été de.	92,952 fr. 65
Les recettes de.	73,683 67
Excédant de dépenses.	19,268 98

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

DEUXIÈME PARTIE.

Fonds d'accroissement et de réserve.

Le quart du revenu du legs de Mme la comtesse Jollivet, qui doit continuer à se capitaliser jusqu'au 5 janvier 1882, compose le fonds d'accroissement.

Le fonds de réserve est formé du prélèvement du dixième du revenu des inscriptions acquises appartenant aux fonds généraux et du revenu des arrérages y afférent.

Fonds d'accroissement.

Recette.		
1° Quart de la rente de 11,405 fr. provenant du legs fait par Mme Jollivet..		2,851 fr. 24
2° Arrérages de rentes déjà acquises.		9,400 »
3° Semestre d'une inscription de 288 francs achetée avec le semestre de mars.		144 »
TOTAL.		12,395 24
Dépense.		
1° Excédant de dépense de 1854..	79 fr. 62	
2° Achat d'inscriptions.	12,302 80	
	12,382 42	12,382 42
Excédant de recette.		12 82

qui sera porté au compte de 1856.

Fonds de réserve.

A la fin de l'exercice de 1854, l'inscription provenant de la mise en réserve était de 1,162 francs.

Recette.	
1° Balance du compte de 1854.	21 fr. 01
2° Deuxième semestre, au 22 mars, de l'inscription de 1,162 fr. .	581 »
3° Semestre du 22 septembre, tant de l'inscription de 1,162 fr. que d'une inscription de 28 fr. achetée avec le semestre de mars. .	595 »
TOTAL.	1,197 01
Dépense.	
Achat de deux inscriptions, à 4 1/2 pour 100, de 28 fr. chaque. . .	1,153 80
Excédant de recette.	43 21

qui sera reporté au compte de 1856.

TROISIÈME PARTIE.

Fondations confiées aux soins de la Société.

1° *Fondation faite par M. le marquis* d'Argenteuil.

M. le marquis d'Argenteuil a fondé un prix à décerner, tous les six ans, à l'auteur de la découverte la plus utile à l'industrie française.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'expiration de la troisième période de six années a eu lieu le 30 août 1856.
Le montant des placements s'élevait, à la fin de 1855, à 11,000 francs.
Une rente annuelle de 1,647 fr., à 4 1/2 pour 100, compose cette fondation.

Recette.	2,234 fr.	30
Dépense. Somme versée à la caisse des dépôts volontaires et produisant intérêt.	1,900	»
Excédant de recette.	334	30

Cet excédant de recette sera reporté au compte de 1856.

Observation. — Les arrérages de la rente de 1,647 francs sont cumulés.

2° *Fondation de M.* Bapst.

Le legs de M. Bapst forme une rente de 2,160 francs, divisée en deux parties : la plus élevée est destinée à donner des secours aux auteurs de perfectionnements et de découvertes, dont la position est digne d'intérêt; la moins élevée sert à l'établissement d'un fonds dont le revenu sera employé à fonder un prix sous le nom du bienfaisant testateur.

Fondation en faveur des auteurs peu fortunés.		
Recette.		
1° Balance de 1854.	141 fr.	32
2° Une année de rente, au 22 septembre.	1,565	20
3° Dons, 1° de MM. Delaunay et comp., à Tours, et 2° de M. de Chambry.	240	»
TOTAL.	1,946	52
Dépense.		
Distribution faite, en 1855, à douze industriels qui y ont des droits par leur position.	1,930	»
Excédant de recette.	16	52
Fondation d'un prix pour faciliter les découvertes.		
La recette s'est élevée à.	1,466	33
Dont.	1,450	70
ont été employés en achat d'inscriptions.		
Ce qui forme un excédant de recette de.	15	63
imputable sur le compte de 1856.		

Observation. — Une rente de 594 fr. 50 c. est placée tous les ans, pour que le revenu des placements serve à faciliter les découvertes.

Pour donner plus d'importance à cette disposition du testateur, le Conseil a décidé qu'indépendamment de cette rente on en placerait les revenus jusqu'à ce qu'ils eussent produit une inscription de 500 francs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ce résultat est dépassé, et les comptes de M. le trésorier font voir qu'à la fin de 1855 l'inscription était de 588 francs.

3° *Donations de MM.* Christofle *et* Besançon.

La caisse possède, pour la donation de M. Christofle. . . .	1,100 fr.
Pour celle de M. Besançon.	300
TOTAL.	1,400

Ces donations ont pour but de faciliter le payement d'annuités de brevets d'invention et de perfectionnement aux auteurs dont les moyens ne leur permettent pas de satisfaire à cette obligation de la loi; elles servent également à donner des encouragements à ceux qui en auront été jugés dignes.

4° *Donation de madame la princesse* de Galitzin.

Mme de Galitzin a fondé deux prix, chacun de 1,000 francs, pour la solution des deux questions suivantes :

1° Études des inconvénients de la pomme de terre considérée comme nourriture trop habituelle des peuples;

2° Changement, dans un système de monnaie, de l'unité monétaire.

ÉTAT DES VALEURS APPARTENANT A LA SOCIÉTÉ AU 1er JANVIER 1856.

CHAPITRE Ier.

Fonds généraux.

Premièrement, 41,866 francs de rente en inscription, 4 1/2 pour 100.

Savoir :				
1° Provenant de Mme Jollivet.			11,405 fr.	»
2° Dépendant du fonds d'accroissement. . . .			10,302	»
3° Dépendant de la réserve.			1,246	»
4° Provenant d'achats avec les fonds libres. . .			18,877	»
5° Provenant de M. de Praslin.			36	»
Total égal.			41,866	»
Mais il faut déduire les portions dont l'emploi n'est pas libre,				
Savoir :				
1° Le quart destiné à l'accroissement dans l'inscription provenant de Mme Jollivet.	2,851 fr.	24		
2° Le montant de l'inscription du fonds d'accroissement.	10,302	»		
3° L'inscription de la réserve.	1,246	»		
Ensemble.	14,399	24	14,399	24
Restent seulement disponibles.			27,466	76

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Deuxièmement. La nue propriété d'une inscription de 270 francs, aussi à 4 1/2 pour 100, provenant de Mme Jollivet.

Troisièmement. Valeur en dessins, . . . 1,932 fr. 50 c.
Valeur en gravures. . . . 1,339
Valeur en médailles. . . 1,627

Et quatrièmement, 10,000 placés à la caisse des dépôts volontaires.

CHAPITRE II.

Fondations de MM. d'Argenteuil *et* Bapst, *et donations de* M. Christofle, *de* M. Besançon *et de* Mme la princesse de Galitzin.

1° *Fondation de* M. d'Argenteuil.

1° Une inscription de 1,647 fr., 4 1/2 pour 100;
2° La somme de 11,000 fr. placée à la caisse des dépôts volontaires;
3° Un encaisse de 334 fr. 30 c.

2° *Fondation de* M. Bapst.

1° Une inscription de 2,160 fr., 4 1/2 pour 100, provenant du legs;
2° Un encaisse de 16 fr. 52 c. en faveur des auteurs peu fortunés;
3° Une rente, 4 1/2 pour 100, de 588 fr., déjà acquise au fonds des découvertes;
4° Un encaisse de 15 fr. 53 c. au même compte.

3° *Donation de* M. Christofle.

1,100 francs, non ordonnancés, sur les 2,000 versés par lui.

4° *Donation de* M. Besançon.

Les 300 francs par lui donnés.

5° *Donation de* Mme la princesse de Galitzin.

Les 2,000 francs par elle donnés.

Ancien compte de jetons.

En espèces, chez le trésorier, 318 francs.
En jetons, chez l'agent, 252 francs.

Jusqu'en 1827, époque à laquelle M. Agasse a bien voulu accepter les fonctions de trésorier, les recettes et dépenses ne se faisaient point par exercice; c'est à lui qu'est due cette utile innovation; les divisions qu'il a établies dans les articles de dépenses ont servi de guide pour l'emploi des ressources de la Société.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

C'est malheureusement le dernier compte que rendra M. Agasse. Des motifs de santé l'ont mis dans l'obligation de résigner des fonctions qu'il a toujours remplies avec le soin le plus judicieux et une distinction toute particulière.

Le Conseil propose à la Société de lui exprimer toute sa reconnaissance pour les services qu'il n'a cessé de lui rendre pendant le cours de sa longue gestion.

C'est M. Le Tavernier, notaire honoraire, qui a bien voulu consentir à remplacer M. Agasse ; la Société lui exprime tous ses remercîments pour l'œuvre de dévouement dont il accepte la continuation.

RAPPORT FAIT, PAR LES CENSEURS, SUR LA COMPTABILITÉ DE L'EXERCICE 1855.

Le rapport que les censeurs ont à faire au Conseil se réduira presque, cette année, à une simple approbation du compte des recettes et dépenses présenté par M. le trésorier. Une amélioration importante a été réalisée; le Conseil d'administration avait émis le vœu que le compte fût rendu à l'avenir pour chaque exercice, séparément. La commission des fonds présente, cette fois, le compte de l'année 1855, exclusivement; ce compte se partage, comme les précédents, en trois parties distinctes : les fonds généraux, les fonds d'accroissement et de réserve, les fondations et les dons.

Les recettes se composent 1° de la souscription ordinaire du Ministère du commerce; 2° des souscriptions particulières antérieures à 1855; 3° des souscriptions de 1855; 4° de la vente du *Bulletin;* 5° des arrérages d'inscriptions; 6° des intérêts des fonds placés à la caisse des dépôts volontaires; 7° des fonds reçus de ladite caisse : la somme totale est de 73,683 fr. 67 c.

La dépense se divise en dépenses fixes et dépenses variables. La première division se compose de quatorze articles, dont le plus important est la dépense du *Bulletin*, montant à 30,800 fr. 43 c., dont 20,000 fr. pour la rédaction, le papier et l'impression du texte, et à peu près 9,600 fr. pour le dessin, la gravure et l'impression des planches. Les frais de la grille établie rue Bonaparte ont été d'environ 5,000 fr., somme dont partie fera retour à la Société. La pension de 2,000 francs, allouée à M. Daclin, n'est qu'une juste rémunération des services qu'il a rendus pendant cinquante-deux ans consécutifs.

La deuxième division comprend six articles, dont le plus important est celui des récompenses et des encouragements, montant à 24,684 fr. 05 c. Cette espèce de dépense, on le sait, a toujours été considérée comme la plus productive, et la Société s'en est toujours félicitée. Au chapitre des *dépenses variables*, on remarquera, à l'article des expériences faites par les comités, une dépense de 4,472 fr. 07 c., sur laquelle 3,300 fr. environ appliqués à l'éducation des vers à soie, d'après la méthode de M. André-Jean : on connaît le résultat de ces utiles essais.

Le total général de la dépense de l'exercice est de 92,952 fr. 65 c.; celui de la recette, de 73,683 fr. 67 c.

La dépense a donc excédé la recette de 19,268 fr. 98 c.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La deuxième partie du compte de M. le trésorier est relative au fonds d'accroissement et au fonds de réserve : la recette du premier se monte à 12,395 fr. 24 c., et la dépense à 12,382 fr. 42 c.; la recette du deuxième s'élève à 1,197 fr. 01, et la dépense à 1,153 fr. 80 c.

La troisième partie du compte comprend les fondations et les allocations confiées à la Société, savoir : le legs du marquis d'Argenteuil pour un prix *sexennal*; le legs de M. Bapst et les legs de MM. Delaunay et Damby en faveur des auteurs de découvertes non favorisés par la fortune; le don de M. Christofle et celui de M. Bezançon pour l'encouragement des découvertes ; enfin le don de la princesse Galitzin, pour deux prix de 1,000 fr. chacun.

Le compte se termine par l'état des valeurs de la Société. Ces valeurs consistent 1° en inscriptions, montant à 41,866 fr. de rente, dont 14,399 fr. 24 c. ont une destination : restent libres seulement 27,466 fr. 76 c. ; 2° 10,000 fr. existant au 31 décembre 1855 à la caisse des dépôts volontaires; 3° plus, une autre inscription de 270 fr. et ce qui reste en dessins, gravures et médailles; 4° une inscription de 1,647 fr. en 4 1/2 °/₀ sur la fondation d'Argenteuil, avec 11,000 fr. placés à la caisse des dépôts volontaires, et 334 fr. 30 c. en caisse; enfin, sur la fondation Bapst, une inscription de 2,160 fr. en 4 1/2 °/₀, et une autre de 588 fr. applicable aux découvertes.

Nous ne finirons pas ce rapport sans faire remarquer un accroissement sensible dans le nombre des membres, double avantage, et comme marque de sympathie pour les efforts désintéressés de la Societé, et comme moyen d'augmenter encore les encouragements qu'elle consacre au progrès, au développement de notre industrie agricole et manufacturière. Les souscriptions, qui se montaient, en 1853, à 21,924 fr., se sont élevées, en 1855, à 24,948 fr. ; la Société n'a donc rien perdu de sa popularité. Un autre accroissement est encore à signaler ; la vente du *Bulletin*, en 1855, a plus que doublé.

Le compte de l'exercice 1855 est le dernier que rend M. Agasse ; ses fonctions ont été dévolues à M. Le Tavernier. Ce n'est pas au moment où notre honorable trésorier vient de terminer ses fonctions, après trente ans de services rendus sans discontinuité (gestion qui a été si utile, si précieuse à la Société); ce n'est pas après que le Conseil lui a rendu si justement, chaque année, un témoignage de reconnaissance, que les censeurs s'abstiendraient de renouveler, une dernière fois, l'expression du sentiment que leur inspire ce généreux dévouement. L'ordre qu'il a mis dans nos finances, la prospérité croissante de la Société, l'exemple qu'il donne, à ses successeurs, d'un zèle infatigable autant qu'éclairé, lui méritent une marque spéciale de satisfaction, et les censeurs croient ne pas sortir de leur mission en proposant qu'il soit décerné à M. Agasse une médaille exceptionnelle, en témoignage de profonde gratitude.

M. Agasse, comme trésorier honoraire, pourra rendre encore de nouveaux services, en donnant d'excellents conseils pour la gestion de nos finances.

M. le Président ajoute

Qu'en priant M. Agasse d'accepter, au nom de la Société et de son Conseil, ce té-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

moignage d'une longue reconnaissance nous ne payons pas nos dettes vis-à-vis de lui, nous ne faisons qu'en constater la réalité et le poids.

Que rien ne saurait acquitter, en effet, la Société à l'égard de M. Agasse qui, pendant trente années, a exercé sur ses intérêts une tutelle si attentive, si prévoyante et si paternelle;

Qu'enfin, si aux services positifs d'une gestion si fructueuse on ajoute l'exemple donné par une ponctualité et une régularité que rien n'a troublées, nous avons le devoir de dire ici que personne n'a témoigné plus d'affection sincère, plus de dévouement à l'institution, et n'a mieux mérité d'elle.

DISTRIBUTION DES MÉDAILLES ET RÉCOMPENSES.

MÉDAILLES DÉCERNÉES AUX CONTRE-MAÎTRES ET OUVRIERS DES ÉTABLISSEMENTS AGRICOLES ET MANUFACTURIERS. (*Voir*, page 453, le tableau I.)

Les récompenses que la Société a instituées en faveur des ouvriers et contre-maîtres des établissements agricoles et manufacturiers excitent une vive et durable émulation.

Chaque année, vingt-cinq de ces utiles auxiliaires de l'agriculture et de l'industrie sont appelés à recevoir ces récompenses, témoignage de leur moralité, de leur intelligence, et rémunération bien honorable des services qu'ils ont rendus aux établissements auxquels ils appartiennent.

La Société apprendra avec satisfaction non-seulement qu'à chaque concours le nombre d'années qui s'est écoulé depuis l'entrée des candidats dans les exploitations rurales et les usines s'est maintenu au même niveau, mais encore que leur intelligence, leur esprit d'ordre, les innovations dont ils sont auteurs ne sont pas moins dignes de l'intérêt de la Société.

Les titres des candidats sont présentés par les chefs des établissements auxquels ils appartiennent; les sociétés d'agriculture et d'industrie appuient de leur influence ceux qu'elle a trouvés les plus méritants.

Cette année, la Société n'a adjugé que vingt-quatre médailles; des renseignements sont attendus pour un des candidats dont les titres seront ultérieurement appréciés.

Treize appartiennent à des établissements situés dans les départements autres que celui de la Seine.

Les industries qu'ils exercent sont l'agriculture, la construction des instruments de précision et d'optique, le travail des métaux, l'exploitation des meules de moulin, l'ébénisterie, l'éclairage, le chauffage, la carrosserie, les arts de construction, la fabrication du papier, l'imprimerie et la lithographie.

1° M. *Barbier* (Célestin-Fortuné).

M. Barbier est contre-maître depuis dix ans dans les ateliers de construction de voitures de M. Moussard, membre de la Société.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Moussard, dont la Société a récompensé les utiles et ingénieuses innovations par sa médaille d'argent, aime à témoigner que les idées pratiques et les connaissances de M. Barbier ont puissamment contribué à la prospérité de son établissement.

2° M. *Bonnet* (Charles).

M. Hadrot jeune, qui a perfectionné la lampe à modérateur, sans toutefois changer le principe mécanique de l'appareil, a signalé d'une manière particulière à la sollicitude de la Société son contre-maître, M. Charles Bonnet, homme capable, assidu, zélé, employé dans ses ateliers depuis plus de dix ans; toutes ces qualités sont justifiées par l'influence morale qu'il exerce sur environ cent trente ouvriers qu'il maintient constamment dans la bonne voie par le bon exemple qu'il leur donne.

3° M. *Bove* (Constantin).

La Société philomathique de Bordeaux avait appelé la sollicitude de la Société d'encouragement sur des ouvriers et contre-maîtres d'établissements industriels de cette ville.

Dans sa séance du 20 février 1856, la Société d'encouragement a balancé les titres de trois contre-maîtres de l'établissement fondé à Bordeaux par M. Beaufils pour la confection des ouvrages d'ébénisterie.

M. Chauvin, l'un d'eux, a reçu la récompense instituée en faveur des ouvriers et contre-maîtres.

Depuis cette époque, M. Chauvin est décédé.

Les droits des autres candidats étaient réservés.

Aujourd'hui, en décernant la médaille à M. Bove, surveillant des travaux de l'important établissement de M. Beaufils, la Société donne un témoignage nouveau de tout l'intérêt qu'elle porte à l'industrie fondée par cet honorable industriel.

4° M. *Bramet* (Claude-Rémy-Joseph).

« M. Bramet, écrit M. Paul Dupont, est prote de mon imprimerie: déjà honoré d'une « mention à l'exposition de 1849, d'une médaille de la Société d'encouragement et « d'une médaille décernée par la Société des protes en 1850, il a encore obtenu une « médaille de 2e classe à l'Exposition universelle de 1855.

« En lui décernant cette nouvelle récompense, le jury a eu pour but de reconnaître « la part légitime qui revient au prote dans les travaux exécutés par les ouvriers. En « effet, si quelques œuvres remarquables sont sorties de mes ateliers, c'est surtout à sa « direction éclairée et aux bons rapports qui existent entre lui et ses subordonnés « qu'elles sont dues; car, s'il est vrai de dire que les bons chefs font les bons ouvriers, « jamais cet éloge n'a eu d'application plus méritée. Heureusement doué d'une grande « sagacité, M. Bramet sait distinguer et utiliser, dans un personnel considérable, les « aptitudes hors ligne. N'épargnant jamais ses conseils, coopérant même quelquefois « aux essais tentés pour l'amélioration du travail, on peut dire de lui, avec raison, « qu'il est à la tête de tous les bras que j'occupe.

« M. Bramet joint à la science du praticien une instruction aussi solide que variée.»

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dix-huit années de service dans l'imprimerie de M. Paul Dupont, comme directeur des travaux typographiques de cet établissement, ont mérité à M. Bramet cette marque de distinction de la Société.

5° M. *Cabanon* (Jean).

MM. Mignard-Billinge père et fils, propriétaires de la tréfilerie de Belleville (Seine), dont les produits ont été l'objet de récompenses les plus élevées de la Société, ont admis M. Cabanon dans leurs ateliers; il y apporta les habitudes qu'il avait contractées pendant sept années passées sous les drapeaux, dans le 2e régiment d'infanterie de ligne; sa conduite, son aptitude aux travaux le rendirent digne de devenir contremaître de cet important établissement.

Depuis dix-huit ans, il a justifié la confiance que MM. Mignard-Billinge ont mise en lui, et, dans les temps difficiles, il a montré un caractère qui lui a acquis l'estime des ouvriers sous ses ordres.

6° M. *Delestre* (René).

M. Guillory aîné, président de la Société industrielle d'Angers, dans le but de faire apprécier l'importance des services qu'a pu rendre M. Delestre dans l'établissement de sellerie de Mme Ve Mousset, à Angers, a fait connaître que M. Mousset avait su, par son habileté et son activité, donner à ses ateliers une importance considérable.

M. Delestre est entré comme sellier dans l'établissement de M. Mousset; guidé par ses conseils, son talent s'est accru, et il n'a pas tardé à devenir contre-maître. Depuis plus de vingt-deux ans, il s'est acquitté de cette direction avec une rare intelligence, un esprit de justice qui lui ont mérité l'estime des ouvriers sous ses ordres.

7° M. *Delorme*.

M. le duc de Cambacérès, sénateur, propriétaire à Verrier-le-Buisson (Seine-et-Oise), a constaté que M. Delorme est à son service comme jardinier, et qu'il n'a eu qu'à se louer de lui sous tous les rapports.

D'une famille de jardiniers, dont le beau-père, par ses soins, par ses expériences, a introduit dans le commerce une poire qui porte son nom, M. Delorme a exercé la profession de jardinier sous son habile direction, pendant plusieurs années; ses connaissances l'ont mis à même de diriger les jardins du parc de Migneaux, à Verrier-le-Buisson.

8° M. *Etcheverry* (Dominique).

Né à Bayonne, M. Etcheverry a appris l'état d'imprimeur-lithographe dans sa ville natale.

Il est venu à Paris pour se perfectionner dans l'art qu'il exerçait, et est entré en 1843, en qualité de contre-maître, dans l'imprimerie lithographique de M. Carle, membre de la Société, et dont les travaux ont été distingués et récompensés aux diverses expositions.

M. Etcheverry est un habile lithographe, qui a su, par sa conduite, se concilier l'estime de tous, et, par ses connaissances, remplir avec habileté des fonctions qui lui sont confiées depuis plus de treize ans.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

9° M. *Gabaud* (Joseph).

Employé, depuis près de seize ans, en qualité de chef de la forge de M. Mary, mécanicien à Angers, et membre de la Société industrielle de Maine-et-Loire, M. Gabaud n'a cessé, un seul instant, d'apporter dans ses fonctions d'ouvrier et de contre-maître le zèle le plus soutenu. Doué d'une intelligence remarquable, n'ayant eu d'autre maître que son père, indépendamment du travail de forge qu'il exécute avec une rare habileté, il dirige tous les travaux d'ajustage, et supplée M. Mary, pendant ses absences, dans la direction de son établissement.

10° M. *Lesieur* (Philippe-Martin-Bernard).

M. Lesieur père est entré, comme jardinier, chez Mme la marquise d'Anglade, en 1796, dans son domaine de Garges. Son fils, Philippe-Martin-Bernard Lesieur, qui avait coopéré à ses travaux, lui a succédé en la même qualité.

Au décès de Mme la marquise d'Anglade, il a continué d'exercer sa profession chez Mme la comtesse de Roquelaure, nièce de Mme d'Anglade; c'est ainsi que, depuis 1796, les Lesieur ont été, de père en fils, au service de cette même famille.

M. Lesieur possède des connaissances dont il a fait d'utiles applications, et que la Société d'horticulture a été à même de constater.

11° M. *Matignon* (François).

La Société industrielle d'Angers a appelé la bienveillance du Conseil sur M. Matignon, qui est employé, en qualité de contre-maître, dans la fabrique de meules de M. Riby, à Angers.

M. Matignon compte dix-neuf ans de service; contre-maître habile, il réunit les conditions du concours ouvert par la Société d'encouragement.

12° M. *Maréchal* (Henri-Julien).

M. Paul Dupont expose, de la manière suivante, les nouveaux titres de M. Maréchal aux récompenses de la Société :

« M. Maréchal a été déjà honoré d'une mention à l'Exposition de 1849, et d'une « médaille de la Société d'encouragement en 1850, pour ses remarquables travaux « typographiques. Délégué de la ville de Paris à l'Exposition de Londres, il a tenu à « prouver qu'il était digne des récompenses qui lui avaient été accordées, en faisant « tous ses efforts pour en mériter de nouvelles. Un album de titres d'actions lui a valu « une médaille de 2e classe à l'Exposition universelle de 1855.

« Non content d'utiliser les ressources habituelles de l'imprimerie, M. Maréchal a « cherché à la doter d'inventions nouvelles et utiles. Une première découverte, celle « des fonds inimitables en bois pour titres d'actions, fut bientôt suivie d'une seconde, « celle des fonds clichés sur papier moiré ou gaufré, pour laquelle il vient de prendre « un brevet. Il est inutile, je crois, de faire ressortir les ressources que l'industrie peut « tirer de ces deux découvertes. »

Les travaux typographiques de M. Maréchal, ses quinze ans consécutifs de bons services dans le même établissement, tels sont les motifs qui ont déterminé le Conseil à lui

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

décerner, pour la seconde fois, une des médailles instituées en faveur des ouvriers et contre-maîtres.

13° M. *Montelly* (Auguste).

MM. Cousin et fils, ingénieurs-constructeurs, possèdent à Bordeaux une usine dont l'importance a été signalée dans le rapport fait dans la séance générale du 20 février 1856.

Dans cette séance, M. Castagnet, chef mouleur, a été compris dans la distribution des médailles.

La Société est heureuse de saisir l'occasion de donner une nouvelle preuve du prix qu'elle attache aux usines de MM. Cousin, et de faire droit à la juste recommandation de la Société philomathique de Bordeaux, en décernant à M. Auguste Montelly, contre-maître mouleur depus dix ans, la récompense qu'il mérite pour sa conduite et ses talents.

14° M. *Moulin* (Nicolas-Jérôme).

M. Moulin est jardinier dans la famille de M. Poujoulat depuis trente ans; ouvrier intelligent, laborieux et surtout très-capable, il est digne de la récompense due à ses travaux.

15° M. *Moulinet* (Victor).

« M. Moulinet, expose M. Paul Dupont, compositeur distingué et intelligence « d'élite, s'est révélé à l'imprimerie par une œuvre dont l'idée seule effraye les typo- « graphes les plus habiles et les plus exercés. Le *Guttemberg*, qui a valu à son auteur « une médaille de 2e classe à l'Exposition universelle, a déjà une réputation euro- « péenne. Les typographes étrangers, mettant de côté tout esprit de rivalité, ont ad- « miré et loué, sans restriction, cette œuvre remarquable, aussi hardiment conçue « qu'habilement exécutée.

« M. Moulinet est également l'inventeur d'un procédé de décalque qui permet de « reproduire au verso d'une impression la contre-partie identique du recto, en cou- « leur différente. »

Depuis vingt ans, M. Moulinet appartient à l'imprimerie de M. Paul Dupont, et ses innovations viennent ajouter à ses droits à la médaille qui lui est décernée.

16° M. *Muller* (Antoine).

M. Muller est contre-maître, depuis 1847, dans la tuilerie mécanique de M. Fox, membre de la Société, située à la Moche, canton de Saint-Genis-Laval (Rhône).

Cette époque est celle de la fondation de l'établissement de M. Fox; pendant tout ce temps, M. Muller n'a cessé de contribuer, par son expérience et son aptitude, à la fabrication et au moulage, à la prospérité et à l'extension de l'établissement.

17° M. *Poulain* (François).

M. Poulain est au service de M. Langronne; depuis vingt-trois ans il n'a pas quitté ses ateliers de construction.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Il a montré de l'intelligence dans les travaux de moindre importance, et, comme appareilleur, il a mérité que M. Langronne lui confiât la direction des travaux de restauration de la belle façade méridionale du Louvre.

M. Duban, architecte, a certifié que M. Poulain, appareilleur, a fait sous sa direction au Louvre, et notamment sur la face méridionale, des travaux dans l'exécution desquels il a apporté autant de zèle que d'habileté.

18° M. *Seguin père* (Jean).

MM. Callaud, Bélisle, Nouel de Tinan, fabricants de papiers à Angoulême, écrivent à la Société que, pendant plus de trente-neuf ans, ils n'ont eu qu'à se louer du zèle, de l'activité, de l'intelligence, de la moralité et des services que M. Seguin leur a rendus dans leurs divers établissements de papeterie. C'est un vieux serviteur qui mérite d'être cité et récompensé pour de si longs et si honorables services. S'il est estimé par ses chefs, il ne l'est pas moins par la classe ouvrière : depuis la création de l'institution des prud'hommes à Angoulême, il a été deux fois élu vice-président de cette institution.

19° M. *Sommier* (Jean-Baptiste-Étienne).

M. Sommier entra, à dix-huit ans, comme apprenti, à l'imprimerie Mame; il passa, dans cet établissement, par tous les degrés hiérarchiques, jusqu'à la position de prote, qu'il occupe depuis vingt ans chez MM. Cosnier et Lachèze, imprimeurs-libraires à Angers, membres de la Société industrielle de cette ville.

Dans toutes ses fonctions, M. Sommier s'est toujours fait remarquer par une grande intelligence de son art, par un vrai sentiment d'ordre, par une exactitude scrupuleuse et par une probité à toute épreuve.

Pendant plus de vingt ans, l'estime que lui portaient ses camarades l'a maintenu au poste de président de la Société typographique de secours mutuels, qu'il avait fondée.

M. Guillory aîné, président de la Société industrielle d'Angers, tout en insistant sur l'importance qui doit être attachée à la recommandation de MM. Cosnier et Lachèze, ajoute que M. Sommier lui est personnellement connu depuis plus de vingt-deux ans; que c'est en surveillant les impressions des publications de la Société industrielle dans cet établissement, qu'il a eu lieu d'apprécier l'intelligence, le zèle et le dévouement de ce contre-maître.

20° M. *Vanhove* (Louis).

M. Louis Vanhove a été attaché à l'établissement de M. Chevallier père, fabricant d'appareils de chauffage et d'économie domestique, tant comme ouvrier que comme contre-maître. Il compte seize années d'honorables services dans cette usine, à laquelle M. Chevallier fils a donné une extension en rapport avec le développement actuel de l'industrie.

21° M. *Vaslin* (Constant).

M. Vaslin est, depuis plus de dix-sept ans, dans les ateliers de construction d'instru-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ments d'optique de M. Jules Duboscq. Pendant dix années, il a été occupé comme ouvrier; sa conduite et ses connaissances l'ont élevé au rang de chef d'atelier, et, depuis sept ans qu'il dirige les travaux, il a justifié de la manière la plus complète tout ce que l'habile ingénieur-opticien attendait de son intelligente coopération.

22° M. *Vitard* (Benoît).

M. Vitard, ouvrier charpentier, employé dans les ateliers des houillères d'Épinac (Saône-et-Loire), est un ouvrier intelligent, qui a imaginé un instrument auquel il donne le nom de compas ou règle à cuber, au cinquième réduit, les bois ronds.

Le comité des arts mécaniques a jugé cet instrument digne d'une médaille.

M. Vitard, dont les années de service dans les ateliers des houillères d'Epinac remplissent une des conditions que la Société demande pour avoir droit aux médailles d'ouvriers et contre-maîtres, a en outre été proposé par le comité des arts mécaniques pour une de ces médailles. L'ingénieur qui dirige les travaux des houillères d'Épinac a, de son côté, témoigné du zèle et des connaissances de cet habile ouvrier.

23° M. *Warmé* (Ladislas-Martial-Ernest).

C'est en 1834, à l'âge de dix-sept ans, que M. Warmé a été attaché à l'établissement agricole du Mesnil-Saint-Firmin, arrondissement de Clermont (Oise) : il s'est formé à la comptabilité, et il a été chargé de la tenue des livres; il a fait preuve d'intelligence, de dévouement et de la plus grande loyauté; il est resté constamment à l'établissement et a mieux aimé y remplir un emploi modeste que d'en sortir pour occuper des positions plus lucratives. Par son ordre et par son économie, il a su augmenter successivement sa fortune, et il a aujourd'hui une aisance qui suffira toujours aux goûts simples qu'il a conservés. Chargé de faire les comptes de tous les employés et ouvriers de l'établissement du Mesnil-Saint-Firmin, M. Warmé, dit M. Bazin, propriétaire et directeur de cette exploitation agricole modèle, a su, par son esprit d'ordre et de loyauté, gagner l'estime et la confiance de tous ceux qui ont des rapports avec lui.

24° M. *Wildemann* (Alexandre).

Entré, en 1836, dans les ateliers de MM. Breton frères, constructeurs d'instruments de physique et d'optique, à Paris, en qualité de simple ouvrier, M. Wildemann a su, par son aptitude et sa bonne conduite, mériter la confiance de ces habiles constructeurs, qui, dès 1839, lui ont donné la direction de leurs ateliers, comme contre-maître.

MM. Breton rendent à M. Wildemann cet honorable témoignage que, par son zèle, son intelligence, il leur a apporté une utile coopération dans les perfectionnements des appareils de physique et d'électricité, qui ont obtenu l'approbation des corps savants, ainsi que des récompenses aux Expositions des produits de l'industrie.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MÉDAILLES DÉCERNÉES POUR DES INVENTIONS OU DES PERFECTIONNEMENTS INDUSTRIELS.

(Voir, page 455, le tableau II.)

MÉDAILLES DE BRONZE.

1° *Compas ou règle à cuber les bois ronds; par* M. Vitard (1).

M. Vitard, ouvrier charpentier, employé dans les ateliers des houillères d'Épinac (Saône-et-Loire), a soumis à l'appréciation de la Société un instrument qu'il nomme *compas ou règle à cuber, au cinquième réduit, les bois ronds.*

Le Conseil a vu avec satisfaction qu'un simple ouvrier, assidu à son travail, ait consacré ses moments de repos à combiner un instrument que ses confrères pourront utiliser dans le commerce des *bois en grume*, et lui décerne une *médaille de bronze.*

2° *Pistolet-revolver; par* M. Devisme (2).

M. Devisme, dont le nom est si honorablement connu dans l'arquebuserie parisienne, a combiné un nouveau pistolet-revolver dans lequel il a fait une heureuse application des inventions qui ont fait de la carabine des chasseurs de Vincennes une arme si remarquable. En forçant les balles sur des tiges, il a augmenté la portée du revolver, et la balle ne peut plus quitter le canon par suite de quelques secousses, inconvénient reconnu à la plupart des autres systèmes.

La Société d'encouragement est heureuse de reconnaître, par une médaille de bronze, l'invention de M. Devisme.

3° *Lit mécanique pour malades; par* M. Pouillien (3).

Le lit de M. Pouillien a été employé avec succès pour plusieurs malades, entre autres par M. Locke, membre du jury de l'Exposition universelle, qui en a rendu un bon témoignage, après en avoir fait usage lui-même pendant plusieurs semaines.

L'utilité du lit mécanique de M. Pouillien ayant été constatée par de nouveaux résultats favorables, le Conseil décerne à M. Pouillien la médaille de bronze.

4° *Chalumeau à jet continu; par* M. de Luca (4).

M. de Luca a présenté à la Société un chalumeau disposé de façon à obtenir un jet continu, sans exiger de la part de l'opérateur aucun effort spécial, ni fatigue, ni même un long apprentissage.

---

(1) Voir *Bulletin* de juin 1857, p. 432.
(2) *Idem* de 1856, t. III, 2e série, p. 336.
(3) *Id. id.*, t. III, 2e série, p. 397.
(4) *Idem* de février 1857, p. 80.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'auteur a interposé, entre le grand tube conique et le récipient cylindrique, une boule en caoutchouc vulcanisé, munie, à l'intérieur, d'une soupape qui se ferme du dedans au dehors et qui est placée à l'extrémité du tube-embouchure. Cette soupape, qui permet l'entrée de l'air, en empêche la sortie par le tube adducteur.

Comprimé à la fois par le souffle et la boule de caoutchouc distendue qui tend à reprendre son volume primitif, l'air s'échappe régulièrement et d'une manière continue à l'extrémité de la pointe du chalumeau, sans qu'il soit nécessaire de souffler constamment, comme cela est indispensable avec le chalumeau ordinaire.

La Société, appréciant l'heureuse idée de M. de Luca et son application, lui décerne une médaille de bronze.

5° *Modérateur régulateur des lampes; par* M. Troccon (1).

Le modérateur de M. Franchot, qui a été exclusivement employé jusqu'ici par les fabricants de lampes, est *cylindrique,* et c'est en proportionnant aussi exactement que possible son diamètre avec celui du tube d'ascension qu'on a cherché à régulariser la marche du piston ; il fallait que l'huile n'arrivât pas en surabondance à la mèche, et qu'elle y arrivât, à chaque moment, en quantité non-seulement suffisante, mais encore constante. Ce résultat n'était point obtenu; pour y arriver, M. Troccon a proposé d'adapter aux lampes un *modérateur régulateur* à tige conique mobile, pouvant servir à régler l'ascension de l'huile selon la nature du liquide et selon les influences diverses qui peuvent agir sur la marche du piston.

Cette idée de M. Troccon a paru ingénieuse, utile et digne de la médaille de bronze.

6° *Régulateur de lampe électrique; par* MM. Lacassagne et Thiers (2).

Le régulateur de lumière électrique, ou lampe photo-électrique de MM. Lacassagne et Thiers, quoique volumineux, d'un poids assez fort, nous a paru devoir bien fonctionner, surtout qnand il est destiné à rester à poste fixe; c'est donc une nouvelle forme de régulateur à ajouter à celles qui sont déjà connues et qui peuvent être utilisées. Nous engageons, toutefois, les auteurs à poursuivre leurs études, surtout en vue de l'emploi des conducteurs en charbon qui donneraient une action uniforme, car c'est la condition essentielle à remplir pour que les appareils photo-électriques puissent fonctionner régulièrement.

Le conseil décerne à MM. Lacassagne et Thiers la médaille de bronze

7° *Appareil pour écrire avec une pointe, à l'usage des aveugles; par* M. Bruno (3).

M. Bruno a combiné un appareil très-simple, d'un excellent service et d'un prix peu élevé, pour permettre aux aveugles d'écrire à l'aide d'une pointe et d'un papier à

(1) Voir *Bulletin* de janvier 1857, p. 1.
(2) Le rapport sera inséré dans un prochain numéro.
(3) Voir *Bulletin* de février 1857, p. 71.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

décalquer. Cet appareil, qui sera sûrement très-apprécié, surtout des personnes qui auront su écrire avant d'avoir eu le malheur de perdre la vue, mérite la médaille de bronze que la Société lui décerne.

8° *Appareil pour écrire avec des caractères d'imprimerie, à l'usage des aveugles; par* M. Massé (1).

M. Massé, de Tours, a appliqué son esprit à combiner un ingénieux appareil avec lequel les aveugles peuvent écrire aux clairvoyants sans jamais avoir appris à écrire, par un décalque des caractères d'imprimerie. Privé de la vue, il a su combiner un appareil simple renfermant des combinaisons ingénieuses qui feraient honneur aux plus habiles mécaniciens.

La Société d'encouragement est heureuse de lui témoigner son intérêt et son estime en lui décernant une médaille de bronze.

9° *Appareil permettant aux aveugles d'écrire la musique; par* M. Colard-Viénot (2).

M. Colard-Viénot a construit un appareil à l'aide duquel les aveugles peuvent écrire la musique comme ils tracent des caractères à l'aide de l'appareil de M. Massé. Le problème était assez compliqué pour que sa solution demandât des combinaisons multiples. Les efforts de M. Colard-Viénot ont été couronnés d'un succès que la Société d'encouragement s'empresse de reconnaître par une médaille de bronze.

10° *Fabrique d'outils à l'usage des fleuristes; par* M. Leménager (3).

Les outils que M. H. Leménager, graveur, fabrique pour les feuillagistes et les fleuristes se distinguent par un goût remarquable et par un soin tout particulier.

Le Conseil accorde à cet habile ouvrier une médaille de bronze.

11° *Procédés de peinture sur zinc; par* M. Heilbronn (4).

Il avait été impossible, jusqu'aux recherches de M. Heilbronn, d'obtenir sur zinc des peintures aussi solides que celles dont on revêt la tôle de fer. L'ingénieux inventeur s'est parfaitement rendu compte de la différence que présentent l'une et l'autre surface. Tandis que le zinc est propre et lisse, le fer est graveleux et recouvert d'une pellicule noire qui lui est fortement adhérente. M. Heilbronn, par l'emploi intelligent des acides hydrochloriques faibles, a réalisé sur le zinc ces deux conditions de solidité que présente la tôle de fer. Le zinc, préparé selon son système, est peint et verni au four par les procédés ordinaires. Les produits fabriqués par M. Heilbronn sont excellents et très-goûtés par la consommation.

---

(1) Voir *Bulletin* de février 1857, p. 72.
(2) *Idem* *id.*, p. 73.
(3) Le rapport paraîtra prochainement.
(4) Voir *Bulletin* de janvier 1857, p. 10.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Jusqu'ici l'inventeur n'a reçu pour prix de son travail que de cruelles déceptions; la Société a été heureuse de lui donner une marque de sa sympathie en adoucissant l'amertume d'un temps d'épreuve dont elle espère la fin : aujourd'hui elle lui donne un témoignage public de son approbation en lui décernant la médaille de bronze.

12° *Globe flexible pour l'étude de la géographie; par* M. More (1).

M. More, de Gray (Haute-Saône), secrétaire de la chambre de commerce, a imaginé un *globe terrestre* portatif, solide, quoique de grande dimension, et rendu flexible au moyen d'un mécanisme analogue à celui des parapluies. Cette idée fort simple n'avait pas encore été appliquée ; M. More a construit un appareil qui réunit plusieurs avantages assez importants : économie, simplicité, solidité.

Vulgariser les connaissances géographiques, encore trop peu répandues en France, serait un service rendu au pays, et on ne saurait trop encourager les efforts qui sont faits dans cette direction. C'est une idée heureuse qui a inspiré ceux de M. More, et la Société lui donne un témoignage de son approbation, en lui décernant la médaille de bronze.

13° *Pianos scandés; par* MM. Lenz et Houdard (2).

La modification apportée par ces facteurs au mécanisme ordinaire du piano consiste dans un système de pédales et de contre-pédales qui permet de produire simultanément, dans les diverses parties du clavier, les nuances les plus opposées, et de faire ainsi dominer à volonté, suivant le développement de la pensée musicale, les basses, le médium ou les dessus de l'instrument.

Les principes mis en œuvre par MM. Lenz et Houdard ont déjà été utilisés dans la facture du piano; néanmoins ils les ont combinés d'une façon neuve et ingénieuse; ils ont su ainsi ajouter au piano des ressources nouvelles, sans priver l'artiste des moyens habituels d'exécution.

Le comité des arts économiques a apprécié les effets variés que les instruments de MM. Lenz et Houdard permettent d'obtenir, et, sur sa proposition, le Conseil de la Société décerne à ces inventeurs une médaille de bronze.

14° *Cuisson économique des briques; par* M. Tiget (3).

M. Tiget, architecte, s'est occupé de la fabrication des briques, dont il a voulu rendre la cuisson plus économique. Ses procédés permettent d'employer, à la place de combustibles d'une certaine valeur, des résidus de combustibles, et les conditions toutes particulières dans lesquelles il se place lui laissent comme cendres des sque-

(1) Voir *Bulletin* d'avril 1857, p. 208.
(2) *Id.* de 1856, t. III, 2e série, p. 341.
(3) *Id.* de mai 1857, p. 260.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lettes qui ont eux-mêmes la forme de briques, et que le consommateur peut accepter comme matériaux de construction.

Le Conseil d'administration décerne à M. Tiget une médaille de bronze.

15° *Objets en zinc moulé; par* MM. Lambin, Saguet et Fouchet (1).

MM. Lambin, Saguet et Fouchet s'occupent, avec succès, de la fabrication des objets en zinc moulé, dits *de composition.*

Leur établissement est bien monté, conduit avec intelligence, et il a pris, sous la direction des trois associés, un développement très-important.

MM. Lambin, Saguet et Fouchet sont parvenus à établir, à très-bas prix, des produits réunissant à l'élégance des formes une bonne exécution.

La Société est heureuse de leur accorder, à titre d'encouragement, une médaille de bronze.

MÉDAILLES D'ARGENT.

1° *Piano à sons prolongés; par* M. Gaudonnet (2).

M. Gaudonnet a soumis à l'examen du Conseil un piano dans lequel une pédale particulière permet de tenir levés, à la volonté de l'exécutant, les étouffoirs qui correspondent à certaines notes. Ce mécanisme a pour objet de fournir au pianiste des ressources nouvelles, car il permet de tenir certaines notes du chant ou de la basse d'un morceau, tandis que les autres mains restent libres d'agir sur d'autres notes et sur d'autres parties du clavier.

Le problème que M. Gaudonnet a résolu avait déjà été abordé et résolu par d'autres facteurs; mais la solution présentée par M. Gaudonnet diffère complétement de celle de ses prédécesseurs.

Son mécanisme a paru digne d'encouragement au jury de l'Exposition universelle, et a mérité à l'auteur une médaille de deuxième classe; depuis cette époque, M. Gaudonnet a travaillé avec persévérance à simplifier son système, et il y est parvenu.

Le piano de M. Gaudonnet renferme une solution nouvelle et heureuse d'un problème de mécanique abordé antérieurement par d'autres facteurs.

Son mécanisme, ingénieusement disposé, fonctionne avec facilité et précision.

Le Conseil, sur la proposition du comité des arts économiques, décerne à M. Gaudonnet la médaille d'argent.

2° *Imitation de fruits, racines,* etc.; *par* M. Lédion (3).

Ce n'est pas au point de vue artistique qu'il convient d'examiner les produits de

---

(1) Voir *Bulletin* de 1856, t. III, 2e série, p. 454.
(2) *Id.* d'avril 1857, p. 203.
(3) *Idem* de 1856, t. III, 2e série, p. 393.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Lédion, mais comme pouvant constituer une reproduction très-fidèle des objets, et, par conséquent, de très-bonnes figures scientifiques, ou, quant au résultat final, la description la plus minutieuse et la plus exacte possible de l'objet à reproduire.

Considérés sous ce point de vue, les fruits de M. Lédion sont ce que la Société connaît de mieux en ce genre; ils doivent au talent personnel de l'artiste une vérité d'imitation tout à fait remarquable, et à la nature particulière des couleurs qu'il emploie, quelques avantages de détail très-appréciables pour l'usage auquel ils sont destinés : comme de pouvoir être maniés, essuyés, et même, au besoin, lavés sans altération, et de résister, sans se rompre ni s'écailler, à des chocs même assez violents.

C'est par la réunion d'heureuses combinaisons, fruit de plusieurs années de recherches et d'études, que M. Lédion est arrivé à pouvoir produire des modèles d'un remarquable mérite d'exécution. La Société lui décerne la médaille d'argent (1).

3° *Lavis lithographique; par* M. Tripon (2).

M. J. B. Tripon, dessinateur industriel, ancien élève de l'école des arts et métiers d'Angers, est l'inventeur d'un procédé de lavis sur pierre donnant des imitations remarquables de lavis à l'encre de Chine.

Depuis plusieurs années, M. Tripon applique lui-même son procédé à la reproduction de planches dont les sujets sont empruntés à l'architecture et aux arts industriels.

Ces lavis lithographiques, mis, par la modicité de leurs prix, à la portée des ouvriers, peuvent être introduits comme d'excellents modèles dans les écoles de dessin professionnel.

C'est surtout pour reconnaître ce service rendu à l'enseignement que le Conseil décerne à M. Tripon une médaille d'argent.

4° *Objets en basalte et lave fondus; par* M. Stanley (3).

M. Stanley vient de fixer en France l'attention publique sur la fabrication de divers objets propres à la décoration, au moyen des laves et des basaltes fondus, puis moulés.

Cette industrie intéressante, que les matières trouvées sur le sol peuvent permettre d'étendre sur une grande échelle, fournit en Angleterre des matériaux d'une très-grande dureté et des revêtements d'un prix bien inférieur à celui que coûtent les ravalements ordinaires.

Le Conseil d'administration, désirant engager les constructeurs à répandre l'em-

---

(1) M. Lédion, retiré à la campagne, a été heureux de trouver dans un artiste de mérite, M. Buchelet, un successeur qu'il a initié à son procédé, et qui les pratique avec un talent non moins remarquable.

(2) Le rapport sera inséré prochainement.

(3) Voir *Bulletin* d'avril 1857, p. 200.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ploi de ces divers objets, et ne doutant pas, d'ailleurs, de l'avenir de ces produits utiles, accorde à M. Stanley une médaille d'argent.

5° *Four à cuire le plâtre; par* M. Dumesnil (1).

Le four à plâtre de M. Dumesnil se distingue essentiellement par une construction parfaitement raisonnée, une installation peu dispendieuse, et surtout par l'économie notable qu'il réalise, tout en produisant du plâtre de bonne qualité et d'une cuisson uniforme.

On remarque surtout dans ce four la distribution symétrique des carneaux autour de la voûte du foyer; la cloche, vers les échancrures de laquelle aboutissent ces carneaux repliés en S; le travage des moellons, dont le volume diminue graduellement à mesure qu'on s'élève jusqu'à l'emploi des menus.

La fabrication du plâtre de bonne qualité intéresse l'entrepreneur quant à sa responsabilité, ainsi que la population tout entière quant aux dangers toujours trop fréquents que présentent les constructions provenant d'un plâtre fraudé ou défectueux.

Or, d'après les expériences suivies par le comité des arts chimiques, le four à plâtre de M. Dumesnil réalise une réduction de 10 pour 100 dans le prix de vente de ce produit, sans préjudice aucun pour sa bonne qualité; l'auteur ayant, par suite, rendu un service profitable à toutes les classes de la société, le Conseil lui décerne la médaille d'argent.

6° *Machine à fabriquer les tuyaux de drainage; par* M. Schlosser (2).

Un mécanicien qui s'occupait depuis longtemps, avec succès, de la fabrication des malaxeurs et des découpoirs à terre employés chez les briquetiers, M. Schlosser a été naturellement conduit à étudier les machines à fabriquer les tuyaux de drainage; il est arrivé, pour ces machines, à une disposition nouvelle et fort heureuse.

La machine de M. Schlosser est à double effet, c'est-à-dire que deux pistons montés sur une même crémaillère commandée par des roues dentées, refoulent successivement la terre placée dans deux cylindres horizontaux en tôle, et la forcent à sortir façonnée en tuyaux par des filières disposées à cet effet.

Les filières sont précédées d'un crible, en sorte que la terre est en même temps épurée et façonnée en tuyaux. Le nettoyage des cribles, si difficile dans les machines ordinaires, se fait d'un seul coup de racloir, au moment où l'on change de cylindre. Dans aucune machine, l'épuration ne se fait aussi facilement que dans celle de M. Schlosser. Son prix, relativement à sa puissance de production, est assez modéré.

La Société décerne à M. Schlosser une médaille d'argent.

---

(1) Voir *Bulletin* de 1856, t. III, 2e série, p. 3.
(2) *Idem* de mars 1857, p. 148.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

7° et 8° *Système de clous dorés pour tapissiers*, par M. Carmoy, et *machines pour la fabrication de ces clous, par* M. Clément Colas (1).

M. Carmoy est auteur d'un nouveau clou pour tapissier, composé d'une tige en fer sur laquelle se trouve sertie une calotte hémisphérique en cuivre, zinc ou acier. Ce nouveau clou, composé de deux métaux différents, résume, pour l'usage auquel il est destiné, tous les genres d'avantages qu'il était possible de désirer, et, en dehors de ses qualités précieuses comme produit, il témoigne, en faveur de son auteur, par les combinaisons qui ont présidé à sa conception, d'un talent sûr, exercé, et d'une suite d'idées des plus heureuses et des plus habilement coordonnées.

L'usage de ce nouveau et bon produit eût peut-être été restreint s'il se fût obtenu par les procédés manuels ordinaires.

Le comprenant, M. Carmoy dut recourir à l'assistance d'un mécanicien expérimenté pour arriver à une production manufacturière, et il a fait preuve, ici, encore d'une très-grande perspicacité en s'adressant à M. Clément Colas, qui a répondu à son appel de la manière la plus brillante ; et, grâce à cet habile mécanicien, une seule machine peut aujourd'hui produire vingt mille clous par jour, tout en ne laissant rien à désirer, tant sous le rapport de la durée des organes de la machine que sous celui de la perfection des produits.

Quant au prix de revient, il est, à lui seul, le témoignage le plus éclatant du mérite de la conception première et de l'efficacité des moyens de production : toutes les façons, depuis l'abatage des flans jusqu'au dernier emboutissage, se payent 25 centimes pour mille clous terminés.

Il se trouve donc ici, bien que concourant au même résultat, deux œuvres parfaitement distinctes :

La création d'un nouveau produit d'une part, et de l'autre les machines à l'aide desquelles on l'obtient mécaniquement.

Aussi, bien qu'il n'y aurait qu'à se féliciter, pour deux intelligences de cette valeur, de se trouver confondues dans une même récompense, la Société d'encouragement, appréciant la diversité des services rendus et voulant donner aux deux auteurs de ces progrès un témoignage de l'estime qu'elle fait de chacune des œuvres en particulier, décerne à chacun d'eux isolément une médaille d'argent.

9° *Métier à faire les paillassons; par* M. le docteur Guyot (2).

Le docteur J. Guyot, administrateur intéressé du domaine de Sillery et des importantes cultures de MM. Jacquesson père et fils, est l'auteur d'un ingénieux système de paillassonnage en plein champ, applicable à la viticulture, à la culture maraîchère et espalière, à toutes les cultures délicates.

Il a su résoudre, avec bonheur, l'intéressant problème de la fabrication économique

(1) Voir *Bulletin* de juin 1857, p. 411.
(2) *Idem* de 1856, t. III, 2e série, p. 752.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des paillassons, en appliquant à cette fabrication le métier du tisserand, à son état rudimentaire, avec ses deux lisses pour lever et abaisser alternativement les fils métalliques qui relient les brins de paille parallélisés.

Au fil continu lancé par la navette pour former la trame du tissu ordinaire, M. J. Guyot a très-heureusement substitué un mode de livraison complétement neuf, ingénieux, simple et rapide d'ailleurs, des brins de paille préalablement coupés de longueur.

Une caisse à fond-grille reçoit la paille jetée et parallélisée à la main ; un peigne, à dents de bois, la sépare en lots ou faisceaux de grosseur appropriée, que l'ouvrier peut prendre sans hésitation pour les juxtaposer successivement, en même temps qu'au moyen d'un jeu de pédales il fait mouvoir les fils de chaîne qui établissent la solidarité entre ces faisceaux successifs.

Avec un métier du prix de 100 fr., établi par M. Bonnevie, qui a prêté au docteur Guyot un habile concours dans cette remarquable installation, on produit, au prix de 7 à 8 centimes le mètre courant, des paillassons de longueur indéfinie sur une largeur de $0^{m},70$, qui peut être variée d'ailleurs.

Les documents communiqués au Conseil par M. Guyot ne paraissent pas laisser de doute sur les heureux effets du paillassonnage imaginé par cet inventeur fécond, au point de vue de la viticulture notamment.

Le docteur Guyot a donc rendu un service signalé à l'industrie agricole, et la Société d'encouragement lui décerne une médaille d'argent.

10° *Laveuse par pression ; par* M. le Dr Benet (1).

M. Benet, appréciant les dangers que courent sans cesse les personnes chargées du lavage des linges de pansement dans les hôpitaux, a trouvé le moyen de les en préserver.

Ce moyen consiste dans l'emploi d'un nouveau procédé de lavage agissant par pression, et dont l'action est telle que le linge, quelle qu'en soit la faiblesse, n'a à supporter que des trempages en paquet et des pressions alternatives qui ne peuvent l'endommager ; en sorte que, sans le secours immédiat des mains, il est parfaitement lavé.

Ce système présente, en outre, l'avantage d'opérer avec célérité ; car en quatre minutes un homme, donnant soixante coups de pressoir, lave à la fois 5 kilogrammes de linge pesé sec, ou, en une journée de dix heures, un poids de linge d'environ 500 kilogr.

C'est en considération des résultats déjà obtenus que le Conseil de la Société a accordé sa médaille d'argent à M. le Dr Benet.

---

(1) Voir *Bulletin* de février 1857, p. 82.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

11° *Établissements institués pour la vente de portions d'aliments à 5 centimes; par* M. Klein (1).

M. Klein, membre de la Société, ancien juge au tribunal de commerce de la Seine, et auquel il a été accordé, en 1837, une médaille d'argent pour les perfectionnements qu'il a apportés dans l'art de la teinture, s'est occupé, depuis longtemps, d'une question étudiée aujourd'hui par tous les économistes, celle de l'amélioration de l'existence des classes ouvrières; il a cherché par quelle combinaison d'une rigoureuse économie on pourrait arriver à leur fournir, au prix d'une excessive modicité, une alimentation ordinaire, dont la simplicité n'exclut pas la qualité.

La Société témoigne à M. Klein son approbation et ses sympathies pour l'œuvre utile et philanthropique qu'il a créée, en lui décernant la médaille d'argent.

12° *Atlas de physique et de météorologie*; *par* M. Nicolet (2).

Cet atlas, qui est destiné à fournir sur la physique et sur la météorologie des différentes régions de la terre, et de la France en particulier, tous les documents généraux qui doivent entrer dans l'enseignement de l'agriculture, est indispensable à l'agronome ou au cultivateur qui veut se rendre compte des ressources d'une contrée et des limites climatériques au delà desquelles certaines cultures cessent d'être possibles.

Ces considérations ont motivé la médaille d'argent décernée à M. Nicolet.

MÉDAILLES DE PLATINE.

1° *Publication industrielle des machines, outils*, etc.; *par* M. Armengaud aîné (3).

La publication industrielle de M. Armengaud aîné est entre les mains de tous les mécaniciens, de tous les ingénieurs qui retirent le plus grand profit de la multitude de renseignements qu'elle renferme. En s'enrichissant, chaque jour, de nouveaux dessins d'appareils qui réussissent dans les ateliers, dessins à l'échelle et tout à fait convenables pour passer à l'exécution, le *Portefeuille des constructeurs* gagne, chaque jour, en valeur et devient de plus en plus utile aux progrès de l'industrie.

La Société d'encouragement, en accordant une de ses plus hautes récompenses aux travaux de M. Armengaud, n'est que l'écho de l'opinion publique, et elle est heureuse, après avoir pu contribuer à la naissance de sa publication, d'en consacrer aujourd'hui le succès mérité.

La Société décerne à M. Armengaud aîné la médaille de platine.

2° *Publication sur les habitations ouvrières; par* M. Émile Muller (4).

L'ouvrage de M. Émile Muller sur les habitations ouvrières et agricoles renferme

(1) Voir *Bulletin* d'avril 1857, p. 218.
(2) *Idem* d'avril 1855, t. II, 2e série, p. 628.
(3) *Idem* de 1856, t. III, 2e série, p. 741.
(4) *Idem*, *id.*, *id.*, p. 758.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

des documents nombreux et importants qui ont attiré l'attention de la Société par l'intérêt extrême de leur actualité et par l'utilité qu'ils présentent.

En publiant cet ouvrage M. Muller est entré dans une voie heureuse, et c'est un acte de dévouement charitable que d'avoir osé aborder une œuvre aussi coûteuse, alors que les éléments d'un livre étaient encore aussi vagues.

En considération de ces faits, il a été décerné une médaille de platine à M. E. Muller.

3° *Fabrication d'engrais à titre constant; par* M. Derrien (1).

La fabrication des engrais commerciaux peut rendre d'importants services à l'agriculture en lui livrant un supplément de matières fertilisantes ; mais elle offre bien des dangers à cause de la facilité de la falsification. Garantir aux cultivateurs un dosage constant des mêmes éléments, c'est leur donner le moyen de s'assurer si un engrais est bien loyal ; c'est aussi les guider sur l'emploi qu'ils peuvent en faire.

Le Conseil de la Société d'encouragement a voulu récompenser M. Derrien, ancien élève de l'école fondée à Roville par l'illustre Dombasle, fabricant d'engrais, à Chantenay, près Nantes (Loire-Inférieure), de son heureuse idée de livrer au commerce des engrais à titre constant et de sa bonne fabrication, en lui décernant une médaille de platine.

MÉDAILLES D'OR.

1° *Recherches relatives aux engrais de mer; par* M. Isidore Pierre (2).

La Société d'encouragement a suivi avec le plus grand intérêt les beaux travaux sur les engrais dont M. Isidore Pierre, professeur de chimie à la faculté des sciences de Caen, lui a fait communication. Ces travaux, en éclairant les agriculteurs sur la valeur des engrais de mer, dont la puissance fertilisante est si grande, ont rendu à l'agriculture un service que la Société est heureuse de reconnaître hautement, en décernant à M. Isidore Pierre la médaille d'or.

2° *Enduit pour l'imperméabilisation des tissus; par* M. Fritz-Sollier (3).

Deux habiles chimistes, M. Sacc et M. L. Jonas, nous avaient appris, vers 1846 et 1848, qu'en faisant réagir l'huile de lin et l'acide azotique dans des conditions déterminées on arrivait à se procurer une substance élastique et d'apparence membraneuse qui fut désignée sous le nom de *caoutchouc des huiles*.

Mais l'étude en fut abandonnée presque aussitôt, soit que ces chimistes n'aient éprouvé que de l'indifférence pour une réaction mal définie et donnant naissance à un produit amorphe dont les caractères extérieurs ne révélaient aucun intérêt, soit qu'à

(1) Voir *Bulletin* de mars 1857, p. 146.
(2) *Idem*, *id.*, p. 144.
(3) *Idem* de juin 1857, p. 417.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

défaut de persévérance dans la discussion du dosage ils n'aient pas été conduits à soupçonner son utilité.

Plus tard, en 1854, M. Sollier, dont les connaissances pratiques fort avancées sur la fabrication du caoutchouc ont été si dignement encouragées par votre Société, s'était persuadé, sans connaître les travaux précédents, qu'il arriverait à préparer avec de l'huile de lin un enduit susceptible de rivaliser avec le caoutchouc dans ses applications; il se mit donc à l'œuvre, et, poursuivant son idée avec opiniâtreté, il parvint, par l'action de l'acide azotique sur l'huile de lin lithargirée, à composer une matière plastique douée de propriétés aussi remarquables qu'inattendues.

Cet enduit a permis à M. Sollier de l'utiliser avec succès pour la fabrication des toiles, des cuirs de sellerie, et de certains articles de voyage d'une souplesse et d'une propreté qui ne laissent rien à désirer.

Il s'applique sur les étoffes, le bois, la pierre, le fer et d'autres métaux, en y contractant une adhérence remarquable.

Il adhère à tous les tissus sans les pénétrer ni les altérer.

En vue des applications sérieuses et variées que ce produit vraiment nouveau a déjà reçues, en vue de l'essor inespéré de sa fabrication née en 1854, et dont l'importance s'élève au chiffre d'affaires de 800,000 fr., le Conseil considère l'ensemble des produits Fritz-Sollier comme une création manufacturière exceptionnelle, tant par leur durée, leur bas prix, que par les moyens mécaniques, simples et ingénieux mis en usage pour enduire les tissus.

En conséquence, le Conseil décerne à M. Fritz-Sollier la médaille d'or.

3° *Traitement du caoutchouc; par* MM. Gérard et Aubert (1).

MM. Aubert et Gérard sont déjà lauréats de la Société; aujourd'hui ils se présentent avec des titres nouveaux et plus importants encore que les anciens, parmi lesquels le traitement du caoutchouc sans dissolvants. Après un déchiquetage mécanique et le lavage, le caoutchouc est aggloméré par pression, converti par le laminoir en feuilles sans fin, ou refoulé en tubes sans soudure. Ces feuilles leur servent à faire des fils carrés excellents, qui ont chez eux-mêmes fait concurrence aux fils ronds, dont on a pu apprécier l'ingénieuse fabrication.

On reprochait au caoutchouc vulcanisé, doué de propriétés si précieuses, de devenir cassant, surtout lorsqu'on l'expose à un degré de température élevé, par exemple dans son application aux joints des générateurs de vapeur.

MM. Aubert et Gérard, partant d'une théorie qui leur est propre, ont livré au commerce un caoutchouc dit alcalin, qui a résisté aux épreuves les plus décisives et a reçu la sanction de la pratique.

Le Conseil, pour consacrer ces succès auxquels la Société a contribué par ses encouragements, décerne à MM. Aubert et Gérard sa plus haute récompense, la médaille d'or.

---

(1) Voir *Bulletin* de janvier 1857, p. 17.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

4° *Construction et perfectionnement du stéréoscope; par* M. Jules Duboscq (1).

Les travaux de M. Duboscq sur le stéréoscope ont paru au Conseil dignes des plus grands encouragements. L'idée première de cet instrument et sa théorie sont dues à M. Wheatstone, dont le nom est célèbre à si juste titre. Néanmoins cette découverte si ingénieuse est restée sans application pendant de nombreuses années; les savants n'y ont vu qu'une conception des plus originales, les constructeurs qu'un instrument curieux destiné à figurer une fois par hasard dans la série nombreuse des expériences qui accompagnent un cours de physique.

M. Duboscq a compris, le premier, toute la portée que cet instrument pouvait avoir dans l'avenir. Encouragé par M. Brewster, il a exécuté le premier stéréoscope portatif; il a su, par une construction légère et commode, rendre l'emploi de cet instrument facile. Par des collections d'épreuves prises sur des objets d'art, des fleurs, des objets d'histoire naturelle, des dessins géométriques, il a su, dès le début, faire pressentir toutes les applications que cet appareil pourrait recevoir et en assurer, par cela même, le succès.

Aujourd'hui la fabrication du stéréoscope et de tous ses accessoires est devenue une industrie dont les produits s'élèvent annuellement à un chiffre de plusieurs millions.

En résumé, M. Duboscq a, le premier, construit le stéréoscope sous une forme commode et pratique; il en a amélioré les effets, signalé les applications, et a assuré le succès de cet instrument, méconnu naguère et si populaire aujourd'hui; il a rendu, par cela même, un véritable service aux sciences, aux arts et à l'industrie.

Le Conseil de la Société d'encouragement lui décerne la médaille d'or.

5° *Appareils de précision (comparateur du mètre), soupapes en caoutchouc; par* M. Perreaux (2).

En mai 1854, la Société décernait à M. Perreaux la médaille de platine pour son *dynamomètre à essayer les tissus*, et ce jugement a été ratifié par l'opinion des administrations publiques, des compagnies industrielles en France, à l'étranger, car dans l'espace de trois années à peine, M. Perreaux a livré cent cinquante-six de ces appareils qui fournissent des indications si nettes et si précises sur la résistance des tissus, des feutres, des papiers.

Sous l'inspiration directe de M. Alcan, membre du Conseil de la Société, sur ses indications et avec son concours, M. Perreaux a étudié le *phrosodynamomètre*, instrument propre à mesurer la résistance des fils à la rupture par traction, par torsion, et il a su réunir dans cet appareil des conditions éminemment heureuses et neuves.

Il a livré récemment à l'administration de la guerre, à l'école d'application de Metz, des dynamomètres puissants, habilement combinés pour leur application aux presses hydrauliques.

---

(1) Le rapport sera inséré prochainement.

(2) Voir *Bulletin* de mai 1857, p. 275, et *Bulletin* de janvier, p. 12.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En janvier **1857**, le Conseil approuvait un rapport fait au nom du comité des arts économiques sur un *comparateur du mètre*, sur une *machine à diviser la ligne droite, à diviser et à refendre des disques circulaires*, conçus et exécutés par cet intelligent et habile constructeur.

Ce rapport faisait ressortir la persévérance et l'habile direction des travaux de M. Perreaux dans l'étude et la construction des instruments de précision de genres très-variés.

Dire que M. Perreaux a livré déjà quatre de ses beaux comparateurs à l'étranger, c'est faire ressortir une fois encore la concordance entre les appréciations de la Société et l'opinion de tous les hommes compétents.

En France et à l'étranger sont répandues déjà plus de cinquante des machines à diviser, au delà de seize machines à refendre les disques circulaires, sorties des ateliers de M. Perreaux.

Enfin, le **12** novembre **1856**, le Conseil a entendu et approuvé un rapport du comité des arts mécaniques sur des *soupapes en caoutchouc* et sur une *pompe agricole*, conçues et exécutées par le même constructeur.

L'avenir et l'utilité pratique de la soupape de M. Perreaux sont jugés à cette heure, puisque déjà les ingénieurs des chemins de fer l'ont appliquée aux pompes alimentaires des locomotives. Bien que récents, ces essais autorisent plus que des espérances.

Sous l'instigation de M. Barral, membre du Conseil, M. Perreaux a construit une pompe remarquable par sa simplicité, sa légèreté, son installation facile, ses assemblages à vis toujours simples et bons. Avec sa soupape et son piston en caoutchouc, cet utile et modeste appareil a été rapidement apprécié, puisque déjà M. Perreaux en a livré plus de cent trente exemplaires.

La Société veut récompenser en M. Perreaux la constance du travail dans la construction des instruments de précision, et une ingéniosité remarquable dans l'étude et la conception de leurs agencements;

Elle veut encore encourager ce jeune et intelligent constructeur pour avoir su tourner, avec bonheur, ses recherches vers d'autres appareils qui, moins délicats, sont d'une utilité et d'un usage plus généraux, pour avoir rendu un service réel à l'industrie agricole notamment, en créant en même temps une excellente soupape, une pompe bonne, simple et économique.

La Société décerne à M. Perreaux la médaille d'or pour l'ensemble de ses travaux.

6° *Dynamomètres nouveaux; par* M. Clair (1).

M. Clair a présenté, cette année, à la Société un dynamomètre de traction et un dynamomètre de rotation.

Le ressort du dynamomètre de traction a la forme d'une spirale allongée, en forme de tire-bouchon. La tige à laquelle est appliquée la force passe dans l'axe du ressort et est fixée à la spire du plus petit diamètre. Les déformations du ressort, dans le sens de

(1) Voir *Bulletin* d'avril **1857**, p. **193**.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

son axe, sont sensiblement proportionnelles aux efforts qui les produisent. Le ressort en spirale peut être logé dans une boîte en fonte de dimensions très-petites, ce qui rend l'appareil très-portatif et particulièrement applicable aux charrues, charrettes et autres machines agricoles. M. Grandvoinet, à la ferme expérimentale de Grignon, s'en est servi, avec avantage, dans un grand nombre d'expériences. Les cylindres sur lesquels s'enveloppe, avec une vitesse proportionnelle à la vitesse de translation de la machine, la bande de papier sur laquelle le style fixé à la tige de traction trace son empreinte sont fort simplement et habilement ajustés.

Le dynamomètre de rotation a un ressort tourné en hélice autour de l'arbre qui porte les deux poulies, dont l'une est conduite par le moteur, et l'autre transmet le mouvement à l'outil. L'une de ces poulies est fixe, l'autre folle sur l'arbre. Leurs moyeux sont liés par le ressort hélicoïde. Leur déplacement angulaire relatif mesure l'un des éléments de la quantité de travail transmise à l'outil; l'autre élément est proportionnel à la vitesse de rotation de l'arbre.

Le déplacement angulaire relatif des poulies est transformé en un simple mouvement rectiligne d'un collier qui embrasse l'arbre sans tourner avec lui, et qui porte le style. La bande de papier sans fin, sur laquelle il laisse sa trace, s'enveloppe et se développe sur des cylindres avec une vitesse proportionnelle à la vitesse de rotation de l'arbre. Cet ensemble du style et des cylindres ne participe en rien à la rotation de l'arbre et des poulies, de sorte que les indications de l'instrument ne peuvent être, en aucun cas, faussées par l'action de la force centrifuge. Tout cela est réalisé par des combinaisons fines et ingénieuses, comme celles que M. Clair a déjà appliquées à l'indicateur de Watt, pour transformer le mouvement circulaire alternatif en circulaire continu, sans perte de temps sensible.

La Société rend justice à l'habileté de M. Clair et aux services qu'il continue de rendre à l'industrie mécanique par la construction d'excellents appareils dynamométriques, en lui décernant une médaille d'or.

7° *Frein automoteur pour chemins de fer; par* M. Guérin (1).

Les freins automoteurs que M. Guérin a soumis à l'examen de la Société sont mis en jeu par le déplacement des ressorts, sur les extrémités desquels s'appuient les tiges des tampons de choc.

Lorsque le mécanicien vient à déterminer le ralentissement de la locomotive et du tender par la fermeture du régulateur, le serrage du frein ordinaire du tender et autres moyens qu'il a à sa disposition, chaque voiture du train presse celle qui la précède, en vertu de l'excès de sa propre vitesse et de la pression qu'exerce à son tour sur elle la voiture qui la suit. Il en résulte que les tiges des tampons s'enfoncent successivement, d'autant plus que les voitures sont plus rapprochées du tender. Cet enfoncement est assez grand pour mettre en jeu les freins et arrêter la rotation des roues de toutes les voitures, sauf les trois ou quatre qui sont tout à fait à l'arrière du train.

(1) Voir *Bulletin* de mars 1857, p. 129.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ce qui caractérise le système de M. Guérin, le distingue des autres systèmes essayés antérieurement, et le rend d'un usage facile et sûr, c'est qu'il n'exige l'addition d'aucune liaison entre les voitures autre que les moyens d'attache ordinairement usités; que cependant les freins n'agissent point lorsque les voitures reculent par l'impulsion à bras d'hommes ou l'action de la locomotive dans les manœuvres de gare; qu'enfin les freins qui ont été mis en jeu par le raccourcissement du train qu'a déterminé le ralentissement de la locomotive et du tender se desserrent spontanément par le seul effet de la *dilatation* du train due à l'action de contre-ressorts, après que le train est complétement arrêté.

Les freins automoteurs de M. Guérin fonctionnent régulièrement et avec succès, depuis plus d'un an, sur le chemin de fer d'Orléans et quelques autres lignes.

La Société, voulant à la fois récompenser le mérite de l'invention et contribuer à propager l'usage d'un moyen d'éteindre promptement et sûrement la vitesse des trains, et de rendre ainsi moins fréquentes les collisions dont les suites sont presque toujours funestes, décerne à M. Guérin une médaille d'or.

CONCOURS.

(*Voir plus haut, page* 457, *tableau* III.)

EXTRAIT DU COMPTE RENDU DES RÉSULTATS DES CONCOURS OUVERTS PAR LA SOCIÉTÉ.

Les sujets de prix mis en réserve, et relatifs aux concours dont la clôture a été prononcée, peuvent être classés en trois catégories :

1° Ceux qui n'ont donné lieu à l'envoi d'aucun mémoire;

2° Ceux pour lesquels des concurrents se sont présentés, mais dont les mémoires n'ont pas paru, aux commissaires de la Société, mériter de fixer l'attention;

3° Ceux qui ont fourni des documents dignes d'être pris en considération, mais qui, pour être appréciés, ont besoin soit d'être complétés, soit d'être soumis à des expériences continuées pendant plusieurs années.

Les comités qui composent le Conseil d'administration sont appelés à rendre compte de l'état des concours et à donner leur opinion sur les sujets de prix qui doivent être conservés au tableau ou en être éliminés.

Dans sa séance du 20 février 1856, la Société a décerné un prix de la valeur de 3,000 fr. pour l'introduction et la culture de plantes étrangères et la culture de plantes indigènes en Europe.

Ce prix est de ceux qui restent inscrits dans le programme. Quoiqu'il ne soit point adjugé, il a paru utile de signaler les travaux de deux concurrents dont les droits sont réservés :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Neuburger et M. Furnari.

M. Neuburger (1) poursuit, depuis longtemps déjà, ses essais pour fabriquer de l'huile à brûler avec les graines du *thlaspi*.

Les plantes oléifères se placent en première ligne parmi nos cultures industrielles, et les essais de M. Neuburger sur la culture et l'emploi du *thlaspi* intéressent au plus haut degré l'agriculture et le commerce des huiles. Pendant ses longues recherches, l'auteur n'a reculé devant aucun sacrifice pour assurer le succès de ses expériences. Son ardeur, sa persévérance et son habileté pour atteindre un but éminemment utile sont dignes des plus grands éloges.

M. le docteur *Furnari* a présenté un mémoire relatif à la racine et aux semences de la bryone (2).

Dans ce travail, dont M. A. Chevallier a donné l'analyse au nom des comités des arts chimiques et d'agriculture, l'auteur a émis des propositions en partie vraie, en partie exagérée sur les questions industrielles et économiques concernant la bryone. Les comités ont pensé que l'expérience et des études ultérieures pouvaient seules décider du rôle qu'on doit lui assigner dans la pratique; mais ce qu'il faut voir dans de semblables recherches, c'est le but qui les domine, c'est l'esprit qui les a dictées : ici l'esprit est excellent, il est l'expression vraie d'un besoin impérieux de chercher des succédanées aux matières alimentaires. On doit d'autant plus savoir gré à M. Furnari de ses efforts et l'encourager à persévérer dans ses recherches, qu'il sait faire un noble usage du temps que lui laisse libre sa profession de médecin, en le consacrant aux études agricoles.

1° CONCOURS RELATIF A LA MALADIE DE LA VIGNE (3).

En 1856, une somme de 6,000 fr. a été consacrée à récompenser les résultats d'un premier concours que la Société avait ouvert pour des observations, des expériences, des recherches sur l'origine et la marche de la maladie de la vigne, sur sa nature intime, sur les effets obtenus par l'emploi de divers moyens préventifs ou curatifs appliqués à la combattre.

Le compte rendu des résultats des concours, en rapportant qu'un second concours avait été ouvert, faisait connaître que les personnes qui y ont pris part étaient nombreuses, que leurs travaux étaient l'objet d'un examen attentif, et que le Gouvernement s'était associé à la généreuse initiative de la Société en ajoutant une somme de 7,000 fr. à celle de 3,000 fr. promise par le programme. En faisant donc un nouvel appel à tous les chercheurs, la Société avait proposé à tous les concurrents anciens et nouveaux :

1° Un prix de 10,000 fr., qui serait celui du Gouvernement et de la Société, pour l'invention du moyen préventif et destructeur le plus efficace pour la maladie de la vigne;

---

(1) Voir *Bulletin* de janvier 1857, p. 6.
(2) *Idem* de 1856, t III, 2e série, p. 681 et 686.
(3) Le rapport sera inséré au prochain *Bulletin*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2° Un prix de 3,000 fr. pour l'auteur du meilleur travail sur la nature du redoutable fléau ;

3° Des encouragements de 1,000 fr. et de 500 fr., montant ensemble à la somme de 6,000 fr., pour les meilleures expériences ou recherches sur la nature et la cause de la maladie, sur la propagation de l'oïdium, sur les moyens préventifs ou curatifs à employer, sur les appareils les plus propres à appliquer les procédés signalés, sur tous les faits, enfin, qui pourraient apporter des lumières nouvelles sur les diverses questions relatives à la terrible maladie.

Les espérances de la Société ont été réalisées, et le Conseil, après un examen attentif et approfondi des pièces du concours, décerne

1° Le prix de 10,000 fr. (7,000 fr. du Gouvernement et 3,000 fr. de la Société), donné pour l'invention du moyen préventif ou destructeur le plus efficace pour la maladie de la vigne, à MM. Kyle, Duchartre, Gontier et Marès, qui recevront chacun 2,500 fr. ;

2° Le prix de 3,000 fr. pour le meilleur travail sur la nature de la maladie qui attaque la vigne, à M. Marès ;

3° Un encouragement de 1,000 fr. à M. Camille Leroy pour ses recherches sur la maladie au point de vue de la nature du mal et pour ses expériences sur les moyens curatifs à employer ;

Un encouragement de 1,000 fr. à M. Kopczinski pour ses expériences relatives à l'emploi d'un mélange de plâtre et de soufre ;

Une récompense de 500 fr. à M. Berkeley pour son étude de l'*oidium Tuckeri* ;

Une récompense de 500 fr. à M. Chancel pour son procédé d'essai des soufres en fleur et des soufres triturés du commerce ;

Une récompense de 500 fr. à M. Albert Gaudry pour ses recherches sur la propagation de la maladie de la vigne en Orient ;

Un encouragement de 500 fr. à M. Hardy pour sa coopération aux expériences de M. Duchartre, relatives à la guérison de la vigne par le soufre ;

Des récompenses de 500 fr. chacune à M. l'abbé Money et M. Benoît Bonnel pour leurs expériences sur l'efficacité du soufre dans des localités très-différentes de celles où l'invention a été faite et propagée ;

Des encouragements de 500 fr. chacun à MM. Robouam et Lambardi pour leurs expériences sur une certaine efficacité de couchage de la vigne.

C'est l'Angleterre qui a inoculé la maladie de la vigne à l'Europe ; mais, chose remarquable, c'est aussi en Angleterre que le mal a été étudié par M. Berkeley, et c'est encore dans ce pays où le mal a pris naissance, que M. Kyle a découvert le moyen efficace de le combattre. La Société d'encouragement a voulu récompenser exceptionnellement M. Kyle, en lui décernant une médaille d'or de 500 fr., outre la part qui lui a été attribuée dans le prix de 10,000 fr., fondé à la fois par le Gouvernement et par la Société.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2° PRIX SEXENNAL DE 12,000 FR., FONDÉ PAR M. LE MARQUIS D'ARGENTEUIL, EN FAVEUR DE LA DÉCOUVERTE LA PLUS IMPORTANTE POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

Dans la séance générale du 28 janvier 1853, M. Dumas, Président, s'exprimait ainsi.

« Parmi les donations dont la Société a été l'objet, celle que M. le marquis d'Ar-
« genteuil vous a faite reçoit son application cette année.

« Le grand prix fondé par cette donation rappelle, par son objet comme par son im-
« portance, les prix décennaux que l'Institut décernait autrefois.

« Vous avez compris qu'il devait être réservé à de rares et éminents services.

« Il y a six ans, votre Conseil, à l'unanimité, décernait ce prix à M. *Vicat*, l'inven-
« teur des chaux hydrauliques artificielles, l'illustre auteur de la *Théorie des chaux et*
« *ciments hydrauliques*. La France et l'Europe ont applaudi à votre décision.

« Aujourd'hui, avec la même unanimité, votre Conseil décerne ce prix à M. *Chevreul*,
« *l'auteur des corps gras*; il a pleine confiance dans l'accueil que la France et l'Europe
« feront à cette décision nouvelle. »

Il disait en terminant :

« Puisse la Société, dans six ans, trouver, parmi les noms français, un nom digne
« de prendre place à côté de ceux de *Vicat* et de *Chevreul*, et ajouter un astre de plus
« à cette pléiade de gloire. »

Ce vœu si noblement exprimé est exaucé.

Le rapport suivant, lu par M. Alcan et accordant le prix à la peigneuse de feu *Josué Heilmann*, donne à la Société la conviction que son jugement sera aussi unanimement approuvé que l'ont été, dans les mêmes circonstances, ses précédentes décisions.

RAPPORT *fait par* M. ALCAN, *au nom du comité des arts mécaniques, sur le* PRIX FONDÉ *par* M. *le marquis* D'ARGENTEUIL, *en faveur de l'auteur de la* DÉCOUVERTE LA PLUS IMPORTANTE POUR L'INDUSTRIE NATIONALE (1).

I.

Messieurs, M. le marquis d'Argenteuil a légué à la Société d'encouragement une somme de 40,000 fr., dont le revenu, cumulé pendant six années, doit former un prix de 12,000 fr. Ce prix est destiné à récompenser l'auteur de la découverte la plus importante pour l'industrie nationale, faite dans le cours des six années qui précèdent le jugement de la Société.

Deux fois déjà vous avez été appelés à remplir le vœu du testateur. Le prix décerné à M. Vicat pour ses travaux impérissables sur les chaux hydrauliques a heureusement inauguré ces grands concours.

(1) Les dessins de la peigneuse Heilmann seront prochainement publiés.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Votre second jugement a valu cette distinction au célèbre créateur de l'industrie des bougies stéariques, qui suffisait à elle seule pour illustrer le nom de M. Chevreul.

Aussi l'opinion publique signale-t-elle vos décisions au nombre des plus éclairées et des plus impartiales.

Ces solennités sont, pour votre Conseil, des occasions naturelles d'apprécier avec indépendance les faits les plus saillants qui se sont produits dans les diverses branches de connaissances que vos travaux embrassent.

Le mouvement extraordinaire auquel nous assistons agrandit, élève la tâche qui vous est dévolue et lui donne, chaque jour, plus d'importance.

Vous en jugerez bientôt par l'exposé des principaux sujets qui ont été mûrement examinés dans ce troisième concours. Vous remarquerez alors, si nous ne nous trompons, que les prévisions les plus enthousiastes sur l'alliance des sciences aux arts sont en voie de s'accomplir.

Les arts agricoles, naturellement les plus lents et les plus difficiles à perfectionner et à transformer, concentrent leurs efforts pour combattre certaines causes de l'augmentation du prix des denrées et des matières qu'ils fournissent à l'industrie.

De nouveaux moyens pour faire rendre aux substances du sol la somme des produits utilisables dont la nature les a douées sont expérimentés par les arts économiques, dont le domaine s'est développé d'une manière si remarquable par les applications multipliées de l'électricité et de la lumière. Les constructions civiles leur devront peut-être bientôt des matériaux plus avantageux pour les habitations les plus modestes, comme elles viennent d'en obtenir des procédés pour augmenter la durée des grands travaux et des monuments publics.

Une voie nouvelle semble s'ouvrir à la métallurgie. Qui oserait affirmer, en présence des résultats déjà obtenus, que les opérations séculaires de la fabrication du fer et de l'acier ne sont destinées à subir une révolution complète, et à fournir un nouvel exemple du rôle considérable de la chimie appliquée aux arts?

Et si, malgré les progrès constants des arts mécaniques en général, leur importance ne peut être comparée à celle qu'ils ont atteinte chez nos voisins de la Grande-Bretagne, la découverte que vous couronnez aujourd'hui prouve, une fois de plus, que, si le génie et les connaissances étaient les seules conditions de leur développement, la construction des machines en France n'aurait de rivale nulle part.

Cette découverte, modeste en apparence, a eu une influence immense sur

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les progrès de la fabrication des tissus, dont l'importance, pour notre pays seulement, s'élève, chaque année, à deux milliards au moins.

Par l'indication sommaire et nécessairement incomplète de ses investigations, votre Conseil désire prouver que ce n'est qu'après un examen approfondi que son choix s'est fixé sur l'invention dont nous avons l'honneur de vous rendre compte.

II.

La transformation automatique des matières textiles, qui a si puissamment contribué à modifier les relations internationales et les conditions d'existence intérieure des peuples, repose sur un ensemble de découvertes dont quelques-unes seulement ont été mises en lumière jusqu'ici.

La mémorable invention du métier à filer, dont il ne serait pas juste d'amoindrir la valeur, a été assez heureuse pour ouvrir la voie; elle est due à l'un des rares inventeurs favorisés de la fortune, et dont la part est si belle que l'opinion ajoute encore à leurs mérites. Ainsi l'on fait honneur à l'obscur barbier ambulant qui s'éleva si haut par son génie, non-seulement de l'admirable conception qui constitue en quelque sorte la pierre angulaire du *filage automatique*, mais encore des moyens antérieurs qui l'ont provoqué et de ceux qui l'ont complété.

Personne n'ignore le nom du célèbre Arkwrigt; des monuments attestent sa gloire; une riche et noble descendance témoigne de sa prospérité, et l'on conteste encore le nom de l'inventeur de la jenny, qui n'a cependant pas moins contribué aux progrès que nous rappelons.

Cette espèce d'empiétement est surtout manifeste dans la réalisation de moyens considérés comme accessoires, lors même qu'ils fécondent les créations les plus brillantes qui, sans leur secours, seraient demeurées stériles. Tel eût été le sort du métier à filer, si une série de magnifiques machines préparatoires ne lui fussent venues en aide.

Nous ne pourrions, sans trop nous écarter du cadre qu'exige notre sujet, retracer ce qu'il a fallu de labeur et de génie pour amener à bien cette seconde partie de la tâche. Cependant l'histoire des progrès industriels mentionne à peine, et au hasard, quelques-uns des collaborateurs de l'œuvre entière; cette manière de présenter les faits les simplifierait sans doute, si la vérité et la justice n'en devaient souffrir.

Grâce à la noble tâche que la Société d'encouragement s'est imposée et aux libérales dispositions de feu M. le marquis d'Argenteuil, des confusions et des lacunes regrettables deviendront de plus en plus rares.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'invention de la machine à peigner de Josué Heilmann, placée par vos suffrages unanimes au premier rang dans le concours qui vient de se terminer, est au nombre de ces machines auxiliaires et préparatoires qui changent la face des spécialités par l'importance et l'étendue des améliorations qu'elles y apportent.

Cette découverte, d'autant plus remarquable qu'elle s'est produite dans une direction et à une époque où le génie seul pouvait entrevoir de nouveaux progrès, a été conçue avec une hardiesse, une science de combinaisons et de moyens dont la réunion paraissait indispensable pour atteindre le but auquel Heilmann est arrivé par ses savantes et laborieuses recherches.

L'énonciation des données du problème démontrera l'exactitude de cette appréciation.

Les substances textiles se présentent avec des caractères variés et dans divers états.

Tantôt ce sont des organes définis, indivisibles, formant un duvet épais composé de fibrilles éminemment flexibles comme celui du cotonnier. Tantôt ce sont des fibres longues, peu élastiques, divisibles à l'infini, comme la filasse du chanvre, du lin, etc. Dans les matières animales, les unes ont les brins rugueux, vrillés, de longueurs variables et tellement tassés et adhérents, qu'ils présentent une résistance considérable à la pénétrabilité; les laines, en général, sont dans ce cas. La bourre de soie et les duvets animaux possèdent, au contraire, une propriété de glissement très-remarquable.

Quelle que soit, d'ailleurs, la nature de la substance, elle se compose d'une masse de fibres noueuses d'inégales longueurs, se croisant dans toutes les directions. Trier ces filaments, les redresser, les épurer, enlever les nœuds et boutons apparents ou microscopiques, réunir parallèlement entre eux ceux d'égale longueur, enfin les diviser et les affiner lorsque la matière le comporte, telle est la tâche réservée au peignage.

Le travail à la main est resté en possession exclusive de cette opération délicate jusque vers 1830. Ce n'est qu'à partir de cette époque que des applications sérieuses de peignage automatique ont eu lieu. Près de vingt années s'écoulèrent en essais plus ou moins heureux dont les résultats ne purent rivaliser avec ceux obtenus à la main.

Les auteurs des nombreux systèmes de peigneuses produits depuis un demi-siècle n'ont eu en vue que l'imitation du travail à la main, et la création de machines spéciales à chaque espèce de filaments. La supériorité du peignage manuel et la diversité des caractères des matières premières expliquent

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'opiniâtreté avec laquelle les plus habiles et les plus compétents ont suivi cette voie.

Avant Heilmann nul n'aurait supposé qu'un même système pouvait être indistinctement appliqué aux diverses fibres, et bien moins encore que l'opération automatique distancerait bientôt les résultats les plus perfectionnés, exceptionnellement fournis par l'ouvrier le plus habile.

C'est en abandonnant les errements du passé que le célèbre inventeur a si remarquablement réussi. Il a imaginé deux machines; l'une ébauche le travail par un démêlage, et l'autre reçoit le produit de la première sous forme de ruban : celle-ci le fractionne, en redresse et épure les fibres presque une à une, réunit celles d'égale longueur, les parallélise, et les soude par juxtaposition pour reformer un ruban peigné dans tous les sens. Remarquons incidemment que c'est en opérant sur les filaments en quelque sorte isolés, que l'auteur a pu se passer de l'intervention de certains éléments auxiliaires, indispensables à tous les autres procédés, et peigner la laine, par exemple, sans le secours de la chaleur.

Les propriétés de la machine sont telles, que les fibrilles les plus courtes, mêlées aux impuretés constituant les étoupes, les blousses, ou les déchets du coton réservés jusqu'ici à l'action de la carde, peuvent être peignées désormais.

Cette faculté toute nouvelle de travailler, avec un égal succès, des filaments d'une longueur quelconque, non-seulement des matières usuellement peignées, mais aussi celles qui n'avaient été transformées de la sorte avant l'invention Heilmann, a eu des conséquences inespérées pour l'industrie. Des rebuts sont devenus ainsi propres aux fils les plus estimés.

L'inventeur range, par le fait, toutes les substances textiles en un certain nombre de catégories basées sur les longueurs, et pour lesquelles il établit autant de types ou formats de démêloir et de peigneuse. Le volume des organes, le règlement et l'amplitude des mouvements sont nécessairement en rapport avec les dimensions des fibres à ouvrer.

La supériorité du système nouveau sur ceux qui l'ont précédé est si tranchée, que son emploi a été le point de départ d'une phase nouvelle de progrès dans des arts textiles en général.

Le génie de Heilmann paraît s'être résumé dans cette dernière œuvre de sa vie. Des démonstrations géométriques aussi neuves qu'ingénieuses en exposent le principe; plusieurs solutions élégantes et sûres, et des combinaisons de détails d'une précision mathématique, en assurent la réalisation.

Le succès inouï de la nouvelle méthode de peignage a provoqué les re-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cherches, et fait surgir de nombreux essais; mais jusqu'ici, ou leurs résultats sont moins parfaits et moins généraux, ou les moyens participent de ceux de Heilmann.

Par le caractère de sa dernière invention comme par l'ensemble du progrès que l'industrie lui doit, Josué Heilmann est le digne continuateur des Vaucanson, des Jacquard et des de Girard.

Son œuvre, après avoir traversé les phases plus ou moins pénibles réservées surtout aux grandes découvertes, fait aujourd'hui le profit de toutes les nations industrielles du monde. Il fut plus heureux cependant que la plupart de ses devanciers. A peine la contrefaçon crut-elle pouvoir se produire au loin, que les tribunaux en furent saisis. La justice anglaise n'hésita pas entre le devoir et un faux amour-propre national; elle constata, d'une manière éclatante, les droits de l'inventeur français à l'œuvre qu'on voulait lui ravir. Ce jugement, célèbre dans les annales industrielles, restera comme une preuve de l'impartialité des magistrats anglais, et de la constatation irrécusable de l'originalité de l'invention de notre compatriote.

L'exploitation de la nouvelle peigneuse remonte à quelques années seulement; cependant il serait difficile de se rendre compte de l'importance des résultats obtenus, si nous n'exposions un certain nombre de faits constatant les progrès dont les diverses spécialités de la filature lui sont redevables.

Application à l'industrie des laines. Notre importante industrie des laines lisses eût été sérieusement menacée par l'élévation croissante des cours de la matière première, si le procédé nouveau ne lui fût venu en aide en augmentant d'une manière notable la quantité et la qualité du rendement, et en diminuant les frais de plus de 100 pour 100. De 2 fr. 50 c. que coûtait, en moyenne, précédemment, le peignage imparfait de 1 kilog. de laine, il est descendu à 1 fr. pour un travail d'une rare perfection sans que les salaires en aient souffert. Nous devons signaler aussi la facilité nouvelle d'approvisionnement, grâce à l'extraction, dans toute espèce de laines, des brins propres aux peignes. Les laines rares et chères aujourd'hui eussent été inabordables, s'il eût fallu d'aussi considérables emmagasinages qu'autrefois.

L'usage des nouvelles machines s'est donc répandu avec une rapidité sans exemple dans tous les États de l'Europe. L'industrie française en possède plus de huit cents, transformant, en moyenne, 40,000 kilog. par jour, représentant une valeur de près de 100 millions de francs par an. L'importance de cette application est peut-être plus grande encore dans le Royaume-Uni. Les États de l'Allemagne en font mouvoir trois cents environ, et la Russie plus de cinquante.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Application à l'industrie du coton. Si favorable que soit cette invention à l'industrie des laines, elle le sera peut-être davantage encore à celle du coton. Restée à peu près stationnaire depuis quelques années, ses perfectionnements se bornaient à des détails, on la croyait en possession d'elle-même et à l'apogée du progrès, lorsque la machine Heilmann est venue lui donner une impulsion inattendue. Les plus beaux cotons de la Géorgie et d'Égypte ne pouvaient être triés, épluchés et battus qu'à la main; ces opérations insalubres réservées aux ouvrières étaient une protestation contre l'art mécanique, et un reproche bien plus grave à l'humanité; ce sera pour Heilmann un éternel honneur d'avoir simultanément affranchi les femmes d'un travail pénible, et d'avoir substitué au cardage et à ses préparations incomplètes un peignage si parfait qu'il imprime au coton une pureté, une netteté, un brillant et, en un mot, un caractère nouveau. La limite de la finesse et de la solidité a été reculée d'une manière remarquable. On fabrique avec une matière première donnée, non-seulement des fils plus fins et plus résistants, mais les déchets qui tombent des machines, mélangés à toutes sortes d'impuretés et vendus jusqu'ici de 1 fr. 50 à 2 fr., subissent une telle métamorphose qu'ils remplacent des matières premières de 6 à 8 fr. le kilog.

Des progrès de cette importance ont bientôt frappé les industriels de tous les pays. Ceux de la terre classique de la filature du coton, à qui nous accordions si libéralement l'initiative dans cette branche d'industrie, se sont empressés de faire leur profit du nouveau système de peignage. Nos voisins possèdent, en effet, plus de deux mille quatre cents peigneuses, et notre industrie du coton, cinq fois moins importante, plus de sept cent cinquante; les autres contrées manufacturières entrent dans cette voie avec la même activité.

Application à la filature du lin. Les services rendus à la filature du lin seront bientôt aussi importants. Les étoupes qui forment à peu près moitié de la matière, tant en quantité qu'en valeur, traitées à la machine Heilmann donnent des fils plus beaux que ceux du long brin et d'un prix aussi élevé.

Nous n'avons pu nous procurer les chiffres exacts sur le nombre de peigneuses en usage dans cette industrie; mais nous savons qu'elles fonctionnent dans beaucoup d'établissements, qu'un seul du Yorkshire en fait travailler cent cinquante au moins.

Application à la bourre de soie. Enfin le travail de la bourre de soie, frison, galette, chappe, etc., particulièrement insalubre, imparfait, perdant des déchets d'un grand prix, a subi une transformation économique et hygiénique des plus heureuses; les ouvriers sont désormais à l'abri des dégagements nuisibles, et des déchets d'une valeur de 0^{f},10 à 0^{f},75 se vendent aujourd'hui

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de 2 à 9 fr. Plus de cinquante peigneuses fonctionnent en France, où le travail de la bourre est assez restreint. La Suisse, renommée dans cette spécialité et si positive dans ses appréciations industrielles, en emploie le double.

Cette régénération de matières, d'un rapport insignifiant, est, selon nous, bien plus encore que les résultats principaux de la machine, le criterium de l'étendue du progrès. Presque toujours, en effet, l'avancement d'une industrie est en raison inverse des débris qui en résultent; n'est-ce pas en donnant à ces débris sans emploi et souvent même nuisibles une valeur sérieuse, que la nature particulière des services rendus par l'inventeur devient évidente, et que sa faculté créatrice doit le placer au premier rang de l'humanité?

La découverte de Heilmann réalise donc plus qu'on ne lui demandait tout d'abord; elle donne une impulsion nouvelle aux arts mécaniques, provoque une foule de recherches, alimente d'importants ateliers de constructions, et substituera bientôt, pour tous les produits ras, une méthode parfaite de peignage au travail incomplet de la carde. Elle crée, régénère et transforme, en un mot, les spécialités qui lui doivent leur prospérité. Sous quelque aspect qu'on l'envisage, elle commande, à un égal degré, l'estime de la Société, l'admiration de la science et la reconnaissance de l'industrie.

Le jury international de l'exposition de 1855 a considéré cette découverte comme la plus importante qui ait eu lieu depuis quarante ans dans l'art de la filature.

Josué Heilmann, avec une persévérance et un courage inouïs, consacra la fin de son existence, si courte par les années et si remplie par les travaux, au perfectionnement de sa peigneuse. Que de travaux intéressants ne devait-on pas espérer du célèbre ingénieur qui, à une époque où l'industrie des tissus était dans l'enfance, même en Alsace, ne se contenta pas de créer et de diriger un établissement important, mais inventa un système de métier à tisser des plus appréciés encore, malgré les innombrables recherches et les perfectionnements survenus depuis; de l'auteur de cette fameuse machine à broder, dont la décoration de la Légion d'honneur fut la récompense à l'exposition de 1844, qui ne fut pas moins appréciée à celle de 1855; de l'inventeur de la machine à plier et à métrer et de tant d'autres créations ingénieuses; de cet esprit synthétique par excellence à qui nulle réforme utile, nulle amélioration pratique n'échappaient; de l'observateur qui, l'un des premiers, comprit la nécessité de bien préciser les caractères des matières textiles; de l'homme arrivé si haut avec les seules connaissances puisées dans la fréquentation passagère des cours publics du Conservatoire des arts et métiers de Paris, lorsqu'il menait de front son instruction théorique et pratique.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les préoccupations de toute nature dont fut assiégé Josué Heilmann ne l'empêchèrent pas d'être l'un des fondateurs et des membres les plus actifs de la Société industrielle de Mulhouse, qui a acquis une position si honorable parmi les compagnies qui stimulent le progrès des arts et de l'industrie. Aussi eut-il le rare bonheur de se voir entouré de la sympathie générale.

Sa peigneuse ne fut exploitée commercialement qu'en 1849, mais appréciée, dès sa conception en 1844, par l'une des maisons les plus importantes dont notre industrie s'honore. Sans le puissant patronage de MM. N. Schlumberger et comp., cette découverte aurait peut-être eu le sort de tant d'autres qui, nées sur notre sol, n'ont pu s'y implanter qu'après avoir fructifié entre les mains de nos rivaux. La coopération de constructeurs aussi distingués n'a pas été sans influence sur le succès d'une machine dont l'exécution devait être parfaite, et l'exploitation précédée des expériences pratiques les plus précises.

La Société d'encouragement constate avec bonheur la fécondité d'inventions dont est doué notre pays, et tout ce que le progrès industriel du monde lui doit.

En accordant le prix fondé par M. le marquis d'Argenteuil à la peigneuse de Heilmann et aux enfants de l'inventeur, dont l'aîné, ancien élève de l'École centrale, collabora plusieurs années avec son père et le seconda puissamment dans ses derniers travaux, la Société a la conviction que son jugement sera aussi unanimement approuvé que l'ont été dans les mêmes circonstances ses précédentes décisions.

Puisse l'hommage qu'elle rend à la mémoire et aux découvertes de Heilmann servir de stimulant à ceux qui, comme lui, se vouent à la recherche du progrès toujours lent et difficile, à ceux-là surtout dont le temps constitue le seul patrimoine, l'unique ressource! Puisse le vœu exprimé par notre illustre Président, lors du dernier concours, se réaliser dans six ans d'une manière aussi éclatante qu'aujourd'hui!

Signé ALCAN, *rapporteur.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

3° CONCOURS RELATIF A L'ÉTUDE DES MORTIERS DÉJA EMPLOYÉS OU DESTINÉS AUX CONSTRUCTIONS A LA MER (1).

La Société avait mis au concours

1° La découverte d'un procédé pour reconnaître les matières hydrauliques susceptibles de résister à l'action de la mer à l'état de repos et d'agitation;

2° Les études sur les mortiers déjà employés ou destinés aux constructions à la mer.

Tout le monde connaît le nom de M. Vicat et les importants et persévérants travaux qui ont conduit ce savant ingénieur à signaler les substances naturelles susceptibles de fournir des chaux hydrauliques.

C'est cet ingénieur distingué auquel, pour la première fois, la Société a décerné le prix fondé par M. le marquis d'Argenteuil, qui a fourni la solution des questions mises au concours.

En conséquence, le Conseil décerne à M. Vicat

1° Un prix de 2,000 fr. pour la découverte d'un procédé d'appréciation, relativement rapide, de la résistance des composés hydrauliques à l'eau de mer;

2° Un second prix, également de 2,000 fr., affecté à récompenser le meilleur mémoire sur les mortiers et composés hydrauliques déjà employés ou destinés à la mer.

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 10 *juin* 1857.

M. *A. Chevallier,* membre du comité des arts chimiques, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Frimaux* fils, à Rouen, boulevard Beauvoisins, 17, soumet à l'examen de la Société un système de fermeture hydraulique applicable aux aqueducs et ayant pour but

De débarrasser les rues des émanations pestilentielles qu'exhalent les orifices des égouts.

(Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Mazard*, à Lyon, rue Constantine, 2, appelle l'attention de la Société sur les services qu'est appelé à rendre son appareil de sauvetage et de natation; il adresse deux rapports relatifs à des expériences faites à Joinville-le-Pont le 5 avril 1853, et à Toulon le 3 avril 1857. (Renvoi au même comité.)

---

(1) Le rapport sera inséré prochainement.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *A. Stenger* et *F. Niemann* adressent les dessin et description d'un système fumivore applicable à tous les générateurs de vapeur. (Renvoi au même comité réuni à celui des arts mécaniques.)

M. *Légal*, ingénieur-constructeur, à Nantes, présente, avec un mémoire à l'appui, un appareil à cuire dans le vide, qui lui a valu une mention honorable à l'Exposition universelle de 1855. (Renvoi au comité des arts chimiques et économiques.)

M. *Giroud*, bijoutier, rue du Petit-Lion-Saint-Sauveur, 22, sollicite l'examen des outils d'agriculture qu'il emploie dans sa propriété de Ménilmontant. (Renvoi au comité d'agriculture.)

Au nom de l'association pour les marques de fabriques, M. *Ch. Christofle* adresse la lettre suivante :

« Monsieur le Président,

« Vous apprendrez, sans doute, avec un juste intérêt, qu'il vient de se constituer à Paris une asso-« ciation de manufacturiers ayant pour double but d'assurer la parfaite loyauté des transactions com-« merciales au moyen de l'adoption de la marque de fabrique, et de défendre partout les droits de la « propriété industrielle. J'ai l'honneur de vous faire remettre les statuts et règlements de cette asso-« ciation.

« La Société d'encouragement a toujours couvert de son patronage les œuvres destinées à propager « le progrès et la prospérité de l'industrie. Permettez-nous, Monsieur le Président, d'invoquer à notre « tour le bienfait de ce patronage éprouvé. »

Daignez agréer, etc.

Le Président de l'association,
Signé CH. CHRISTOFLE.

M. *Bauzemont*, teinturier-dégraisseur, rue du Faubourg-Saint-Honoré, 85, envoie la description d'un nouveau mode de purification de l'essence de térébenthine et d'un procédé de mélange de cette essence avec l'éther pour détacher les tissus. (Renvoi au comité des arts chimiquos.)

MM. *Jules Goubeau* et *comp.*, à la Madeleine, près Orléans, transmettent un échantillon de leur fabrication destiné à faciliter aux agriculteurs le défrichement des terres vierges. (Renvoi au même comité.)

M. *C. Plancher*, pharmacien, rue Lafayette, 4, soumet à l'appréciation de la Société un tampon pour timbres, qui a la propriété de conserver sa souplesse et de ne point se dessécher. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Gosset*, rue du Faubourg-Poissonnière, 8, dépose une brochure ayant pour titre, *Le pain peut-il être vendu à meilleur marché*, etc., etc.

M. *Michel Greffe*, ancien inspecteur des écoles primaires, rue Bonaparte, 42, fait hommage à la Société de la quatrième édition du *Catéchisme agricole*.

M. *Poisson* dépose une brochure ayant pour titre, *Réforme agricole; la vie à bon marché par la reconstitution de la grande propriété*.

M. *de Lachanède*, Président du comice agricole de l'arrondissement d'Alais, adresse un ensemble de documents intéressants formant quatre volumes imprimés et concernant l'industrie sérigène.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts mécaniques, M. *Tresca* lit un rapport sur un mémoire de M. *Cousté* relatif à l'incrustation des chaudières à vapeur.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. *Hervé Mangon* entretient le Conseil de ses analyses sur la richesse des déjections de chauve-souris employées comme engrais. (Cette communication sera insérée au *Bulletin*.)

M. *Ch. Laboulaye* entre dans quelques développements au sujet de ses recherches sur les conditions que doivent remplir, sous le rapport de leur construction et de leurs dispositions, les bâtiments destinés à la navigation transatlantique.

M. *Duméry* fait part des nouveaux résultats fournis par son système d'appareil fumivore.

Séance du 8 juillet 1857.

M. *Darblay*, vice-Président, occupe le fauteuil.

Dès l'ouverture de la séance, il annonce une perte bien douloureuse : M. le baron Thenard, Président honoraire de la Société, vient de mourir, laissant d'éternels regrets.

M. le baron Thenard était entré, en 1804, au Conseil de la Société, en qualité de membre du comité des arts chimiques. Plus tard il remplaça, comme Président, M. le comte Chaptal, et rendit à la Société des services qu'elle n'a pas oubliés. Des raisons de santé l'ayant obligé de résigner ses fonctions, il est devenu Président honoraire, et c'est ainsi qu'il a pu, jusqu'à son dernier moment, continuer à prêter à la Société un appui qui ne lui a jamais fait défaut (1).

C'est en raison de ce douloureux événement que la Société n'a pas tenu sa séance ordinaire le 24 juin.

CORRESPONDANCE. — M. *Alexandre Vattemare*, directeur-fondateur des Échanges internationaux, rue de Clichy, 39, adresse, au nom de M. *Charles Mason*, commissaire du bureau des patentes des États-Unis d'Amérique, un exemplaire du rapport annuel présenté au congrès, le 31 janvier 1856.

M. *Lecomte*, à Belleville, rue de Meaux, 16, appelle l'attention de la Société sur un nouveau système de limonière applicable aux voitures non suspendues à quatre roues, et destiné à garantir les chevaux des coups qu'ils reçoivent ordinairement aux épaules et aux cuisses. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Fraetaniel* (Daniel), rue du Faubourg-Saint-Honoré, 15, présente un système à l'aide duquel il espère dompter les chevaux emportés. (Renvoi au même comité.)

M. *A. Leroy*, rue du Faubourg-Saint-Martin, 154, soumet à la Société le modèle d'un nouveau système d'hélice auquel, en outre de ses propriétés propulsives, il attri-

(1) On trouvera dans le prochain *Bulletin* le discours prononcé par notre Président, M. Dumas, sur la tombe de l'illustre défunt.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bue celles de pouvoir servir de ventilateur, de turbine hydraulique et de pompe d'épuisement, suivant les différentes dispositions qu'on lui donne. (Renvoi au même comité.)

M. *Bourgeois*, rue du Faubourg-Saint-Martin, 188, adresse un nouveau mémoire de M. *Coudron*, horloger-mécanicien, sur un appareil à air adapté à un système continu de signaux destinés au service des chemins de fer. (Renvoi au même comité.)

M. *Aubenas* (*Justin-Louis-Auguste*), filateur de cocons à Valréas (Vaucluse), sollicite l'examen d'un appareil de torsion à dévidage régulier, pour la filature et le tirage de la soie, et pour le retordage de tous les fils en général. (Renvoi au même comité.)

M. *E. Lamiral*, rue de Cléry, 42, et M. le docteur *Poujerne*, son associé, déposent, avec prière de les joindre à leur dossier, différents documents concernant leur bateau sous-marin, entre autres un rapport fait récemment par la Société impériale zoologique d'acclimatation.

M. *Rebold*, médecin, rue d'Orléans, 15, au Marais, soumet au Conseil un exposé de son système d'application universelle de l'électricité. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Grouvelle*, ingénieur civil, dépose un mémoire relatif à des expériences entreprises, par ses soins, sur le fourneau fumivore de M. *Lebraud*. (Renvoi au même comité.)

S. Ex. M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics adresse à la Société un exemplaire d'un ouvrage descriptif des principaux ceps de vigne, et publié sous le titre de : *Ampélographie française, par M. Rendu*, inspecteur général de l'agriculture.

MM. *Moreaux* envoient les dessin et description d'un four portatif de leur invention, et destiné à la carbonisation de la tourbe. (Renvoi aux comité des arts chimiques et économiques.)

M. *Grand de Châteauneuf*, ingénieur civil, présente des appareils de buanderie. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Duchesne*, docteur en médecine, fait hommage à la Société d'un livre qu'il vient de publier sous ce titre : *Influence des chemins de fer sur la santé des mécaniciens et des chauffeurs.*

M. *Chandelon*, secrétaire de la commission d'enquête nommée par le ministre de l'intérieur de Belgique, à l'effet d'examiner si les fabriques de produits chimiques exercent une action nuisible sur la culture des terres environnantes, envoie un exemplaire du rapport imprimé de cette commission. (M. Chevallier, membre du comité des arts chimiques, est prié de faire un rapport verbal.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts mécaniques, M. Benoît donne lecture des deux rapports suivants :

1° Rapport sur un niveau à pendule et à pinnules construit par M. *Charles;*

2° Rapport sur le système de meules évidées présenté par M. *Picard.*

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

Le Conseil se forme en comité secret.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans les séances des 10 juin et 8 juillet 1857, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. N°s 21, 22, 23, 24, 25, 26. — 1er semestre 1857.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire rédigée par M. l'abbé Moigno. Livr. 21, 22, 23, 24 du vol. X, et liv. 1re du vol. XI.

Annales du commerce extérieur. Avril et mai 1857.

Bulletin de la Société française de photographie. Mai et juin 1857.

Annales des ponts et chaussées. Mars et avril 1857.

Annuaire de la Société météorologique de France, — Bulletin des séances, feuilles 3-8. — Tome IV.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. — N°s 138 et 139.

Bulletin du Musée de l'industrie, par M. Jobard. Avril et mai 1857.

La Lumière, revue de photographie. — N°s 22, 23, 24, 25, 26, 27.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Juin et juillet 1857.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Juin et juillet 1857.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N°s 10, 11, 12. — Tome V.

Journal d'éducation populaire. Mai 1857.

L'Invention, par M. Gardissal. Juin 1857.

Annales des conducteurs des ponts et chaussées. Mai 1857.

Société des ingénieurs civils. Séances des 17 avril, 1er mai et 15 mai 1857.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Mai 1857.

Revue générale de l'architecture et des travaux publics, par M. César Daly. N°s 10, 11, 12 du vol. XIV, et n° 1 du vol. XV.

Bulletin de la Société protectrice des animaux. N° 5.

Revue des sociétés savantes. — 1re livraison 1857.

Revue de l'instruction publique. N° 9 à 14.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Liv. 10, 11, 12.

Journal d'agriculture de la Côte-d'Or. Mars, avril, mai et juin 1857.

La Science pour tous. N° 26 à 29.

La Réforme agricole. Mai 1857.

La Science contre le préjugé. N° 28 à 37.

L'Industrie. N°s 23-27.

Revue agricole de Valenciennes. Mai 1857.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. Juin 1857.

L'Apiculteur praticien, par M. Hamet. Juin et juillet 1857.

Bulletin du comice agricole d'Alais (Gard). 3 vol. in-12.

Fragments sur divers sujets de géographie. Broch.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Notice sur la pile à triple contact. Broch.

Encore quelques mots sur la maladie de la vigne, par M. Thirault. Broch.

Nouveau mode de cultiver la vigne, par M. Gentil Jacob. Broch.

Recherches analytiques sur la valeur comparée de plusieurs des principales variétés de betteraves, par M. Isidore Pierre. Broch.

Notice sur la sublimation du soufre, par M. Chancel. Broch.

Problèmes de mathématiques et de physique, par M. Menu-de-Saint-Mesmin. 1 vol. Paris, Hachette éditeur.

Loch sondeur, par M. A. Pecoul. Broch.

Publication industrielle des machines, outils et appareils, par M. Armengaud aîné. Liv. 9 et 10. Tome X.

Nouveau portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer, par MM. A. Perdonnet et Camille Polonceau. Liv. 3.

Allgemeine Zeitung. Cahiers 1, 2, 3. 1857.

Polytechnisches Journal von Dingler. — N°s 824, 825, 826.

Journal of the Franklin institute. Mai et juin 1857.

Les nouvelles inventions aux expositions industrielles, par M. Jobard. 1re livraison.

Rapport fait à la Société d'agriculture de Lyon, au nom de la commission des soies de cette ville, sur ses travaux en 1856. 1 vol. in-8.

Fabriques de produits chimiques; rapport à M. le ministre de l'intérieur par la commission d'enquête. Bruxelles, 1 vol. in-4°.

Ampélographie, ou description des principaux cépages de France, par M. Victor Rendu. 1 vol. in-folio avec planches.

Projet d'enquête sur la culture de l'igname de Chine et du riz sec. Broch.

Patent office report — mechanic's, 2 vol. in-8. — Agriculture, 1 vol. in-8. — Washington.

Revista de obras publicas. N°s 11-12.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

56e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — AOUT 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

AGRICULTURE.

RAPPORT *fait par* M. MANGON, *au nom du comité d'agriculture, sur une* MACHINE A EXTRAIRE LA TOURBE *présentée par* M. LEPREUX, *à Crouy-sur-Ourcq.*

Messieurs, la tourbe s'extrait des tourbières profondes au moyen d'un outil appelé *grand louchet,* espèce de bêche étroite et légère de $0^m,10$ environ de largeur, garnie de chaque côté, perpendiculairement à son plan, de lames tranchantes qui coupent latéralement le prisme de tourbe. Cette sorte de bêche se manœuvre à l'aide d'un manche de 3, 4 ou 5 mètres de longueur. On comprend combien le mouvement d'un pareil instrument, à une grande profondeur sous l'eau, exige d'adresse et d'habitude, et on devine facilement les pertes de temps et de matières que ce procédé d'extraction doit nécessairement entraîner.

M. Lepreux s'est proposé de remplacer, par une machine facile à manier et agissant avec rapidité, ce mode défectueux d'extraction de la tourbe. Les résultats qu'il a obtenus sont très-satisfaisants et méritent de fixer l'attention de la Société.

L'appareil de M. Lepreux se compose d'un petit chariot porté par quatre roues mobiles sur deux rails légers posés au bord de la tranchée verticale de la tourbière en exploitation. Ce petit chariot porte un treuil dont le dernier pignon commande une longue et forte crémaillère verticale fixée au milieu d'une lame de tôle de $0^m,40$ de largeur et un peu plus longue que l'épaisseur de la couche de tourbe à exploiter.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette lame de tôle forme la partie essentielle de l'appareil, elle constitue le corps du louchet. A sa partie inférieure, elle est garnie de trois lames tranchantes formant une espèce d'emporte-pièce horizontal de $0^m,40$ de côté. En descendant verticalement par son propre poids, aidé, au besoin, de l'action de la crémaillère dont on a parlé, un pareil instrument découpe naturellement, dans une masse de tourbe, un prisme droit, à base carrée de $0^m,40$ de côté et d'une longueur égale à la profondeur à laquelle on aura fait descendre l'outil. On fait agir le louchet mécanique sur une masse de tourbe déjà coupée verticalement sur deux faces perpendiculaires par une opération précédente, de sorte que chaque nouveau prisme enlevé est toujours dégagé sur deux de ses faces.

Mais il ne suffit pas de découper le prisme de tourbe dans la masse en exploitation; le plus difficile est de le couper, à sa partie inférieure, à plusieurs mètres sous l'eau, et de l'amener sur le sol pour le diviser en briquettes ou l'émietter pour le moulage.

M. Lepreux a surmonté les difficultés de ce problème d'une manière simple et ingénieuse. Une tige en fer verticale est maintenue par des collets, dans lesquels elle peut tourner, près de l'un des bords de la grande lame de tôle qui forme le dos du louchet; cette tige porte à sa partie inférieure une forte lame tranchante à peu près horizontale qui peut venir s'appliquer sous l'espèce d'emporte-pièce placé au bas du louchet et fermer en partie cette ouverture. Quand le louchet est arrivé au fond de la tourbière, il suffit d'imprimer un mouvement de rotation à la tige de fer qui porte cette lame, pour couper la base du prisme de tourbe et le soutenir en même temps, de manière à pouvoir l'enlever sans le briser, en faisant remonter le louchet à l'aide du petit treuil qui commande la crémaillère dont il est garni.

L'arbre de commande de la lame tranchante dont on vient de parler présente une brisure à genou très-ingénieusement disposée, qui permet à cette lame de pénétrer dans la masse un peu obliquement, précaution nécessaire pour faciliter l'enlèvement du prisme suivant.

L'une des petites roues qui portent l'appareil est garnie de crans disposés sur sa circonférence à $0^m,40$ de distance, de manière que l'ouvrier, après avoir enlevé un prisme de tourbe, remet facilement la machine dans la position exacte qu'elle doit occuper pour enlever le suivant.

Dans les tourbières des environs de Paris, la tourbe est vendue sous forme de briquettes assez irrégulières que tout le monde connaît (1). Ces briquettes

(1) Le mille de ces briquettes pèse de 700 à 800 kilog. et se vend, à Paris, de 20 à 28 francs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

se préparent de deux manières. La première consiste à couper la tourbe en petits prismes, à base carrée de $0^m,10$, sur $0^m,40$ environ de longueur à l'état frais. Par la dessiccation à l'air et au soleil, la matière éprouve un retrait très-considérable et acquiert une dureté suffisante pour être transportée.

Le second procédé de préparation consiste à émietter la tourbe fraîche et à la transformer ensuite en briquettes, par un moulage grossier exécuté dans des cadres de dimensions convenables.

La machine de M. Lepreux se prête à ces deux modes de travail. S'il s'agit du second, le prisme de tourbe est jeté par gros fragments dans une barque placée à côté de la machine et émietté par un ouvrier, pendant qu'on redescend et que l'on remonte le louchet pour en extraire un autre prisme.

S'il s'agit, au contraire, de préparer directement les briquettes, M. Lepreux ajoute à son instrument un appareil supplémentaire qui divise le prisme de tourbe perpendiculairement à sa longueur, en tronçons de $0^m,40$. Ces cubes sont portés à une espèce de découpoir qui les divise en seize briquettes parfaitement régulières que l'on dessèche comme de coutume.

D'après les renseignements qui nous ont été donnés, l'extraction de la tourbe fraîche nécessaire au moulage, après émiettement d'un millier de briquettes, se payait 1 fr., l'année dernière, aux environs de Meaux. Ce travail n'était payé que $0^f,30$ aux ouvriers qui employaient la machine de M. Lepreux. Deux hommes, avec la machine, parvenaient à extraire, par jour, assez de tourbe pour fabriquer quarante mille briquettes; ils gagnaient, par conséquent, 12 fr. par jour. En laissant aux ouvriers, qui n'étaient que des manœuvres, un salaire très-élevé, il restait encore assez pour amortir promptement le prix de la machine, qui est de 1,200 fr.

Les expériences faites en notre présence nous ont montré que le temps nécessaire à l'extraction d'un prisme de tourbe de $0^m,40$ de côté et de $2^m,70$ de hauteur était, en moyenne, de quatre-vingt-dix secondes environ. Ce nombre répondrait à une extraction journalière de $170^{m.c.}$ environ de tourbe fraîche; ce résultat est assez rapproché de celui fourni par la pratique, qui est à peu près de 160 mètres cubes par jour.

L'appareil remplit bien le but proposé et permet de réaliser une économie de 70 pour 100 sur le prix de l'extraction de la tourbe. De plus, il n'exige pas l'emploi d'ouvriers adroits et spéciaux, qui deviennent, chaque jour, plus rares dans les campagnes; il est donc appelé à rendre de véritables services dans une industrie dont la Société d'encouragement a souvent signalé l'importance.

En conséquence, votre comité a l'honneur de vous proposer :

1° De remercier M. Lepreux de sa communication;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2° D'insérer au *Bulletin* le présent rapport accompagné des dessins des appareils de M. Lepreux.

Signé HERVÉ MANGON, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 15 *avril* 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA MACHINE A EXTRAIRE LA TOURBE ET DE LA MACHINE SERVANT A LA DÉCOUPER EN BRIQUETTES, INVENTÉES PAR M. LEPREUX ET REPRÉSENTÉES PL. 111.

Machine à extraire la tourbe.

Fig. 1. Vue de face de la machine; elle est en place sur le banc de tourbe à exploiter et prête à fonctionner.

Fig. 2. Plan de la machine.

Fig. 3. Vue de profil.

Fig. 4. Autre vue de profil et coupe partielle suivant X Y de la figure 2. (Le cadre de la planche n'a pas permis de représenter la partie supérieure de l'appareil.)

Fig. 5, 6 et 7. Détails; la figure 6 est une coupe horizontale suivant U V de la figure 5.

A A, plancher du chariot à quatre roues; il est disposé sur des traverses soutenues par les essieux de ces roues et réunies à eux par des boulons. C'est sur ce plancher que sont établis tous les organes de la machine.

a, roues du chariot; elles sont à boudin et permettent à tout le système de rouler sur deux rails B, B.

B, B, rails fixés sur plateaux de bois et servant de chemin de fer au chariot pour l'amener sur le bord de la tranchée où la machine doit fonctionner, comme on voit figure 1; leur légèreté permet de les déplacer facilement.

C, lame de tôle ayant $0^m,40$ de large (fig. 1) et placée dans une position verticale.

De chaque côté de cette lame sont disposées, à angle droit, deux autres lames D, D symétriques, également en tôle et s'élargissant vers le bas comme le représentent les figures 3 et 4.

Ces lames D, D sont réunies, vers le bas, par une quatrième lame de tôle E de moindre hauteur et parallèle à la principale C.

Ces quatre lames réunies entre elles présentent donc à la partie inférieure la forme d'un prisme droit à base carrée (fig. 2), et constituent une sorte de louchet à l'aide duquel on peut, en lui imprimant une pression convenable pour le faire descendre, découper un prisme de tourbe dont la hauteur variera avec la profondeur à laquelle on l'aura immergé.

b, crémaillère fixée dans le milieu de la lame de tôle C et derrière le louchet C D D E; elle engrène avec un pignon *c* qui fait descendre et remonter le système à volonté, en lui communiquant le mouvement qu'il reçoit d'un treuil placé à côté sur le plancher A A.

d, roue d'engrenage calée sur l'axe du pignon *c* et engrenant avec un autre pignon *e*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

e, pignon commandant la roue d'engrenage *d* et mis en mouvement par la manivelle F.

F, manivelle placée à l'extrémité de l'axe du pignon *e*, sur lequel elle est retenue par une clavette.

f, encliquetage composé d'une patte et d'une roue à rochets disposée sur l'axe du pignon *e*.

Le bâti du treuil se compose, comme l'indiquent les figures 1 et 3, de deux montants parallèles, entre lesquels tournent les axes des roues *d* et *e*; ces montants sont établis solidement sur le plancher A A au moyen de boulons qui les fixent sur une traverse *g* parallèle aux essieux des roues *a* du chariot (fig. 2). Cet ensemble est, en outre, consolidé par une forte tringle de fer *h* (fig. 3), faisant fonction de jambe de force.

z z sont deux coulisses entre lesquelles glisse la crémaillère *b*, à laquelle elles servent de guide; ces coulisses sont maintenues verticalement entre deux barres horizontales *y*, *y* se reliant à l'un des montants du bâti du treuil (fig. 1).

G, lame tranchante en forme de secteur, servant à recouper en dessous le prisme de tourbe lorsque le louchet est arrivé à la profondeur voulue (fig. 1, 2, 4, 5 et 6).

H, tringle en fer reliée à la crémaillère *b* par des collets dans lesquels elle peut tourner, tout en suivant les mouvements de cette crémaillère. C'est à l'extrémité inférieure de cette tringle qu'est attachée la lame tranchante G qui, par conséquent, suit son mouvement de rotation.

I, poignée à l'aide de laquelle on fait tourner la tringle H.

Cela posé, pour faire fonctionner l'appareil, on l'amène dans la position indiquée fig. 1, au bord de la tranchée et en un point où le terrain est déjà découpé à angle droit sur deux de ses faces; on tourne la lame G en dehors, comme il est indiqué figure 2; puis on agit sur la manivelle F et on fait descendre le louchet, qui ne pourra s'enfoncer qu'autant qu'il découpera un prisme de tourbe dont la longueur sera égale à la profondeur qu'il aura parcouru. L'instrument arrivé à la profondeur voulue, on tourne la tringle H, et la lame G découpe par-dessous le prisme de tourbe et le soutient en même temps. On n'a plus alors qu'à remonter tout le système, la lame G restant dans la position dessinée figures 5 et 6.

Comme le secteur tranchant G emporte toujours en dessous une certaine quantité de tourbe qui reste adhérente, on comprend que son épaisseur augmente et que, lorsqu'il s'agit de recouper le prisme suivant, il ne peut le faire aussi bas qu'il est nécessaire, et par conséquent il risque de laisser une quantité appréciable de combustible. C'est là un inconvénient auquel l'auteur a remédié en faisant agir obliquement la lame G. Ainsi, quand elle est tournée en dehors, son plan est perpendiculaire à la tringle H; mais, quand on la ramène sous le louchet, elle pénètre obliquement dans la masse de tourbe. Cet artifice a été obtenu de la manière suivante, indiquée figures 5 et 7. En effet, on remarque que la lame G est réunie à la tringle H au moyen d'une brisure à genou composée de deux parties dentées qui s'enchevêtrent l'une dans l'autre; par suite de cette disposition, lorsque la lame G est fermée, la partie inférieure de la tringle H n'est plus dans le prolongement de sa partie supérieure.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Bien que le prisme de tourbe, par suite de son immersion, perde une partie de son poids, cependant il pèse encore assez pour qu'il soit nécessaire de le découper à mesure qu'il s'élève au jour; c'est là une opération secondaire qui se pratique à l'aide des dispositions suivantes.

J est un petit plancher mobile parallèle aux essieux des roues *a* du chariot et recouvrant l'un de ces essieux (fig. 1, 2 et 3).

L'une des extrémités de ce plancher porte sur cet essieu à l'aide d'un demi-cercle en fer *i*, dont le diamètre lui sert d'axe de rotation; l'autre extrémité, soutenue sur deux crochets fixes *o*, *o*, repose sur deux galets *j j* attachés au bout du petit bras d'un levier coudé K.

k est une lame de tôle placée à l'extrémité du plancher J, et disposée de telle sorte qu'elle affleure le prisme de tourbe au moment où il sort de l'eau. Cette lame fait fonction de couteau, et pouvant prendre un mouvement horizontal de va-et-vient à l'aide d'une crémaillère qu'elle porte et d'un pignon à manivelle qui commande cette crémaillère, on conçoit qu'elle découpera le prisme de tourbe en autant de prismes partiels qu'on voudra.

L est la crémaillère et *l* le pignon à manivelle qui servent à faire mouvoir la lame de tôle *k*.

Chaque fois que la lame *k* découpe un morceau de tourbe, en revenant à sa place, elle l'entraîne avec elle; aussitôt l'ouvrier préposé à l'opération relève le plancher mobile J en appuyant sur le levier K, et la tourbe glissant sur le plan incliné est reçue sur une brouette qui l'amène près de la machine à découper les briquettes.

Dans le cas où la tourbe doit être émiettée pour être soumise au moulage, l'ouvrier n'a pas à soulever le plancher J, il jette directement la tourbe dans le bateau qui doit se tenir en M près de la machine (fig. 1).

m est une tringle verticale maintenue dans les colliers que lui présentent les barres *y y*; elle plonge dans l'eau de la tranchée et sert à maintenir le bateau à une distance qui permette au louchet de s'enfoncer librement.

n, *n* (fig. 1, 2, 3, 4) sont deux pattes faisant fonction de freins et agissant au moyen d'une dent, dans les entailles que lui présentent les boudins des roues *a* du chariot les plus rapprochées du treuil. Quand un prisme de tourbe est enlevé, l'ouvrier lève ces pattes, tire le chariot, et, quand les boudins des roues présentent leur entaille, il laisse retomber les pattes *n*, *n*. Cette disposition sert de repère pour indiquer la largeur du prisme de tourbe à enlever.

Machine à découper la tourbe en briquettes.

Fig. 8. Vue de face de la machine.

Fig. 9. Section horizontale suivant la ligne I, II de la figure 8.

Fig. 10. Section verticale passant par la ligne III, IV de la figure 8, et perpendiculaire à la direction des essieux des roues.

Fig. 11. Détail.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

N, caisse en tôle épaisse et à section carrée; elle est portée sur un chariot à quatre roues, dont elle occupe à peu près moitié de la largeur.

Cette caisse est ouverte par le haut pour donner passage à un piston de même section, lequel est destiné à comprimer la tourbe et à la faire passer au travers d'une grille à lames tranchantes qui forme le fond de la caisse.

O, piston compresseur de la tourbe, dont le détail, vu en plan, est représenté figure 11.

P, grille formant le fond de la caisse N; elle est composée de six lames tranchantes disposées en quadrille (fig. 9), de telle sorte que, sous l'action du piston, elles découpent seize briquettes de mêmes dimensions. Les lames sont boulonnées en dehors de la caisse.

Les figures 8 et 10 indiquent qu'on manœuvre le piston O à l'aide du levier *p*, tournant autour du point fixe Q, et que le levier *p* soulève le piston au moyen d'une tige centrale, réunie à ce levier par un assemblage à fourchette. Afin que le piston descende bien verticalement et exerce une pression uniforme, le levier *p* doit toujours se mouvoir dans le même plan vertical; à cet effet, il est maintenu dans une coulisse *r* qui lui sert de guide et qui, au bout de sa course, lui présente à la partie supérieure un cran de repos avec un petit ressort d'appui pour le maintenir.

Le piston O est, en outre, muni de quatre tiges en fer *q* solidement fixées à chaque angle, et se réunissant au sommet en une seule et même tige *q'* qui passe dans un œillet fixe et s'élève et s'abaisse avec le piston, qu'elle dirige également dans sa course.

L'un des côtés de la caisse N est mobile et sert de porte pour y introduire la tourbe.

Cette porte tourne autour d'un de ses angles R (fig. 9 et 10) et se manœuvre à l'aide d'une poignée S placée à l'angle diagonalement opposé.

T est une coulisse dans laquelle se meut la porte de la caisse (fig. 8) et où elle est maintenue, quand elle est relevée, à l'aide d'un cran de repos et d'un petit ressort d'appui.

s, petit chariot formé d'une plaque de tôle avec rebords, roulant sur deux galets et manœuvrant à l'aide du levier articulé W.

Voici comment on opère : on apporte la tourbe sur la plaque roulante *s*, on relève la porte de la caisse N et on agit sur le levier W pour amener la plaque roulante dans l'intérieur de la caisse; cela fait, on baisse la porte, et en agissant en sens inverse sur le levier W, on retire la plaque roulante qui revient au point de départ, laissant le morceau de tourbe que la porte empêche de sortir; on n'a plus alors qu'à faire manœuvrer le piston O, et les briquettes sont immédiatement faites et tombent entre les roues du chariot.

t est une plaque de tôle rasant la terre, fixée, comme on le voit figure 10, contre les deux roues situées du côté de la caisse N, et servant à empêcher les briquettes de tomber en dehors du chemin parcouru par le chariot. (M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. DUMÉRY, *au nom du comité des arts mécaniques, sur les* VOITURES DE M. DAMERON, *fabricant, rue du Dragon.*

Messieurs, votre comité des arts mécaniques nous a chargé de vous rendre compte des travaux que M. Dameron, fabricant de voitures, à Paris, a soumis à votre appréciation.

M. Dameron présente deux choses : la première, un travail sur l'effort de traction des voitures de ville, et la seconde, par laquelle nous allons commencer, une voiture présentant l'avantage de se transformer, à volonté, en calèche découverte à quatre places, en un coupé fermé à quatre places et en un coupé à deux places.

Cette voiture offre tout le confort d'un joli coupé de ville à quatre places. Le derrière de la capote est en cuir verni, à soufflet avec compas intérieur artistement dissimulé.

La devanture, qui se compose de deux petites glaces fixes en retour d'angle et de deux glaces de face à coulisse, s'enlève, se remplace par une devanture simple et transforme la voiture en un petit coupé à deux places; si de cet ensemble on désire former une calèche découverte, on enlève la partie centrale comprenant le plafond, les deux tiers environ de la hauteur des portières et une égale hauteur des montants qui reçoivent les portes, et on possède, en définitive, une calèche à laquelle on rend les quatre places en replaçant la banquette de devant que l'on avait retirée, pour arriver au coupé à deux places, sur lequel nous insistons très-peu, par cela seul que la caisse est, dans ce cas, un peu longue, et ne rend pas l'appropriation aussi heureuse que pour les deux autres transformations.

Ces divers changements n'exigent pas de grands efforts; ils sont à la portée de toutes les intelligences, et se peuvent facilement opérer par deux hommes dans l'espace de quelques minutes.

La principale cause de leur succès réside non pas seulement dans la légèreté des parties mobiles, dans la simplicité et l'efficacité des ajustages adoptés, mais encore, et principalement, dans la rigidité que M. Dameron a su donner aux brancards de ses caisses sans en augmenter le poids. Nous disons sans augmentation de poids, parce que c'est par un mariage plus rationnel du bois et du fer, c'est en supprimant une partie de ces nombreuses vis qui altèrent les pièces réunies, et en remplaçant ces vis par de larges

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

oreilles qui intéressent dans le bois de véritables surfaces, que M. Dameron est arrivé à un résultat digne de fixer l'attention de la Société.

Il y a, du reste, dans cette création, qui a été de tout temps le but des efforts de la carrosserie, un très-grand esprit d'opportunité, que la rareté et la cherté des emplacements de remisage, l'économie d'acquisition première, au moment où tout augmente de prix, font doublement apprécier.

Les détails de construction du reste de la voiture sont également traités avec un très-grand soin et une parfaite entente des nécessités : ainsi les ronds d'avant-train sont forgés d'une seule pièce; la traverse de support est en fer forgé et habilement conçue; les attaches de ressorts sont simples, faciles à nettoyer, et présentent une sécurité justifiée par l'expérience. Tout enfin y a été consciencieusement étudié et témoigne d'un mérite que le jury international de 1855 a honoré d'une médaille de première classe.

La deuxième partie de la communication de M. Dameron est d'une tout autre nature et n'est pas moins intéressante que la première.

M. Dameron signale ce fait, que les grandes roues offrant moins de résistance à la traction que les petites, plus la répartition de la charge tend à s'avancer sur les grandes roues et plus la résistance totale à la traction devient faible ; ou, ce qui revient au même, la place de la charge, par rapport aux grandes roues, restant au même point, on réduira d'autant plus la portion de poids à supporter par les petites roues, et par conséquent les résistances de traction, que l'on éloignera davantage l'essieu des petites roues ; ou bien encore et plus simplement, dans les voitures particulières la charge occupant ordinairement la même place par rapport aux roues d'arrière, les efforts de traction s'abaissent en écartant davantage l'essieu d'avant.

Ce principe, vrai au fond pour les voitures particulières, mais dont l'exagération ne conduirait pas à des résultats toujours proportionnels, est connu des bonnes maisons de carrosserie ; seulement, Messieurs, dans certaines industries, on est généralement enclin à conserver à son profit ce que, isolément, chacun considère comme une découverte personnelle, et nous devons savoir gré aux hommes éclairés, dont l'esprit est assez fécond pour ne pas craindre de répandre, sous forme de règles, ce que d'autres réservent pour leur pratique exclusive.

M. Dameron a consigné dans un tableau synoptique les résultats des expériences qu'il a faites, et dont votre comité n'a pas été à même de vérifier l'exactitude, mais dont la concordance avec les différences d'allongement peut présenter un véritable intérêt à tous ceux qui s'occupent des mêmes questions, et, bien qu'aujourd'hui, dans la confection des voitures de ville, on obéisse moins aux lois de la construction qu'à la nécessité, chaque jour plus

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

impérieuse, de réduire le volume des voitures et d'en faciliter la manœuvre dans de très-petits espaces, comme le fait, d'ailleurs, M. Dameron lui-même et d'une manière fort habile, votre comité pense que la publication du travail de M. Dameron pourrait être de nature à provoquer des expériences sur une plus vaste échelle, et conduire à la solution pratique et numérique de cette intéressante question.

Quel que soit, d'ailleurs, son degré actuel d'élucidation, il a semblé à votre comité que, dans cette circonstance, on devait savoir d'autant plus de gré à M. Dameron de sa libérale initiative, qu'il règne encore à ce moment, dans le public et même chez certains praticiens, une erreur qui est le résultat d'une confusion regrettable.

Dans les voitures à longue caisse, le rapprochement des essieux a effectivement pour résultat d'amoindrir la résistance à la traction, et l'application de ce principe avait, un moment, été poussé si loin pour les diligences, que la stabilité avait fini par en être compromise, et que l'administration a été conduite à fixer le minimum d'écartement des essieux ; mais ce principe n'est vrai, dans les voitures publiques, que parce qu'il y fournit la possibilité d'amener la presque totalité de la charge sur les grandes roues et de soulager presque entièrement les petites ; tandis que dans les voitures particulières, à deux places surtout, la portière et la roue ne permettant pas de faire varier ce point d'application de la charge, il y a, dans certaines limites, bénéfice à écarter l'avant-train, et M. Dameron aura rendu un service réel en vulgarisant une vérité qui était presque généralement combattue.

C'est sous l'empire de cette opinion et du mérite réel de la voiture multiple qui lui est soumise, que votre comité me charge de vous proposer de remercier M. Dameron de sa communication et d'insérer le rapport dans votre *Bulletin*, en l'accompagnant du dessin qui y est joint.

Signé Duméry, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 4 février 1857.

LÉGENDE DE LA PLANCHE 112 REPRÉSENTANT LA VOITURE DITE COUPÉ-CALÈCHE DE M. DAMERON.

Fig. 1. Vue de la calèche avec indication en traits ponctués du coupé à quatre places et du coupé à deux places.

Fig. 2. Vue de la partie mobile servant à former le coupé à quatre places.

Fig. 3. Vue de celle qu'on emploie pour le coupé à deux places.

Ces parties mobiles se réunissent aux parties fixes par des assemblages à coulisses, et sont maintenues au moyen de broches en fer disposées en dessous et pénétrant dans des ouvertures ménagées à cet effet dans l'épaisseur des panneaux de la caisse de la voiture.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

BEAUX-ARTS.

RAPPORT *fait par* M. ALBERT BARRE, *au nom de la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie, sur les travaux de* M. J. B. TRIPON, *rue des Filles-du-Calvaire*, 8, *inventeur d'un procédé de* LAVIS SUR PIERRE.

Messieurs, un dessinateur habile, ancien élève de l'école impériale des arts et métiers d'Angers, M. Tripon, vous a soumis une série de planches dessinées par lui et imprimées à l'aide d'un procédé de lavis sur pierre dont il est l'inventeur.

Ces planches représentent des fragments d'architecture et des ornements de divers styles, des assemblages de charpente, des pièces de mécanique et de serrurerie, des spécimens de plafonds en bois, de parquets en mosaïque, de meubles ornés, etc., etc.; elles offrent, suivant les exigences du sujet, l'apparence de lavis à l'encre de Chine ou d'épures coloriées.

Votre commission des beaux-arts, que vous avez chargée d'examiner les travaux de M. Tripon, les a jugés dignes de tout votre intérêt; elle a été particulièrement frappée des résultats obtenus dans les imitations de lavis à l'encre de Chine, imitations qui peuvent lutter, par la pureté des lignes, la transparence et le fondu des teintes, avec les productions du pinceau le plus exercé.

Et ce n'est pas là, croyez-le bien, messieurs, un travail fait dans des conditions exceptionnelles ou incompatibles avec les exigences commerciales. Tous ces lavis lithographiques, imprimés à peu de frais et sans retouches, sont extraits d'ouvrages en cours de publication; leurs prix (1) modiques les placent à la portée de la classe ouvrière et permettent de les introduire dans les écoles où, grâce à ces excellents modèles, l'enseignement du dessin professionnel deviendra plus facile aux professeurs, plus attrayant et plus varié pour les élèves !

Dans la persuasion que ce procédé de lavis sur pierre est appelé, par la nature de ses produits, à rendre des services réels à l'enseignement comme à la pratique du dessin industriel, votre commission des beaux-arts a l'honneur de vous proposer :

1° De remercier M. Tripon de sa communication ;

(1) Ces planches se vendent de 60 centimes à 1 fr. 25 c., suivant les formats.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

2° De faire connaître ses travaux par l'insertion, dans le *Bulletin* de la Société, du présent rapport;

3° De comprendre les recueils publiés par M. Tripon dans le nombre des ouvrages distribués par vous aux contre-maîtres et aux ouvriers.

Signé ALBERT BARRE, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 12 *novembre* 1856.

PHYSIQUE INDUSTRIELLE.

RAPPORT *fait par* M. EDMOND BECQUEREL, *au nom du comité des arts économiques, sur un* RÉGULATEUR ÉLECTRIQUE *et sur une* LAMPE PHOTO-ÉLECTRIQUE *présentés par* MM. LACASSAGNE *et* THIERS *de Lyon.*

MM. Lacassagne et Thiers ont soumis à l'examen de la Société un régulateur des courants électriques et un appareil photo-électrique destinés pour des usages industriels; le comité des arts économiques, ainsi que votre rapporteur, ont pu suivre des expériences faites avec ces deux appareils, et les résultats de leurs observations leur ont permis de vous rendre compte du jeu de ces instruments.

Le régulateur de l'action des courants électriques est fondé sur ce principe, déjà employé, que, si l'on introduit dans un circuit voltaïque une résistance variable, on peut, en diminuant cette résistance à mesure que les couples voltaïques diminuent d'intensité, obtenir une action à peu près uniforme pendant un certain temps. Pour atteindre ce but, dans quelques-uns des appareils utilisés jusqu'ici, on a fait varier la résistance à la conductibilité, à l'aide d'une couche d'eau acidulée par l'acide sulfurique, et interposée entre deux électrodes en platine, lesquelles sont maintenues à la même distance l'une de l'autre, mais immergées différemment; en effet, si l'immersion de ces lames dans le liquide est plus grande, la résistance à la conductibilité du système diminue.

Pour augmenter graduellement l'immersion des deux lames de platine dans l'eau acidulée, MM. Lacassagne et Thiers maintiennent les lames suspendues dans une cloche disposée en forme de gazomètre; la cloche est renversée sur l'eau acidulée, et reçoit le gaz provenant de la décomposition électro-chimique de l'eau opérée par l'intermédiaire des deux lames de platine. Il est évident, d'après cette disposition, que, si la cloche renversée est munie d'une ouverture à la partie supérieure, cette cloche s'abaisse ou s'élève suivant que l'on donne issue aux gaz formés, ou que l'on met obstacle à leur passage.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les gaz sont amenés, à l'aide d'un tube flexible, dans un réservoir, mais en passant au milieu de l'une des branches d'un électro-aimant percé dans la direction de son axe. L'électro-aimant, en outre, est disposé de telle sorte qu'une armature placée à distance peut presser sur un petit tube en caoutchouc formant soupape, de façon à arrêter ou à permettre le passage du courant gazeux. En supposant, maintenant, que le même courant électrique qui traverse l'eau acidulée circule autour de l'électro-aimant, on concevra, sans peine, qu'à l'aide d'un ressort on pourra disposer l'armature de façon à ce que la soupape, suffisamment pressée, ne donne issue qu'à la quantité de gaz nécessaire pour maintenir les lames de platine plongées dans l'eau acidulée jusqu'à une certaine hauteur. Si à ce moment le courant électrique diminue d'intensité, le ressort, qui n'est plus contre-balancé par l'action magnétique, soulève l'armature, et le gaz, sortant plus abondamment, permet à la cloche, et par conséquent aux lames, de plonger davantage dans l'eau acidulée; alors, la résistance du voltamètre devenant moindre, le courant électrique augmente d'intensité, et l'armature, attirée de nouveau, modère, comme précédemment, la sortie du gaz provenant de la décomposition électro-chimique de l'eau ; l'équilibre est donc rétabli.

Cette disposition est ingénieuse, mais jusqu'ici cet appareil n'a pu recevoir d'application ; nous pensons que cela tient aux motifs suivants : si l'on fait usage de piles pour la galvanoplastie, on emploie de préférence, comme on le sait, des piles formées de couples à grandes surfaces et d'un petit nombre d'éléments; alors l'interposition de deux lames de platine plongées dans l'eau acidulée diminue l'intensité du courant de la pile et augmente la résistance à la conductibilité, de sorte qu'il faut employer plus de couples que ceux qui sont nécessaires pour produire le même effet sans l'interposition du régulateur; comme, dans la pratique, les couples consomment, en équivalents chimiques, proportionnellement plus qu'il ne se produit d'effet utile (ce qui ne devrait pas avoir lieu, d'après la théorie), il en résulte qu'on a plus d'avantage à employer moins de couples, et à les renouveler plus souvent, qu'à se servir d'un régulateur.

D'un autre côté, les couples employés aujourd'hui sont les couples à sulfate de cuivre, ou les couples à acide nitrique. Avec les premiers, quand on les conduit avec soin, le régulateur n'est pas utile ; avec les seconds, la diminution d'intensité est assez rapide, et, en se servant de régulateur, au bout de quelques heures l'action du courant est assez notablement diminuée pour qu'en supprimant même le régulateur on ne retrouve pas l'intensité électrique première. Comme les variations d'intensité du courant sont principalement dues aux changements dans la nature et dans la température des liquides des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

couples, si on renouvelait ces liquides pendant l'expérience, on n'aurait que des variations plus faibles, et alors l'appareil de MM. Lacassagne et Thiers pourrait être utilisé. Ainsi, maintenant, d'après ces motifs, ce régulateur ne nous paraît pas devoir être de grand secours pour les applications industrielles.

Le second appareil présenté par MM. Lacassagne et Thiers, ou la lampe photo-électrique, est fondé sur l'emploi d'un organe semblable à celui qu'ils ont appliqué à l'appareil précédent.

On sait que la combustion des charbons et le transport des molécules incandescentes du pôle positif au pôle négatif font varier rapidement la position des extrémités des tiges en charbon de cornue entre lesquelles l'arc voltaïque est produit; dans ce cas, la tige positive diminue plus rapidement que la tige négative, et cela, approximativement, dans le rapport de 2 à 1. Or, dans les différents régulateurs de lumière électrique proposés jusqu'ici, on a pour but de rapprocher les extrémités des tiges en charbon placées en regard l'une de l'autre, de façon à compenser, à chaque instant, la diminution de longueur. Ce rapprochement a lieu dans ces appareils, soit à l'aide d'un poids, soit par l'effet d'un ressort dont l'action est commandée par une armature en fer doux attirée par un électro-aimant. C'est donc à une action magnétique produite par le courant électrique donnant lieu à l'arc voltaïque, que l'on a recours pour régulariser l'effet du ressort qui maintient les extrémités des charbons à la même distance l'une de l'autre.

Ces régulateurs peuvent laisser un des charbons fixes et l'autre mobile, lorsqu'il s'agit d'appareils dans lesquels on se propose de maintenir un arc permanent pendant quelque temps, mais sans lui conserver la même position. Lorsque cette dernière condition est nécessaire, alors il faut que les deux conducteurs en charbon soient mobiles. Quelques-uns des régulateurs en usage aujourd'hui permettent d'atteindre ce but, et l'on peut même se rappeler qu'il y a deux ans le comité des arts économiques a eu l'honneur de vous rendre compte de l'examen de la lampe photo-électrique construite par M. Jules Duboscq, laquelle remplit cette dernière condition; aussi cette lampe est-elle employée avec avantage pour les démonstrations dans les cours publics, et elle sert également dans toutes les circonstances où il est nécessaire d'avoir un arc voltaïque fixe.

MM. Lacassagne et Thiers ont pensé qu'ils régulariseraient mieux le mouvement d'approche des conducteurs en charbon, en opérant ce mouvement à l'aide d'un liquide dont le niveau supérieur dans un réservoir augmenterait d'une manière continue; la lampe photo-électrique qu'ils ont construite d'après ce principe, et qui a pour but de faire mouvoir un seul charbon, est

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

disposée de telle sorte que le charbon est fixé à un cylindre de fer flottant sur un bain de mercure, lequel est renfermé dans un cylindre en fer creux et parfaitement rodé. Ce bain de mercure est en rapport avec un réservoir contenant aussi du mercure, mais placé à un niveau supérieur et cela au moyen de tubes en caoutchouc qui traversent l'une des branches d'un électro-aimant; l'armature en fer doux de cet électro-aimant presse plus ou moins sur un petit obturateur des tubes en caoutchouc dans lesquels le mercure circule, de façon à faire varier, ou même à arrêter l'écoulement du liquide. Si donc le même courant électrique qui produit l'arc lumineux circule autour de l'électro-aimant, lorsque l'arc sera trop court et le courant trop énergique, la soupape se fermant par l'action de l'électro-aimant, la tige qui porte le charbon s'arrêtera, et alors la combustion et le transport du carbone permettront à l'arc de s'allonger; l'inverse aura lieu si l'arc est primitivement trop étendu. L'organe actif de cet appareil, si l'on peut s'exprimer ainsi, est donc semblable à celui que MM. Lacassagne et Thiers ont utilisé dans le régulateur des courants électriques dont il a été parlé précédemment.

Le mouvement d'approche des tiges en charbons destinées à former l'arc voltaïque aurait probablement lieu d'une manière régulière, si les charbons provenant des cornues à gaz avaient une homogénéité convenable; mais comme ces conducteurs renferment des silicates en proportions plus ou moins grandes, lorsque les grains de silicates ou de silice viennent à être fondus et volatilisés, l'intensité lumineuse diminue aussitôt, en même temps que l'intensité du courant augmente dans tout le système; ce résultat indique que la résistance à la conductibilité de l'arc voltaïque augmente lorsque la volatilisation des silicates se manifeste. Ces changements brusques font agir l'appareil par mouvements saccadés, au lieu de permettre au mouvement d'approche des charbons d'être régulier.

MM. Lacassagne et Thiers, pour remédier à cet inconvénient, ont tenté de purifier les tiges en charbon employées dans la production de l'arc voltaïque, surtout en vue d'enlever la silice et les silicates interposés. Ils ont fait usage de conducteurs en charbon traités par le chlore, et de ceux qui, suivant l'indication de M. Jacquelain, ont été plongés préalablement, et pendant peu de temps, dans la potasse en fusion. Mais, ainsi que votre rapporteur a pu le vérifier, avec l'appareil de MM. Lacassagne et Thiers, l'arc produit entre les conducteurs préparés par le dernier moyen a eu plus de régularité que dans les conditions ordinaires, mais il s'est allongé en augmentant de conductibilité, et perdant beaucoup comme intensité lumineuse, et cela, probablement, en raison d'un excès de potasse dont le charbon n'avait pu être débarrassé; ainsi la potasse, à l'état de vapeur, rend l'arc plus conducteur, et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

une diminution dans l'intensité lumineuse doit suivre naturellement toute diminution dans la résistance à la conductibilité.

En attendant que de nouvelles expériences permettent d'employer des tiges en charbon douées d'une action régulière, et comme nous avons pu en juger avec des conducteurs dont on se sert habituellement dans les appareils de ce genre, la lampe photo-électrique a fonctionné, mais dans des conditions analogues à celles dans lesquelles fonctionnent les régulateurs employés jusqu'ici.

Nous devons dire que les régulateurs présentés par MM. Lacassagne et Thiers ne donnent un mouvement d'approche qu'à un seul charbon; mais, pour maintenir l'arc dans une position fixe, ils se proposent de faire mouvoir deux flotteurs, afin de rendre mobiles les deux tiges conductrices; cela est possible, quoiqu'en rendant l'appareil un peu moins simple.

MM. Lacassagne et Thiers ont proposé d'utiliser leur régulateur de courant électrique, pour rendre uniforme l'action de la pile sur la lampe photo-électrique; mais, d'après les considérations présentées précédemment, cette addition n'est pas utile. Du reste, la disposition que nous allons indiquer, et qui leur est également due, permet de se servir de leur lampe photo-électrique avec des courants électriques d'intensité différente, sans qu'il soit besoin d'un opérateur pour régler l'appareil de temps à autre.

Cette disposition offre une heureuse application de l'emploi des courants dérivés; en effet, pour que le jeu de l'électro-aimant placé à la base de l'appareil puisse s'opérer, et afin que l'armature pressant sur l'obturateur modère l'écoulement du mercure dans le tube flexible, il est nécessaire de disposer un ressort dont l'action sur l'armature soit opposée à celle qu'exerce l'électro-aimant, mais avec cette condition d'en pouvoir régler la tension suivant l'intensité du courant électrique qui circule autour de l'électro-aimant. Or, si le courant vient à diminuer d'intensité pendant le courant d'une expérience, on comprend que la tension du ressort devenant trop forte, il sera nécessaire de la diminuer; c'est ce que l'on fait à la main de temps à autre. Mais si, au lieu d'un ressort dont l'action est opposée à celle de l'électro-aimant, on dispose un second électro-aimant dont le fil soit traversé par une fraction du courant électrique qui fait fonctionner l'appareil, l'intensité de ce courant diminuera dans les mêmes proportions que celle du courant de la pile, et dès lors les actions opposées exercées par les deux électro-aimants sur l'armature mobile variant dans les mêmes rapports, l'appareil sera toujours réglé si la résistance à la conductibilité de l'arc voltaïque est la même.

Pour atteindre ce but, on a pris sur la pile un courant dérivé, en joignant directement les deux conducteurs polaires par un fil qui entoure le second

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

électro-aimant; dans le second circuit, on introduit également une résistance additionnelle (un fil de fer très-fin), dont l'interposition est cause qu'une très-faible partie du courant électrique passe seulement dans le circuit. De cette manière la pile donne deux courants : le premier passant dans le premier électro-aimant, dans les conducteurs en charbon et formant l'arc ; le second traversant seulement le second électro-aimant; comme les intensités de ces deux courants partiels sont proportionnelles aux pouvoirs conducteurs des deux circuits, et que celui du deuxième circuit est constant, on voit qu'une fois l'appareil réglé lors de sa construction et pour une certaine résistance d'arc voltaïque, il se réglera ensuite, de lui-même, avec une intensité électrique quelconque. Cette disposition est bonne et n'offre que le faible inconvénient de prendre environ le 1/100e de la force mise en jeu par la pile, et cela pour faire fonctionner l'électro-aimant additionnel.

On se préoccupe beaucoup, et à juste titre, de l'emploi de la lumière électrique, et à chaque nouvelle disposition d'appareil que l'on propose pour maintenir l'arc voltaïque fixe les mêmes questions se présentent. Est-il avantageux de se servir de la lumière électrique? Dans quelles circonstances peut-on l'employer? Quoiqu'il ne soit pas possible d'y répondre d'une manière absolue, vu que les différentes conditions de production de lumière suivant l'intensité des courants électriques ne sont pas suffisamment connues, cependant nous allons tâcher de donner quelques indications qui permettront de fixer les idées sur ce point.

Il est facile de reconnaître d'abord que les régulateurs de lumière électrique que l'on possède actuellement fonctionnent suffisamment bien pour que leur utilisation soit possible dans le cas où la source d'électricité offrirait les conditions de régularité et d'économie désirables ; cela ne veut pas dire qu'il ne soit pas possible de perfectionner ces régulateurs en les simplifiant et en apportant principalement des améliorations à la fabrication des conducteurs en charbon destinés à former l'arc voltaïque, mais, tels qu'ils sont, leur forme influe peu, et avec la même source d'électricité on obtiendrait la même quantité de lumière.

On a déjà déterminé, à plusieurs reprises, la dépense nécessaire pour obtenir un arc lumineux pendant un temps déterminé, mais sans évaluer, dans la plupart des cas, la quantité de lumière correspondante. M. Bunzen (1), cependant, a cité un résultat expérimental d'après lequel une consommation de 300 gr. de zinc, de 456 gr. d'acide sulfurique concentré et de 608 gr. d'acide

(1) *Annales de physique et de chimie*, 3e série, tome VIII, p. 34.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

azotique d'une densité de 1,306 pourrait entretenir pendant une heure un arc lumineux équivalent, en lumière, à cinq cent soixante-douze bougies. Cela donnerait seulement une dépense de 65 centimes par heure pour un éclairage équivalent à cinq cents bougies; mais cette évaluation est évidemment trop faible et ne peut être admise actuellement dans la pratique : en effet, on ne peut supposer que les piles actuelles fonctionnent pendant plusieurs heures avec la même intensité qu'au moment où on les charge, et alors, quand l'intensité électrique diminue, l'intensité lumineuse de l'arc décroît plus rapidement que celui-ci, de sorte que la quantité de lumière produite ne peut pas être considérée comme proportionnelle à une consommation semblable à celle qui a lieu dans les premiers instants. D'un autre côté, la dépense réelle est plus forte que ne l'indique la loi des décompositions électro-chimiques en proportions définies, car cette dernière exige, pour être vérifiée, des précautions que l'on ne peut prendre en employant des piles qui servent habituellement aux opérations industrielles (1).

Nous avons donc pensé qu'il était intéressant de déterminer, dans les conditions des expériences faites devant votre commission, quel a été, avec les piles employées et qui sont celles dont on se sert habituellement, le prix de revient de l'éclairage électrique, c'est-à-dire la dépense des piles pour une intensité lumineuse déterminée (A) (voir les notes annexées à ce rapport).

Les piles voltaïques employées sont les piles usitées généralement aujourd'hui, c'est-à-dire les piles à acide nitrique; on sait que, malgré leurs émanations acides, elles ont été préférées en raison de leur force électro-motrice élevée et de leur faible résistance à la conductibilité qui leur donne une puissance plus grande que celle des autres piles proposées jusqu'ici, eu égard au prix de revient des matières employées.

Avec une pile de Bunzen de 60 éléments, grand modèle (dont les zincs cylindriques et creux extérieurs ont 20 cent. de hauteur et 8c,5 de diamètre,

(1) Depuis la lecture de ce rapport, M. Secchi a publié un résumé de résultats d'expériences analogues à celles-ci. Pour la consommation des piles, il est arrivé à un résultat notablement supérieur au nôtre, puisqu'il trouve, comme prix de revient, une dépense de 9 centimes par élément de pile et par heure, ce qui est double du résultat que l'on verra cité plus loin; quant à l'intensité lumineuse de l'arc voltaïque, elle est tellement supérieure à celle que nous avons obtenue, ainsi qu'aux évaluations données par d'autres observateurs, que nous sommes porté à croire que M. Secchi aura été induit en erreur : en effet, il a comparé directement l'intensité lumineuse de l'arc voltaïque à celle d'une bougie, et, en opérant ainsi, une faible erreur sur l'évaluation des distances peut affecter notablement le rapport des intensités lumineuses; or, habituellement, on compare l'arc voltaïque à une forte lampe Carcel, et celle-ci est comparée ensuite à l'unité lumineuse choisie; c'est ce que n'a pas fait M. Secchi. (*Nuovo cimento, giornale di fisica*, novembre et décembre 1856, tome IV, pag. 321.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et les vases poreux cylindriques 20 cent. de haut sur 6^{c},5 de diamètre), qui a fonctionné pendant plus de trois heures, on a obtenu les résultats suivants en maintenant l'arc voltaïque de façon que la résistance à la conductibilité varie de 0,5 à 0,67 de la résistance de la pile :

	Quantité de zinc consommée dans les 60 éléments, par heure.	Intensité du courant d'après une boussole des sinus.	Intensité lumineuse.
Une heure après le montage des couples, mais quand ils ont commencé à fonctionner.	1^{k},086	0,663	506
Deux heures après.	0 ,826	0,507	195

Les quantités de zinc ont été obtenues en évaluant le dépôt de cuivre opéré dans un voltamètre à sulfate de cuivre, et en admettant que l'équivalent chimique du zinc ait été dissous dans chaque couple ; ce nombre théorique, comme on le sait, et ainsi qu'on peut le voir d'après les notes placées à la suite de ce rapport, est un peu inférieur à celui que l'on observe réellement.

On doit remarquer que l'intensité lumineuse a diminué rapidement, alors que l'intensité du courant n'a que peu changé. Mais on se rend aisément compte de cet effet, si l'on réfléchit que l'intensité lumineuse doit être fonction de la quantité de chaleur dégagée, laquelle varie comme le carré de la quantité d'électricité qui passe dans un temps donné. Dans cette expérience, le décroissement de lumière a été un peu plus rapide que ne l'indiquerait cette loi.

Les quantités de zinc et d'acide sulfurique consommées dans cette expérience sont, en moyenne, par heure, d'après les équivalents chimiques :

Zinc.	0^{k},956	à	0^{f},80^{c} le kilog., soit	0^{f},765
Acide sulfurique (SO^{3} HO). . .	1 ,464	à	0 ,18.	0 ,264
				1 ,029

Soit une dépense un peu plus élevée que 1 franc.

Quant à la dépense en acide nitrique, elle est plus difficile à établir exactement. Si l'on admet que l'action réductrice de cet acide au pôle négatif s'opère en donnant lieu au composé Azo^{4}, il est évident qu'il faudra un équivalent d'acide pour chaque équivalent de zinc consommé ; mais il peut se produire d'autres composés secondaires, comme le prouve, dans quelques circonstances, la formation de produits ammoniacaux, et alors la consommation en acide nitrique serait moindre. Du reste, nous devons dire que nous nous occupons, conjointement avec M. Frémy, des effets qui résultent de l'action des courants électriques sur les combinaisons diverses de l'azote.

Nous avons voulu cependant vérifier directement quelle était, dans les conditions ordinaires des expériences, la consommation de l'acide nitrique; nous

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

avons fait fonctionner des couples de Grove et déterminé la diminution du titre de l'acide par les procédés alcalimétriques; on peut voir, d'après les résultats annexés à ce rapport, que la consommation en acide nitrique a été un peu moindre, quoique peu différente de celle qui correspond à un équivalent de zinc dissous (B).

En admettant cette consommation par équivalent on aurait, pour la dépense de la pile des soixante éléments :

Dépense en zinc et acide sulfurique (comme il est dit plus haut). . .	1f,03
Dépense d'un équivalent d'acide nitrique, ou 2k,6 d'acide à 36°, à 0f,56 le kilog.	1,46
Total.	2f,49

Mais on doit remarquer que la dépense réelle est supérieure à ce nombre; car, si le zinc qui reste peut servir pour des opérations ultérieures, l'acide nitrique, dont le degré aréométrique est abaissé de 36 à 25°, ne donne plus aux couples une action assez énergique pour obtenir l'arc lumineux dans de bonnes conditions : il faut donc le remplacer par d'autres et l'utiliser autrement. On voit qu'il y aurait grand avantage, comme économie, à recueillir les produits azotés qui se dégagent pendant que les piles fonctionnent, ce que l'on ne fait pas habituellement. En supposant même que l'on ne tienne pas compte de ces effets et qu'on n'évalue que la dépense des matières consommées pendant la production de l'électricité, il faut, en outre, avoir égard à la perte du mercure, à la consommation un peu plus grande de zinc que celle que la théorie indique, et, en outre, à la consommation des conducteurs en charbon entre lesquels se produit l'arc et dont le mètre courant vaut 2 fr. 50; l'on arrive alors, pour les expériences faites devant votre commission, à une dépense de 3 fr. par heure pour les soixante éléments, c'est-à-dire à environ 5 cent. par élément et par heure (la pile ne fonctionnant que pendant trois ou quatre heures).

Nous avons cherché, d'un autre côté, à déterminer directement la consommation du zinc et des acides correspondants pendant que des couples de Bunzen de différents modèles fonctionnent en introduisant, dans le circuit, des résistances variables; on peut voir, d'après les notes annexées à ce travail (B), les résultats des observations, lesquels donneraient, pour des circonstances semblables à celles des expériences précédentes et avec des couples de même grandeur, une dépense moindre, c'est-à-dire une dépense de 3 cent. par élément et par heure; mais si l'on joint à cette dépense celle qui résulte de ce que l'on ne peut utiliser dans la pile l'acide nitrique au-dessous de 25° de l'aréomètre de Baumé, l'usure plus grande du zinc, la perte en mercure, etc., on peut alors admettre comme nombre courant 4 cent. : ainsi le résultat précédent, qui a donné 5 cent. par heure, n'est pas exagéré.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Nous devons dire que nous avions déjà obtenu un résultat analogue il y a deux ans, en cherchant à nous rendre compte du prix de revient des matières employées pour l'éclairage électrique ayant servi aux expériences de démonstrations pendant quinze leçons consécutives faites au Conservatoire impérial des arts et métiers, et en faisant usage de quatre-vingts couples de Bunzen, petit modèle. Dans ces expériences, l'acide azotique au-dessous de 25° était rejeté et perdu.

Ainsi l'on voit, en résumé, que le prix de 4 cent. par élément et par heure, et même de 5 cent. si l'on veut se couvrir de frais accessoires, peut être admis comme dépense quand la résistance à la conductibilité de la pile est moitié de celle de cette pile. Dans ce prix ne se trouvent pas compris l'usure des appareils et le montage de la pile ; l'on suppose, en outre, que les produits provenants des réactions chimiques ne peuvent être utilisés.

On doit remarquer que cette évaluation de dépense n'a lieu qu'en estimant la consommation moyenne pendant plusieurs heures, ainsi que l'intensité lumineuse moyenne produite; car, si l'on cherche dans les conditions des observations précédentes le prix de revient d'une intensité lumineuse déterminée au commencement et à la fin de l'expérience, on trouve :

	INTENSITÉ lumineuse.	DÉPENSE DES 60 ÉLÉMENTS PAR HEURE (estimation seule des produits consommés).	
		Pour les intensités lumineuses données par expérience.	Moyenne calculée et correspondante à une intensité égale à 350 bougies.
Au commencement de l'expérience. . .	506 bougies	2f,84	1f,96
Deux heures après ou à la fin de l'expérience.	195	2,16	3,88
Moyenne.	350	2,50	2,50

Ainsi la dépense de la pile pour une intensité lumineuse donnée n'est pas la même au commencement et à la fin d'une expérience; cela résulte évidemment de la diminution dans l'intensité électrique des couples, c'est-à-dire du changement dans la composition des liquides qu'ils renferment. Si l'on pouvait, par un moyen quelconque, renouveler les liquides, l'intensité électrique resterait la même, et l'on n'observerait pas ces changements.

Du reste, il est un résultat que l'on doit mentionner ici et qui facilite l'exa-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

men du prix de revient, lors de l'emploi d'une pile de Grove ou de Bunzen : si dans cette pile il est usé pour 1 franc de zinc, les autres matières employées (acides sulfurique, azotique et mercure) peuvent être évaluées à 1 fr. 50 c., de sorte que la dépense totale est de 2 fr. 50 c.

Il est assez intéressant de mettre en regard les uns des autres les prix de revient d'un foyer lumineux ou d'une réunion de lumières provenant de différentes sources, en admettant l'intensité de 350 bougies, qui est la moyenne entre 506 et 195 bougies, ces deux derniers nombres étant les maxima et minima obtenus dans les déterminations expérimentales; on a alors :

SOURCES LUMINEUSES.	POIDS des matières consommées par heure et pour une intensité lumineuse correspondte à une bougie stéarique.	PRIX de la lumière équivalente à 350 bougies par heure.	OBSERVATIONS.
Gaz de houille. . . .	15 lit. (1)	0f,80	Au prix de 0f,15 le mètre cube.
Id.	*Id.*	1 ,60	*Id.* de 0 ,30 *id.* (prix de vente aux particuliers).
Huile essentielle légère de schiste.	4g,52	1 ,92	
Lumière électrique. .	»	3 ,00	Expériences citées plus haut sans comprendre la main-d'œuvre.
Huile (huile de colza épurée).	5g,10	3 ,05	Expériences directes, le prix est compté 1f,70 le kilog.
Suif.	10 ,55	6 ,30	*Id.* 1 ,70 *id.*
Bougie stéarique. . .	10 ,40	13 ,10	*Id.* 3 ,60 *id.*
Bougie de cire. . . .	8 ,26	16 ,20	*Id.* 5 ,60 *id.*

On voit, d'après ces déterminations, qu'en n'ayant égard qu'au prix de revient des matières consommées et sans y comprendre la main-d'œuvre, à égalité de lumière, l'éclairage électrique, dans les conditions de celui que nous avons étudié, serait quatre fois plus cher que l'éclairage au gaz au prix de vente du gaz à la ville de Paris; seulement le double du prix quand on considère le prix de vente aux particuliers; il serait le même que celui de l'éclai-

(1) Voir la note (C) à la fin de ce mémoire.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rage à l'huile et le quart de celui de l'éclairage aux bougies ; mais, si l'on estimait la main-d'œuvre nécessaire pour surveiller les appareils, les préparer et renouveler les piles, etc., le prix augmenterait d'au moins moitié du nombre indiqué plus haut.

Ces résultats pourraient varier si l'on se servait de piles dont le nombre des éléments serait différent ou qui auraient une autre disposition; mais, comme habituellement l'on s'est servi des couples étudiés précédemment et que leur nombre a été compris entre 60 et 100, les conclusions précédentes peuvent s'appliquer aux expériences faites jusqu'ici sur l'éclairage électrique. Si l'on faisait usage de couples d'une plus grande dimension, la quantité de liquide renfermée étant plus grande, la résistance à la conductibilité varierait moins rapidement et les intensités lumineuses resteraient plus constantes. Le prix ne serait pas du tout le même, si l'on employait des piles d'une tout autre forme et utilisant d'autres réactions chimiques que celles dont il est question ici.

Dans ces déterminations expérimentales on a été conduit à un résultat assez curieux : en mesurant la résistance à la conductibilité de l'arc voltaïque, c'est-à-dire en assimilant les matières incandescentes qui le composent et qui transmettent l'électricité à un conducteur métallique, on a trouvé que cette résistance est représentée par un nombre variant de 0,5 à 0,67 de la résistance à la conductibilité de la pile, et qu'il fallait rester entre ces limites pour que l'arc voltaïque fût produit dans de bonnes conditions. Or l'on sait que l'on a le maximum d'effet utile magnétique ou calorifique d'une pile lorsque la résistance à la conductibilité extérieure est égale à celle des couples ; on voit donc que par tâtonnement on arrive à remplir les conditions que la théorie indique comme donnant l'action la plus énergique qu'une pile puisse produire.

Il était intéressant de rapprocher les nombres indiqués précédemment de ceux que l'on obtiendrait si l'on évaluait quelle serait la force motrice à communiquer à une machine magnéto-électrique pour fournir un courant électrique capable de maintenir constant un arc voltaïque semblable à celui qui a servi aux études précédentes. Il est facile d'obtenir une valeur approchée en comparant les effets obtenus précédemment avec ceux qu'a donnés la machine magnéto-électrique qui a fonctionné, l'année passée, au Conservatoire impérial des arts et métiers (1). Comme on a déterminé les intensités électriques données lorsque différentes forces motrices étaient appliquées à l'appareil, et que ces intensités ont été directement proportionnelles aux forces, si l'on se reporte à ces expériences et que l'on suppose que le résistance à la conductibilité de la partie extérieure soit égale à celle du reste du circuit, comme dans les expériences actuelles, on trouve qu'il faudrait communiquer

(1) Voir le travail publié par M. Leroux. *Bibliothèque universelle de Genève*, octobre 1856.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

une force de 2 chev. 4 à cette machine magnéto-électrique pour donner un courant électrique capable de maintenir un arc lumineux éclairant comme trois cent cinquante bougies. Cette évaluation est relative seulement aux limites d'intensité du courant entre lesquelles nous avons opéré; d'après cela, l'électricité obtenue de cette manière, mais en vue de la production de la lumière, serait la source de cet agent qui serait la moins coûteuse. Il n'est question, bien entendu, que de l'emploi des courants magnéto-électriques pour la lumière produite; car pour d'autres applications la production ne se ferait pas dans les mêmes conditions économiques.

Nous venons d'examiner comment on avait évalué le prix de revient de la lumière électrique ; mais il est bon de dire dans quelles circonstances elle peut être utilisée. Il est évident que les conditions mêmes de la production de l'arc voltaïque ne permettent pas de diviser la lumière comme l'exige l'éclairage public, afin de diminuer les ombres et d'obtenir un éclairage par lumière diffusée qui est celui que l'on doit préférer; loin de là, l'arc voltaïque la concentre, et les difficultés qui se présentent, lorsqu'on cherche à obtenir deux ou plusieurs arcs avec le même courant et le même circuit, sont telles, que l'on doit renoncer à atteindre ce but. En effet, la somme des résistances à la conductibilité des arcs séparés devrait être égale à celle d'un arc unique, et quand on songe aux conditions à remplir pour régler la position d'un seul arc, à cause de la variation de résistance à la conductibilité de cet arc et du défaut d'homogénéité des charbons, on peut facilement comprendre qu'il devient d'autant plus difficile, si ce n'est impossible, de régler dans un même circuit deux ou plusieurs arcs qui sont alors beaucoup plus courts.

Mais si, dans les circonstances actuelles, l'on ne doit pas songer à l'emploi de l'électricité pour l'éclairage public, on peut, avec avantage, l'utiliser pour des usages spéciaux et ainsi qu'on l'a déjà fait; il me suffira de citer l'éclairage des travaux de nuit, celui des travaux opérés sous l'eau; les démonstrations dans les cours publics, etc.; il est même possible qu'il soit avantageux d'y avoir recours pour l'éclairage des galeries des mines, pour des signaux à bord des navires, et dans une foule de circonstances où il est nécessaire de produire, pendant un temps déterminé et plus ou moins court, une intensité lumineuse extrêmement vive.

Les déterminations expérimentales dont il vient d'être question ont été obtenues en faisant usage du régulateur de lumière électrique de MM. Lacassagne et Thiers, dont nous nous sommes occupé dans ce rapport; mais il est évident que les résultats seraient les mêmes avec d'autres appareils du même genre, car les effets ne dépendent que de l'intensité du courant électrique, pourvu que l'arc voltaïque reste permanent.

En résumé, le régulateur de lumière électrique ou lampe photo-électrique

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de MM. Lacassagne et Thiers, quoique volumineux, d'un poids assez fort, nous paraît devoir bien fonctionner, surtout quand il est destiné à rester à poste fixe; c'est donc une nouvelle forme de régulateur à ajouter à celles qui sont connues et qui peuvent être utilisées. En conséquence, le comité des arts économiques vous propose de remercier MM. Lacassagne et Thiers de leur communication et de les engager à poursuivre leurs études, surtout en vue de l'emploi de conducteurs en charbon qui donneraient une action uniforme, car c'est la condition essentielle à remplir pour que les appareils photo-électriques puissent fonctionner régulièrement; il vous propose de vouloir bien ordonner l'insertion du présent rapport au *Bulletin*, ainsi que la gravure des deux appareils, avec la dernière modification apportée au régulateur de lumière électrique.

Signé EDMOND BECQUEREL, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 18 *mars* 1857.

RÉSULTATS DES EXPÉRIENCES FAITES A L'OCCASION DU RAPPORT PRÉCÉDENT.

Note A, voir au rapport, page 530.

Les résultats suivants ont été obtenus par M. Leroux, répétiteur à l'école polytechnique, qui a suivi les expériences dont il est question ici.

La lampe photo-électrique de MM. Lacassagne et Thiers a régulièrement fonctionné pendant toute la durée des expériences.

Pour la grosseur des charbons employés, la consommation moyenne a été de 4 centimes par heure; ainsi, avec une course de 40 centimètres, une lampe pourrait marcher dix heures.

La longueur de l'arc a été maintenu à $2^{milli.},25$ environ; il était produit avec 60 éléments de Bunzen (grand modèle de M. Deleuil). La hauteur des zincs cylindriques creux était de 20 centimètres et leur diamètre $8^{c.},5$; les vases poreux cylindriques avaient 20 centimètres de hauteur sur 6,5 de diamètre. Les éléments étaient disposés en tension.

La résistance de la conductibilité des charbons et de l'arc a varié de 0,5 à 0,67 de celle de la pile.

On a mesuré l'intensité de la lumière au moyen du photomètre de M. Babinet. La lampe photo-électrique était comparée à une forte carcel dont on avait déterminé, séance tenante, la puissance lumineuse par comparaison avec les bougies stéariques prises pour unités et indiquées dans le tableau qu'on trouvera plus loin. On a obtenu à deux intensités différentes :

	Intensité du courant d'après une bougie des sinus.	Quantité d'air consommée par heure dans toute la pile.	Intensité lumineuse.
Une heure après le montage de la pile, mais quand elle a commencé à fonctionner.	0,663	$1^{kilog.},086$	506 bougies.
Deux heures après.	0,507	0 ,826	195

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La pile avait été montée à nouveau avant l'expérience, mais sans être mise en activité.

En interposant dans le circuit un voltamètre à sulfate de cuivre, on a pu calculer la dépense en zinc, ou plutôt celle qui équivaudrait à la somme des actions chimiques mises en jeu dans la pile. Ce calcul a été fait pour chacune des intensités du courant pour lesquelles on a mesuré l'intensité lumineuse; ces deux intensités peuvent être considérées comme le maximum et le minimum de ce que l'on peut obtenir dans les conditions indiquées.

Dans la comparaison des intensités lumineuses avec d'autres sources, on a obtenu les résultats suivants :

SOURCES DE LUMIÈRE.	INTENSITÉ.	CONSOMMATION en une heure.	DÉPENSE en une heure.	PRIX DE L'INTENSITÉ lumineuse, 1 par heure.	OBSERVATIONS.
		Gram.	Fr.	Fr.	
Chandelle de suif.	0,81	8,55	0,015	0,0180	A 1 fr. 70 le kilog.
Bougie de cire.	0,92	7,60	0,043	0,0460	A 5 fr. 60 le kilog.
Bougie stéarique.	1,00	10,40	0,039	0,0390	La bougie avait 21 millim. de diamètre. Prix, 3 fr. 60 le kilog.
Huile de colza épurée — lampe mèche plate.	0,60	10,50	0,018	0,0200	»
Huile de colza épurée — lampe Pouget	2,20	12,75	0,022	0,0098	Petite lampe-modérateur à courant d'air simple, mais forcé par une petite capsule en porcelaine.
Huile de colza épurée — lampe ordin. 7 lignes.	3,53	17,66	0,030	0,0085	Ces lampes sont des lampes Carcel ou modérateur : l'huile est de colza et est épurée; elle a été comptée à 1 fr. 70 le kilog.
Huile de colza épurée — *id.* 9	4,32	21,31	0,036	0,0084	
Huile de colza épurée — *id.* 11	5,73	29,33	0,050	0,0087	
Huile de colza épurée — *id.* 13	7,11	37,02	0,063	0,0088	
Huile essentielle légère de schiste.	10,14	45,81	0,057	0,0055	Au prix de 1 fr. 25 le kilog. ou 1 fr. 10 le litre.
Bec de gaz dit *papillon*.	7,60	189 litres sous un excès de pression de 20 millimètres d'eau, la pression extérieure étant de 753 millim. de mercure.	0,063	0,0083	Au prix de 30 cent. le mètre cube.
			0,031	0,0041	Au prix de 15 cent. le mètre cube.
Lumière électrique — maximum.	506 kil.	1^k,086 de zinc.	»		On n'a porté que la dépense en zinc; celle en acide sulfurique et en acide azotique est facile à calculer d'après les équivalents chimiques.
Lumière électrique — minimum.	295	0^k,826 de zinc.	»	»	

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Note B, voir page 532.

Deux couples de Grove ont été mis en action pendant vingt-quatre heures, en employant le courant à décomposer une dissolution de sulfate de cuivre ; on a pesé avant et après l'expérience les lames de zinc amalgamé ainsi que les lames de cuivre du voltamètre. On a eu :

	DURÉE de l'expérience.	POIDS DU CUIVRE au pôle négatif dans le voltamètre.	POIDS DES LAMES EN ZINC.		ACIDE NITRIQUE DANS LES VASES POREUX.		
			1re lame.	2e lame.	Degré aréométrique.	Volume.	Poids.
Avant l'expérience.	23 heures.	18gr.,792	1103gr,70	1108gr,18	36°	276cent. cub.	361gr.,8
Après l'expérience.		71 ,162	1040, 82	1041, 89	17°	281	307 ,2
Différence.		Dépôt. 52gr.,883	Perte. 62,88	66,29	»	»	»

La densité de l'acide à 36° était **1,3203** ; celle de l'acide à 17° était **1,1392** ; mais il renfermait un peu de sulfate de zinc qui avait traversé le diaphragme. On a trouvé, avec une liqueur filtrée faite avec du carbonate de soude, que l'acide à 36° avait perdu **0,756** de son acidité en passant à 17°.

Ainsi, en admettant que l'acide disparu ait été consommé, cela ferait, en acide aqueux à 36°,273gr.,52. Or, comme il a été déposé 52gr.,88 de cuivre, cela ferait pour chaque zinc, d'après les équivalents chimiques, 54gr.,53 ; mais, puisque l'on trouve en moyenne 64 gr., ce résultat indique que le zinc s'est usé davantage que ne l'indique la loi des décompositions en proportions équivalentes, puisque la perte en zinc est **1,18** au lieu d'être **1**.

En cherchant quel est l'équivalent d'acide nitrique correspondant à deux fois **52,88**, on trouve **297,1**. L'expérience a donné **273,52**. Ainsi la dépense en acide nitrique a été un peu moindre, quelque peu différente de celle qu'indiquerait la loi des équivalents.

Nous avons voulu chercher directement avec des couples analogues aux précédents, ainsi qu'avec de grands couples semblables à ceux qui ont servi aux expériences de la lumière électrique, quelle est la consommation réelle du zinc par heure, afin de savoir si l'on retomberait sur les mêmes nombres que ceux qu'avait donnés l'expérience faite devant la commission. Pour cela, on a monté deux piles de deux éléments chacune, que l'on a fait fonctionner séparément sans aucune résistance additionnelle extérieure, et dont on a déterminé la perte en zinc par heure ; on a eu :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

DÉSIGNATION DES COUPLES NOUVELLEMENT MONTÉS.		CONSOMMATION MOYENNE D'UN ZINC DE CHAQUE PILE PAR HEURE.		
		Pendant la 1re heure.	Pendant la 2e heure.	Moyenne.
Petit modèle de Bunzen :	Hauteur du zinc cylindrique extérieur, 12cent.,5. Haut. du vase poreux cylindr., 12,5; diamètre, 5 centim.	18gr.,52	15,65	17,08
Grand modèle ordinaire :	Haut. du zinc cylind. extérieur, 20c; hauteur du vase poreux cylind., 20; diamètre, 6cent.,5...	21,02	24,12	22,57

Or les couples ont fonctionné sans résistance extérieure; si l'on joint leurs pôles avec des fils et qu'ils fonctionnent avec des résistances additionnelles extérieures, l'action diminuera en raison inverse de la longueur totale du circuit parcouru. Si l'on fait attention que la résistance propre de ces deux sortes de couples est, pour les premiers, en moyenne, de 10 mètres de fil de cuivre pur de 1 millim. de diamètre, et, pour les seconds, de $7^m,5$, on aura :

DÉSIGNATION des couples.	RÉSISTANCE de chaque couple au commencement de l'expérience.	POIDS DU ZINC CONSOMMÉ PAR HEURE DANS CHAQUE COUPLE AVEC UNE RÉSISTANCE ADDITIONNELLE EXTÉRIEURE DE				
		0.	les deux tiers de celle du couple.	égale à celle du couple.	le double de celle du couple.	égale à 100 mètres du fil de cuivre de 1 millim. de diamètre.
Petit modèle.....	10 mètres.	17gr.,08	10gr.,25	8,54	5,69	1,55
Grand modèle....	7,5	22 ,57	13, 54	11,28	7,52	1,47

On pourrait, d'après ces nombres, calculer la quantité de zinc consommée dans une pile d'un nombre quelconque d'éléments et pour une résistance additionnelle extérieure quelconque, pourvu que l'on connût la résistance de la pile; on admet, bien entendu, que la température ne varie pas. Quant aux acides sulfurique et nitrique consommés, on peut les regarder comme représentés par les équivalents chimiques de ces corps.

Dans des recherches sur les effets électriques des couples, et dont la première partie seulement a été publiée (voir *Ann. de phys. et de chim.*, 3e série, juin 1856, t. XLVIII), nous avons été conduit à cette conclusion, qu'un couple de Bunzen, dont la résistance intérieure est de 10 mètres de fil de cuivre pur de 1 millim. de diamètre et à la tempé-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rature 0, donne un courant électrique qui, dans ce circuit seul, serait capable de déposer $10^{gr},667$ de cuivre par heure; cela suppose donc une consommation de zinc équivalente, soit 11 gr. par heure. Ce nombre est inférieur au nombre 17 trouvé plus haut dans des expériences courantes; mais aussi dans ces expériences, à mesure que les couples fonctionnent, leur température s'élève et leur résistance diminue, ce qui tend à augmenter l'intensité du courant et la consommation, tandis que la résistance indiquée est celle qui a été mesurée au commencement de l'opération; d'un autre côté, la perte en zinc est supérieure à celle que la théorie indique. Aussi, quoique le nombre 11 gr. soit celui qui doive être considéré comme exact au point de vue théorique, je pense, néanmoins, que, vu les motifs précédents dans les expériences pratiques, on peut admettre un nombre qui lui est supérieur de moitié, c'est-à-dire 17, pour calculer, ainsi qu'on l'a fait dans le tableau précédent, la consommation relative à une action déterminée, car, lorsque les couples fonctionnent avec toute leur intensité, leur température s'élève toujours et, par conséquent, leur résistance diminue.

On peut remarquer que, d'après la note A, on a trouvé, avec les grands couples qui ont servi aux expériences de lumière, 15 gr. par heure, quand la résistance additionnelle extérieure a été d'une moitié à deux tiers de celle de la pile; les résultats qui viennent d'être obtenus sont un peu moindres, mais peut-être aussi les couples qui ont servi aux premières expériences étaient-ils un peu moins résistants.

D'après ces nombres, et en admettant 12 gr. par heure pour la consommation du zinc dans les grands couples, la dépense en zinc, acide sulfurique et acide nitrique par élément et par heure serait un peu supérieure à $0^{f},03$; si l'on compte la dépense un peu supérieure en zinc, acide azotique, etc., ainsi qu'on l'a vu dans le rapport, on voit qu'on peut admettre, en moyenne, le nombre de 4 centimes, et même jusqu'à 5 centimes pour exprimer la dépense de chaque élément par heure, si l'on veut se couvrir de frais accessoires.

Note C, voir page 534.

Les nombres qui expriment la dépense du gaz d'éclairage pour produire une intensité lumineuse déterminée sont, comme on le sait, très-variables; ils dépendent des dimensions du bec, de sa forme, de la manière dont la combustion se produit, de la pression du gaz, et enfin de la composition même du gaz. Avec un bec d'Argant ou bec rond à double courant d'air, c'est-à-dire avec un bec formé par une série de petites ouvertures disposées sur une circonférence, dans les conditions ordinaires il faut dépenser 12 litres de gaz par heure pour avoir l'intensité correspondante à une bougie stéarique (Robert d'Hurcourt, *Éclairage au gaz*, pag. 338 et suivantes; Péclet, *Traité de l'éclairage*). Avec un bec papillon, la dépense est proportionnellement plus grande, et dans des déterminations faites au Conservatoire des arts et métiers on a trouvé 25 litres environ pour obtenir le même éclairage. M. Robert d'Hurcourt cite, dans son ouvrage, des résultats d'expériences faites avec un bec à un seul jet, qui ont présenté des variations telles, que les limites ont été, d'une part, 18 litres, d'autre part

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

300 litres de gaz brûlé par heure, pour donner l'intensité correspondante à une bougie. M. Péclet, dans son *Traité de l'éclairage*, a donné le chiffre de 15 litres pour exprimer la quantité qui donne par sa combustion une lumière égale à une bougie par heure; c'est celui que nous avons adopté en moyenne.

Ces nombres sont relatifs au gaz de la houille; si ce gaz est mélangé de gaz à l'huile ou d'hydrogènes carbonés, sa faculté éclairante augmente alors beaucoup; mais nous avons admis dans notre évaluation qu'il s'agissait du gaz de la houille dans les conditions ordinaires. Ainsi on peut dire qu'habituellement un bec qui éclaire comme sept à huit bougies consomme près de 120 litres de gaz de houille à l'heure.

On peut, en modérant l'arrivée de l'air dans le bec, ainsi que la sortie de l'air brûlé, avoir une combustion qui donne proportionnellement plus de lumière; c'est ainsi qu'avec le petit obturateur imaginé par M. Guyot on peut réduire d'un quart la consommation du gaz pour avoir la même intensité lumineuse produite; mais, pour les becs qui servent à l'éclairage public, ces précautions, en général, ne sont pas prises (1).

Afin de montrer que l'on pourrait substituer avec avantage d'autres gaz au gaz de la houille, qui ne contient pas une très-forte proportion de produits capables de donner beaucoup de lumière, nous rapporterons ici les résultats de quelques expériences faites par différents observateurs.

M. Alcan a bien voulu nous transmettre les résultats des observations de M. Jeannenay, ingénieur civil, à Mulhouse, sur différents produits gazeux; d'après ces expériences, et en rapportant tout à la même intensité lumineuse correspondante à sept bougies et demie ou à un bec de gaz ordinaire, on a eu :

Sources lumineuses.	Consommation par heure.	Prix de l'intensité lumineuse égale à une bougie par heure.
Gaz de la houille.	100 litres.	0f,0043
Gaz du boghead (argile bitumineuse fortement imprégnée d'hydrogènes carbonés).	42	0 ,0030
Gaz du suinter (matières grasses provenant du dégraissage des laines).	27,5	0 ,0032

On voit que la dépense est moindre avec ces gaz éclairants.

Du reste, d'après les expériences antérieures, Brandes avait trouvé, pour l'intensité correspondante à une bougie, les consommations suivantes :

	litres.
Hydrogène bicarboné.	4,26 par heure.
Gaz de l'huile.	7,99 —
Gaz de la houille.	21,50 —

(1) Voir rapport de la Société d'encouragement, t. LI, p. 266.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Mais, ainsi que nous l'avons dit plus haut, ces déterminations n'ont rien d'absolu, car non-seulement le mode de combustion, la température et la pression du gaz font varier la puissance lumineuse du gaz, mais la composition de ce gaz varie d'un instant à l'autre, et alors la quantité de lumière produite change par cette raison. Ainsi, d'après M. Péclet, il ne faudrait que $4^{lit.},3$ de gaz à l'huile pour produire la même lumière d'une bougie.

Quant au gaz provenant de la tourbe, M. Foucault a trouvé, en moyenne, qu'il éclairait trois fois plus, à égalité de consommation, que le gaz de la houille brûlé par la ville de Paris.

Ces différents résultats montrent que le gaz de la houille ne renferme pas une grande quantité de matières capables de fournir de la lumière par combustion. Les divergences que l'on trouve dans les diverses déterminations expérimentales peuvent provenir, en outre des conditions physiques énoncées plus haut et des différences de composition chimique des matières, de ce que l'on ne rapporte pas les intensités de lumière à une même unité; ce qu'il y aurait de mieux à faire quant à présent, ce serait de se servir d'une bougie ou d'un système de bougies stéariques, auxquelles on comparerait des lampes servant de termes de comparaison. Ces bougies seraient pesées avant et après les expériences, et on ramènerait les résultats des observations au résultat qui serait obtenu par la combustion de 10 gr. d'acide stéarique; cette consommation représenterait l'unité lumineuse ou une bougie théorique à laquelle on comparerait les sources lumineuses usitées dans l'industrie.

ED. BECQUEREL.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 113 REPRÉSENTANT LE RÉGULATEUR ÉLECTRIQUE ET LA LAMPE PHOTO-ÉLECTRIQUE DE MM. LACASSAGNE ET THIERS.

Régulateur électrique.

Fig. 1. Élévation de l'appareil.

Fig. 2. Vue en dessus de l'appareil.

Les mêmes lettres ne désignent les mêmes objets que dans les fig. 1 et 2.

X Y, table en bois sur laquelle sont disposés tous les organes de l'appareil.

W Z, caisse en verre recouvrant l'appareil.

A, réservoir en cuivre surmonté d'une cloche remplie d'eau acidulée et servant à maintenir au même niveau le liquide contenu dans le gazomètre B C.

B C, gazomètre; il est composé d'une cuve en verre B contenant de l'eau acidulée, et d'une cloche de verre C destinée à recueillir les gaz qui proviennent de la décomposition de l'eau, sous l'action du courant de la pile.

D, contre-poids faisant équilibre à la cloche C; il est attaché à l'extrémité d'une corde E qui passe sur deux poulies de renvoi et va se réunir à la cloche C.

F, tube avec robinets établissant la communication entre le réservoir A et le gazomètre BC.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

G, calotte de cuivre mastiquée hermétiquement sur la cloche C du gazomètre, avec laquelle elle est en communication.

x, *x*, *x*, petites tiges en cuivre tenant d'une part à la calotte G, et d'autre part glissant dans des tubes *y*, *y*, *y*, de manière à empêcher la cloche C de dévier lorsqu'elle monte ou qu'elle descend sous l'influence de la pression des gaz.

H, H′, conducteurs du courant; ils traversent la calotte de cuivre G par deux petites embouchures coniques dans lesquelles ils sont mastiqués.

a, *a′*, électrodes formés de deux lames en platine attachées aux fils conducteurs H H′. Leur immersion dans le liquide de la cuve B dépend du degré d'enfoncement de la cloche C qu'ils suivent dans ses mouvements de montée et de descente.

I I, électro-aimant composé de deux bobines; le fil conducteur *b* de cet électro-aimant est en communication, d'une part, avec le conducteur H′, et, d'autre part, avec une plaque de cuivre *c* munie d'une vis de pression et placée du côté droit entre les pieds de la table X Y.

Du côté gauche et entre les deux autres pieds de la table se trouve une autre petite plaque de cuivre *c′*, avec sa vis de pression, où vient se rendre le conducteur H.

C'est par ces plaques *c*, *c′* que se fait l'interposition du régulateur électrique dans le courant de la pile.

J, tube flexible en communication avec la cloche C du gazomètre et se rendant, en traversant la table X Y, dans un réservoir cylindrique K.

K, réservoir cylindrique placé en avant du gazomètre B C et recevant les gaz par le moyen du tube J.

L, autre tube flexible partant du réservoir K sous la table, et traversant l'axe de l'une des bobines I de l'électro-aimant I I.

M, armature fixée à l'une des bobines de l'électro-aimant I I sur laquelle elle peut basculer et, sous l'action du ressort antagoniste N, ouvrir ou fermer l'orifice du tube L, de manière à permettre ou à intercepter la sortie des gaz de la cloche C.

d, vis de pression servant à régler l'écart de l'armature M.

N, ressort antagoniste sollicitant l'armature M.

e, vis de rappel servant à régler la tension du ressort antagoniste N.

f, échelle de divisions avec curseur indiquant la tension du ressort N et, par conséquent, l'intensité du courant électrique.

Supposons maintenant l'appareil en fonction, c'est-à-dire interposé convenablement, à l'aide des plaques *c*, *c′*, dans le courant d'une pile, voici ce qui va se passer : à mesure que le courant arrivera dans la cuve B, il décomposera le liquide, et les gaz provenant de cette décomposition se rendront dans la cloche C et se répandront dans les tubes J et L; or l'électro-aimant I I recevant le même courant électrique, si l'attraction qu'il exerce sur l'armature M est plus forte que l'action en sens inverse du ressort N, cette armature restera en contact avec l'électro-aimant et, faisant fonction de soupape, bouchera l'ouverture du tube L de manière à empêcher les gaz de sortir; par suite, ces gaz s'accumuleront sous la cloche C du gazomètre; cette cloche remontera et avec elle les électrodes de platine *a*, *a′*, qui, n'ayant plus alors une surface aussi

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

grande en contact avec le liquide, feront diminuer l'intensité du courant. Cette intensité diminuera jusqu'à ce qu'elle soit en équilibre avec l'action du ressort antagoniste N, et, au moment où l'action de ce ressort l'emportera, le phénomène inverse se produira, c'est-à-dire que l'armature-soupape M sera soulevée, une certaine quantité de gaz s'échappera, et par suite la pression diminuant dans le gazomètre, la cloche C redescendra et les lames de platine plongeront d'une plus grande quantité dans le liquide, et ainsi de suite. On comprend qu'on pourra, à volonté, augmenter ou diminuer l'intensité du courant selon la tension qu'on fera prendre au ressort antagoniste N.

Pour éviter les oscillations rapides de l'armature M attirée tour à tour par l'électro-aimant I I et par le ressort N, les inventeurs ont imaginé, à l'aide d'un robinet à clef, de donner une seconde issue aux gaz développés sous la cloche C. En modérant peu à peu l'ouverture de ce robinet, on parvient à ne laisser échapper qu'une quantité de gaz équivalente à celle qui sortait par suite des vibrations successives de l'armature-soupape; les gaz sont alors conduits et recueillis dans une éprouvette graduée, disposée sur une petite cuve hydropneumatique.

Le but que se sont proposé MM. Lacassagne et Thiers avec cette nouvelle disposition concerne la galvanoplastie. Il s'agissait, à l'aide d'une table d'équivalents électro-chimiques et en appréciant la quantité de gaz formée dans un temps déterminé, de pouvoir évaluer les quantités d'or, d'argent, etc., déposées par voie galvanique sur une pièce quelconque. Voici cette seconde disposition :

O, éprouvette graduée en centimètres cubes et servant à recueillir les gaz de la cloche C.

P, cuve hydropneumatique placée sous la table X Y et recevant l'eprouvette O.

Q, tube amenant les gaz dans l'éprouvette O et communiquant avec le gazomètre B C par l'intermédiaire du réservoir K.

R, robinet placé sur le réservoir K et donnant issue aux gaz; il est muni (fig. 1) d'un engrenage circulaire qui règle son ouverture et qui est commandé par le bouton *r*.

S, cadran avec aiguille indicatrice commandée par le bouton *r*, et divisé de manière à indiquer les quantités de gaz qui passent dans un temps déterminé dans l'éprouvette O.

Lampe photo-électrique (1).

Fig. 3. Élévation de l'appareil.

Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10. Détails.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans les fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10.

A, A', électrodes en charbon; l'un, A, en rapport avec le pôle positif de la pile, est

(1) Consulter, pour plus amples détails sur la lampe photo-électrique en général, le rapport de M. Becquerel, avec description et planche, inséré au *Bulletin* de 1855, 2e série, t. II, p. 455.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

mobile; l'autre, A', négatif, est fixe, c'est-à-dire qu'il ne peut être déplacé qu'en faisant mouvoir une vis de pression agissant sur un collier de serrage destiné à glisser le long de la tige-support B.

L'électrode A est fixé au cylindre en fer C, qu'on remarque en traits ponctués fig. 1 et qui flotte sur un bain de mercure renfermé dans le cylindre de fer creux D. Par suite de cette disposition, si le niveau du mercure vient à s'élever, le flotteur C s'élèvera également et avec lui l'électrode A qui se rapprochera de l'électrode A'.

Voici maintenant par quel artifice les inventeurs font élever le niveau du mercure lorsque l'intensité de l'arc voltaïque vient à diminuer.

E, cylindre en fer creux suspendu à la tige-support B et servant de réservoir au mercure qu'on y introduit par la partie supérieure, munie, à cet effet, d'une ouverture avec bouchon à vis. (La fig. 4 en donne une section verticale et une section horizontale.)

I I, électro-aimant interposé dans le courant avec armature M en fer doux, ressort antagoniste N et vis *d* réglant l'écart de l'armature M. Cet électro-aimant remplit les mêmes fonctions que dans le régulateur électrique que nous venons de décrire.

F, tuyau en caoutchouc mettant le réservoir E en communication avec le cylindre D. Lorsque l'appareil ne fonctionne pas, cette communication peut être interrompue à l'aide du robinet *a* placé à la partie inférieure du cylindre E.

La communication entre le réservoir E et le cylindre D ne se fait pas directement; le tuyau F est composé de deux parties (voir fig. 5) raccordées par un tube à double conduit G, lequel traverse l'axe de celle des bobines de l'électro-aimant I I qui est située à l'extrémité de l'armature M.

h est un petit obturateur en caoutchouc commandé par l'armature M, et permettant ou empêchant la communication entre les deux conduits du tube G. On comprend que le tuyau F ne pourra amener du mercure au cylindre D et, par suite, faire monter le flotteur C qu'autant que l'obturateur *h* sera ouvert, c'est-à-dire qu'autant que l'armature M ne pressera pas dessus.

Ainsi, du moment où l'écart des deux pointes A, A' sera trop grand, le courant diminuant d'intensité, le ressort antagoniste N, convenablement réglé, l'emportera sur l'attraction de l'électro-aimant I I; l'armature M sera soulevée et le mercure du réservoir E pouvant passer dans le cylindre D, le flotteur remontera, ainsi que l'électrode A, jusqu'à ce que le courant reprenne une intensité qui, faisant équilibre à l'action du ressort N, forcera l'armature M à fermer l'obturateur *h* et, par conséquent, à interrompre le passage du mercure, et ainsi de suite.

Il est entendu que la tension du ressort N doit être réglée suivant l'intensité du courant électrique qui circule autour de l'électro-aimant I I; ce qui se fait à la main en agissant sur la vis de rappel *v* (fig. 3). Or, pour mettre la lampe en état de fonctionner dans de bonnes conditions, c'est-à-dire avec un arc lumineux de 2 à 3 millimètres, il faut une main exercée pour amener entre la tension du ressort et l'attraction de l'électro-aimant l'équilibre qui produit les meilleures conditions d'éclairage. Ainsi, toutes les fois que le courant électrique varie d'une manière notable, soit que

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'on ait augmenté ou diminué le nombre des éléments de la pile, soit que cette pile soit chargée avec des acides plus ou moins concentrés, soit enfin qu'après un travail de plusieurs heures il y ait diminution d'intensité, il est indispensable d'augmenter ou de diminuer la tension du ressort **N**.

Les fig. **11**, **12** et **13** représentent les dispositions imaginées, en dernier lieu, par **MM.** Lacassagne et Thiers, pour remédier à cet inconvénient, c'est-à-dire pour permettre à la lampe, une fois réglée par le constructeur, de fonctionner sans réglage préalable, avec toutes les intensités de courant suffisantes, toutefois, pour donner de la lumière, et quel que soit le nombre des éléments de la pile.

Fig. **11**. Élévation de la cage où se trouvent renfermés l'électro-aimant **I I** et son armature **M**.

Fig. **12**. Plan de l'électro-aimant **I I** pris au-dessus de l'armature **M**.

Fig. **13**. Bobine creuse faisant corps avec la lampe.

Ces trois figures sont à l'échelle du **1/3** d'exécution.

K est un autre électro-aimant remplaçant le ressort antagoniste **N**, et destiné à agir dans le même sens que lui ; au lieu d'être interposé dans le courant direct comme l'électro-aimant **I I**, il est interposé dans un courant dérivé des conducteurs positif et négatif de la pile.

m, conducteur positif de la pile traversant l'électro-aimant **I I**.

n, conducteur négatif en communication avec le charbon négatif fixé à la tige **B** de la lampe.

x, petit conducteur fournissant un courant dérivé à l'électro-aimant antagoniste **K**; il est en communication, d'une part, avec le fil *m* et, d'autre part, avec le fil *n*.

S (fig. **13**), bobine creuse entourée d'un fil de fer fin et long, interposé, par ses extrémités *t*, *t*, entre le petit conducteur *x* et le conducteur négatif *n* de la pile. L'interposition de ce fil de fer crée dans le courant dérivé une résistance qui l'oblige à n'avoir qu'une faible intensité, et par conséquent le courant principal n'est pas sensiblement diminué.

L'armature **M** diffère un peu de celle représentée fig. **3**; elle est terminée, comme on voit fig. **12**, par une double équerre qui recouvre les deux bobines de l'électro-aimant **K**.

Supposons la lampe fonctionnant, l'électro-aimant **K** se trouvera aimanté par le courant dérivé qui, par suite de l'interposition de la bobine **S**, ne privera le courant principal que d'un centième environ de sa puissance ; or cette aimantation suffira pour que l'électro-aimant **K** agisse sur l'armature **M**, comme le faisait le ressort antagoniste dans la disposition décrite précédemment, et l'intensité de la lumière n'en sera pas affectée d'une manière sensible.

Cette nouvelle force antagoniste présente le double avantage d'être plus sensible qu'un ressort et de pouvoir s'équilibrer d'elle-même avec l'attraction de l'électro-aimant principal. La lampe se règle donc constamment sans le secours de la main, car les courants qui aimantent les électro-aimants **I I** et **K** sont toujours dans le même rapport, quelle que soit l'intensité de la pile. (M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MORTIERS HYDRAULIQUES.

RAPPORT *fait par* M. FÉLIX LEBLANC *sur le concours relatif à l'*ÉTUDE DES MORTIERS *déjà employés ou destinés aux constructions à la mer.*

Messieurs, frappée des circonstances que la pratique a révélées dans l'emploi des matériaux hydrauliques affectés aux constructions sous-marines, la Société d'encouragement pour l'industrie nationale a décidé, d'après le rapport qui lui a été présenté par le comité des arts chimiques (1), sur l'initiative de son Président, la création de trois prix *relatifs à ces importantes questions.* Le premier, de la valeur de 2,000 fr. (*pouvant être décerné dès* 1855), avait en vue la découverte d'un procédé « *pour reconnaître, par des expériences d'une « exécution prompte et facile, les matières hydrauliques susceptibles de résister à « l'action de l'eau de mer à l'état de repos et d'agitation.* »

Le second prix, également d'une valeur de 2,000 fr., destiné à récompenser l'*auteur des meilleures études sur les mortiers et composés hydrauliques déjà employés ou destinés aux constructions à la mer.* (*Ce deuxième prix pouvait être décerné à la même époque que le précédent.*)

En présence des faits déjà constatés, la Société a admis que des expériences d'une longue durée, et entreprises sur une échelle suffisante, en dehors du laboratoire, pouvaient seules fournir la solution complète du problème de la résistance des mortiers et composés hydrauliques à la mer; en conséquence, elle a décidé qu'elle ne décernerait qu'en 1865 un *troisième prix de la valeur de* 10,000 *fr. à celui qui aurait découvert le moyen de fabriquer, avec des matériaux d'un emploi économique, des mortiers et composés hydrauliques capables de résister complétement à l'action de l'eau de mer pendant dix ans au moins.*

Votre comité vient aujourd'hui vous présenter son rapport sur les mémoires qui se rattachent aux questions qui sont l'objet des deux premiers prix.

Huit mémoires sont parvenus, jusqu'à ce jour, à la Société et ont dû devenir l'objet de l'examen de votre commission, afin de décider préalablement à quelle partie du programme les communications et les travaux des auteurs s'adressaient plus spécialement. Disons de suite que, parmi ces mémoires, votre comité en a remarqué qui, dignes d'attention d'ailleurs, ne lui

(1) Voir l'exposé des motifs et le programme, t. LII du *Bulletin*, p. 121 (1853).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ont pas paru, néanmoins, devoir être actuellement analysés, soit parce que les auteurs ont envisagé les questions de la fabrication des mortiers hydrauliques indépendamment de l'action de l'eau de la mer, soit parce que les auteurs se sont bornés à énoncer des résultats qui exigent encore la consécration du temps. D'autres, tout en fournissant des données expérimentales nouvelles et intéressantes, ont emprunté leurs éléments de fabrication à des substances d'un prix trop élevé pour satisfaire à toutes les conditions du problème énoncé dans votre programme.

Parmi les huit mémoires adressés à la Société un seul a traité d'une manière assez complète les questions indiquées au programme pour mériter une haute récompense ; il nous a paru résoudre, dès à présent, les questions du programme relatives au premier et au deuxième prix à décerner.

C'est le mémoire n° 6, *dont nous allons donner une analyse très-succincte ; il porte pour devise* « OPUS AGGREDIOR OPIMUM CASIBUS (*Tacite*). » Il a pour titre : *Recherches sur la constitution et les propriétés des silicates hydratés d'alumine et de chaux, connus dans l'art de bâtir sous les noms de chaux hydrauliques, ciments et gangues à pouzzolanes, relativement à leur emploi en eau de mer.*

L'auteur est M. L. J. Vicat, inspecteur général des ponts et chaussées en retraite, correspondant de l'Institut.

M. Vicat avait, le premier, signalé déjà depuis longtemps la cause principale de l'altération des composés hydrauliques dans l'eau de mer ; il l'avait attribuée particulièrement à l'action des sels de magnésie, action qui tend à enlever une partie de la chaux à l'état de sulfate de chaux soluble et à faire entrer à sa place la magnésie en combinaison avec les autres éléments du mortier. Cette combinaison, qui paraît tendre vers un composé défini, peut, dans certains cas, s'effectuer avec lenteur et sans entraîner une désagrégation sensible ; tantôt, au contraire, la désagrégation et la destruction des matériaux sont une conséquence plus ou moins immédiate de l'action des sels de magnésie.

Dans ces dernières années, M. Vicat s'est livré à des expériences nombreuses et variées, en étudiant isolément l'action de chacune des substances salines qui entrent dans la composition de l'eau de la mer, comparativement à l'action de l'eau de la mer elle-même. Disons de suite que ces travaux ont confirmé l'opinion précédemment émise par M. Vicat, et l'ont conduit à proposer l'emploi d'une dissolution de sulfate de magnésie, faite dans des conditions déterminées (1), comme un réactif précieux pour juger, au moyen

(1) Cette dissolution, que l'on renouvelle et dont on doit suivre l'altération, contient originairement 8 pour 100 en poids de sulfate de magnésie hydraté cristallisé, soit environ 4 pour 100 de sulfate de magnésie anhydre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'expériences d'une exécution facile, du degré de stabilité que peuvent présenter les divers matériaux hydrauliques destinés à la mer.

Le mémoire de M. Vicat est divisé en quatre parties.

La première comprend l'examen de l'action de l'acide carbonique ou des bicarbonates sur divers mortiers et matériaux immergés, et l'étude des effets du sulfate de magnésie, portant exclusivement sur des matériaux réduits en poudre, tels que mortiers, ciments, pouzzolanes et chaux grasses.

Dans les deuxième et troisième parties, l'auteur a examiné soit l'action de l'eau de mer, soit l'action du sulfate de magnésie pur et dissous sur des mortiers hydrauliques, ciments naturels et gangues à pouzzolanes immergés sous forme massive ou solide (1).

Il donne des exemples de l'application du nouveau mode d'essai et justifie, par des expériences comparées et nombreuses, la valeur de ce nouveau procédé d'essai pour préjuger les effets de l'eau de mer. Ces expériences sont accompagnées d'analyses chimiques, pour établir la composition des parties modifiées sur les gangues, surtout lorsque celles-ci se sont montrées indestructibles.

Le mémoire de l'auteur se termine par l'examen de diverses gangues et mortiers hydrauliques antiques à l'épreuve de l'eau de la mer.

Il résulte des travaux de l'auteur que l'eau de mer peut, sans opérer de destruction, introduire parfois, dans le tissu de certains silicates d'alumine et de chaux, des principes nouveaux en même temps qu'elle en élimine ou modifie ceux qui sont contraires à la stabilité.

De là, d'après M. Vicat, trois classes de composés hydrauliques à considérer par rapport à l'action saline, savoir (2) :

« 1° Ceux qui résistent par l'effet d'un changement de constitution chimi-
« que, soit intégral, soit limité en profondeur, que la mer y opère sponta-
« nément, et qui n'ont, par conséquent, pas besoin d'enduits préservateurs ;

« 2° Ceux qui ne subsistent ou ne peuvent subsister que sous la protection
« de ces mêmes enduits (3) ;

« 3° Ceux qui ne peuvent conserver ces enduits et qui périssent par l'effet
« de transformations chimiques que la mer tend à y produire. »

---

(1) On introduit les mortiers, à l'état pâteux, dans des bocaux que l'on peut clore hermétiquement; on les laisse se durcir et on les plonge ensuite dans la dissolution de sulfate de magnésie. Nous renvoyons, pour les détails, au mémoire de l'auteur dont nous sollicitons l'insertion dans le *Bulletin*.

(2) Nous citons ici textuellement les conclusions de M. Vicat.

(3) Enduits et incrustations calcaires que dans certaines circonstances l'eau de mer elle-même ou les corps organisés vivants déposent avec plus ou moins de rapidité.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ce sont les premiers de ces composés qui peuvent être reconnus et appréciés par les expériences de laboratoire mentionnées dans le mémoire de l'auteur.

Les composés de la deuxième et de la troisième catégorie, soumis aux essais de laboratoire, ne pourront être classés que par ordre de stabilité ; en effet, l'eau de mer artificielle ou le sulfate de magnésie ne possèdent plus la faculté de produire les végétations sous-marines et les sécrétions d'origine organique dont s'enveloppent les corps immergés.

L'auteur indique l'association des matériaux hydrauliques et les proportions qui lui ont paru les meilleures pour constituer des mortiers hydrauliques qui paraissent, avec un haut degré de probabilité, devoir présenter une grande et durable résistance à l'eau de mer.

Ce sont les pouzzolanes artificielles pures ou à peu près pures, et, par exception, quelques argiles ocreuses, cuites les unes et les autres modérément, qui, avec 15 pour 100 environ de chaux grasse, pesée vive et éteinte en pâte, ont fourni des silicates résistant parfaitement à l'eau de mer, et présentant ce phénomène de substitution qui résulte de l'enlèvement graduel de la chaux du composé qui tend à être remplacée par la magnésie (1).

En précisant la cause particulièrement efficace de destruction des mortiers et composés hydrauliques à la mer, et en opérant de manière à exagérer l'intensité des effets dus à la cause destructrice au moyen d'expériences de laboratoire d'une exécution facile, l'auteur nous paraît avoir fourni aux ingénieurs un procédé capable de rendre des services importants dans la pratique.

En résumé, le mémoire de M. Vicat présente une série d'expériences nombreuses et parfaitement coordonnées, et nous a paru éclairer vivement les questions dont la Société a désiré provoquer et encourager l'étude.

En conséquence, votre comité a l'honneur de vous proposer d'accorder à M. Vicat un premier prix de 2,000 fr. pour la découverte d'un procédé d'appréciation, relativement rapide, de la résistance des composés hydrauliques à l'eau de mer;

De plus, un second prix de 2,000 fr. également à M. Vicat, affecté à récompenser le meilleur mémoire sur les mortiers et composés hydrauliques déjà employés ou destinés à la mer.

Votre comité a, en outre, l'honneur de vous proposer d'autoriser l'inser-

(1) Des expériences dues à M. Vicat fils, ancien élève de l'École polytechnique, lui ont fait reconnaître que la magnésie pure, ajoutée à l'argile, peut constituer un silicate qui durcit et résiste parfaitement à l'eau de mer.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tion, dans votre *Bulletin*, d'un extrait des recherches de M. Vicat, renfermant le relevé des principales expériences et les détails pratiques relatifs à l'emploi du procédé d'essai proposé.

Signé FÉLIX LEBLANC, *rapporteur*.

SÉRICICULTURE.

ESSAI DU SYSTÈME D'ÉDUCATION DES VERS A SOIE SUIVANT LA MÉTHODE DE M. ANDRÉ-JEAN, FAIT DANS LES CÉVENNES, PAR M. ALPHONSE COMBES.

Le 9 avril, M. Alphonse Combes a mis à l'incubation 145 grammes d'œufs de vers à soie de la race blanche de M. André-Jean; onze jours après, le 20 avril, l'éclosion a eu lieu, elle a été parfaite et prompte.

L'éducation a été conduite, selon la méthode de M. André-Jean, depuis le moment de la mise à incubation jusqu'à la fin du grainage; mais elle a été faite dans des locaux disposés comme le sont tous les ateliers des Cévennes, et les vers ont été nourris, faute de mieux, avec de la feuille d'arbres greffés et taillés.

Le premier âge a duré.	9 jours.
Le deuxième.	5 —
Le troisième.	7 —
Le quatrième.	8 —
Le cinquième.	8 —
En tout. . .	37 jours.

La montée a été rapide et parfaite malgré un temps pluvieux et froid, auquel la mauvaise disposition des ateliers n'a pas permis de remédier. Au moment de la montée, ces vers occupaient soixante tables de $2^m,50$ de longueur sur $2^m,40$ de largeur.

Ils étaient encore beaucoup trop épais; mais on a dû les laisser ainsi faute de local.

Cette éducation a produit $225^k,9$ de cocons très-gros, très-forts et d'une blancheur éclatante. Une personne à laquelle on avait permis de ramasser les vers jetés au fumier comme rebut a obtenu un peu plus de 3 kilog. de cocons.

A tous les âges, ces vers ont été d'une beauté remarquable. Nous n'y avons remarqué aucune trace de maladie; il n'y a eu ni petits, ni gras, ni harpions. La régularité de leur taille était telle qu'on aurait pu les croire choisis un à un; il en restait à peine sous le filet lors des délitages; point du tout pendant les deux derniers âges.

La chose la plus remarquable était certainement la spontanéité des mues : nous n'avons jamais fait qu'une levée; il ne restait pas dix vers sur chaque claie, et nous pouvions enlever immédiatement la litière et remettre les vers à leur place.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les œufs des quatre séries ont été élevés séparément selon les indications de M. André-Jean ; nous avions aussi quatre parties de graine destinée à des éducations spéciales pour mâles. Ces éducations ont produit, en effet, plus des cinq sixièmes de mâles très-vigoureux ; les quelques femelles provenant de cette éducation ont été encore plus remarquables par leur grosseur et leur beauté.

97 kilog. de cocons provenant des diverses divisions, et choisis au pesage selon la méthode André-Jean, ont été consacrés au grainage. Les trois catégories de cocons étaient à peu près égales et renfermaient, en effet, l'une uniquement de très-belles femelles, la deuxième des mâles très-gros et des femelles un peu moins grosses, mais très-belles, et la troisième seulement des mâles et quelques très-petites femelles.

Les cocons pesaient, en moyenne, $2^{gr.},2$; parmi les femelles, nous en avons trouvé beaucoup qui pesaient $3^{gr.},3$.

L'éclosion des papillons a eu lieu vingt-quatre jours après la montée ; elle a duré huit jours et a été complète. Les papillons commençaient à sortir de leurs cocons à quatre heures du matin ; passé huit heures, il n'en naissait plus un seul. L'accouplement était facile et prompt ; il durait de neuf heures et demie à dix heures.

Après ce temps on les découplait, et les femelles pondaient immédiatement en général. Les œufs sont très-gros, d'une belle couleur et en grand nombre ; nous n'en connaissons pas encore la quantité exactement, ne les ayant pas pesés.

Les œufs sont encore sur les toiles, dans des boîtes en fer-blanc et dans une cave dont la température ne dépasse jamais 12 degrés. Les papillons ont été d'une beauté remarquable, gros, velus, pourvus de longues ailes et très-vigoureux. Les personnes du pays ont été surprises de la vigueur singulière des femelles, qui, au lieu de rester immobiles comme le font d'habitude les femelles de cette espèce, couraient partout et battaient des ailes comme les mâles lorsqu'elles avaient déposé leurs œufs. Beaucoup ont vécu douze jours après la ponte.

RAPPORT SUR LES OPÉRATIONS DE LA FILATURE DE SOIE PENDANT L'ANNÉE 1856 ; *par* M. HARDY, *directeur de la Pépinière centrale de l'Algérie* (1).

« L'industrie séricicole est en souffrance, non-seulement en France, mais encore dans la majeure partie de l'Europe. Des affections morbides compliquées, dont le caractère n'est pas encore bien défini, atteignent la précieuse chenille séricifère, paralysent les efforts des sériciculteurs, et leur font éprouver des pertes considérables. Cette calamité ne borne pas ses atteintes au cultivateur producteur du cocon, elle s'appesantit aussi sur toutes les industries qui en dérivent et qui en dépendent. Les pépiniéristes qui élèvent les mûriers, les filateurs de soie grége, les mouliniers, les tisseurs, les imprimeurs sur soie, les teinturiers, les producteurs de substances colorantes, le

(1) Voir *Bulletin* de mai 1857, p. 283, le rapport fait à l'Académie des sciences par M. Dumas.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

commerce qui est comme le trait d'union de toutes ces industries entre elles, sont ensemble gravement atteints.

« Une immense population d'ouvriers, dans les campagnes et dans les villes, dont les bras étaient employés dans les manipulations diverses de cette colossale production, voient l'aliment à leur travail diminuer chaque jour, et leurs moyens d'existence subir une perturbation fâcheuse.

« On se fera une idée de la gravité du danger qu'il s'agit de conjurer, si l'on considère que l'industrie de la soie et tout ce qui s'y rattache donnent lieu à un mouvement de numéraire de 1 milliard environ.

« Il a été distribué au début de la saison séricicole à la Pépinière centrale d'Alger,

5397	grammes	de graine faite dans l'établissement,
2756	»	de graines achetées dans le Piémont,
233	»	de graine venant de Lunel (Hérault),
Total.	8386	grammes.

« Les réceptions de cocons à la filature ont produit 2233 kil. 580 gram. de cocons apportés par quatre-vingts éducateurs, habitant dix-neuf communes, pour lesquels il a été payé une somme de 10,260 fr. 67 c.

« En voici le classement :

kil. gr.		fr. c.
1733,930	de cocons 1re classe à 5 francs.	8669,65
326,970	de cocons 2e classe à 4 francs.	1307,88
55,230	de cocons 3e classe à 3 francs.	165,69
117,450	de cocons 4e classe (chiquer) à 1 franc. .	117,45
2233,580		10260,67

« Une petite éducation d'essai, faite à la Pépinière centrale, a produit 25k,600gr.

« La pépinière d'Orléansville a également versé à la filature 68 kilogrammes de cocons. . . . . 68 ,000

Ensemble. . . . . 93k,600gr.

« Ces deux lots ont été estimés de 1re classe, ce qui, à 5 francs le kilogramme, représente une valeur de 468 francs.

« Les 237k,100gr. de cocons destinés à la reproduction ont donné 9k,007gr. de graine sur toile, tare des toiles défalquée, sauf déduction du poids du mucilage de ces graines après le lavage. Les frais de main-d'œuvre pour la récolte de cette graine se sont élevés à. . . . . 127 fr. 50

En ajoutant la valeur des cocons. 1185 50

c'est une avance totale de. 1313 00

ou de 4 fr. 35 c. par 30 grammes de graine en son état actuel. En admettant un déchet de 20 pour 100 au lavage, l'once de graine reviendrait en définitive à 5 fr. 47 c. les 30 grammes. On admet généralement qu'il ne faut que 500 grammes de bons co-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cons pour rendre 30 grammes d'œufs de vers à soie. Dans l'opération de 1856, il a fallu 987 grammes de cocons pour obtenir 30 grammes de graine. Cela tient à ce que, dans les cocons provenant des graines reçues du Piémont, il s'est trouvé beaucoup de femelles infécondes. Cet inconvénient a été beaucoup moindre dans les cocons provenant des graines récoltées dans le pays.

« Le chiffre de la production croissant jusqu'en 1853, où le nombre des éducateurs s'était élevé à 335, a décru sensiblement et il est même tombé, en 1856, à 80 éducateurs seulement.

« On a avancé que les éducations de vers à soie avaient diminué parce que les insuccès avaient découragé les éducateurs, qui ne trouvaient plus une rémunération suffisante.

« Cet argument ne résiste pas devant les faits. En 1854, où commence la diminution dans le nombre des éducations, la moyenne du rendement par once a été très-satisfaisante, et plus élevée qu'elle n'avait été jusqu'alors. En 1855, le printemps a été désastreux et a influé considérablement sur la réussite. La feuille du mûrier, trop aqueuse par suite de l'abondance des pluies, a donné une recrudescence à l'affection de la grasserie, qui jusqu'alors était déjà la maladie dominante des vers à soie en Algérie.

« En 1856, l'introduction dans les éducations de la graine d'Italie sur une grande échelle n'a fait qu'augmenter le mal par l'intervention d'un autre genre d'affection morbide qui n'existait pas encore ici.

« J'ai fait faire une petite éducation comparative des graines introduites au printemps dernier avec celles obtenues dans l'établissement lui-même.

« La graine achetée à M. Nourrigat de Lunel par M. le préfet d'Oran, qui en avait envoyé une partie à Alger, a eu une éclosion parfaite. A chaque âge et pendant toute la durée de l'éducation, les vers se sont très-bien comportés; les mues se sont faites dans les conditions normales, et il n'y a eu aucun signe de maladie jusqu'au moment de la montée, où quelques vers, en petite quantité, ont été atteints de la grasserie. Les cocons étaient d'excellente qualité et les papillons parfaitement constitués.

« La graine provenant des pontes préparées dans l'établissement, mise en même temps à l'incubation, a été plus dure à éclore; il a fallu trois jours de plus que pour la précédente et augmenter la température de 4 degrés; après quoi, trois levées abondantes et régulières de jeunes vers ont épuisé la graine. Les mues se sont parfaitement opérées : aucune maladie ne s'est montrée parmi les vers, qui ont toujours été vigoureux et ont mangé d'un grand appétit. Au dernier âge, quelques vers ont été atteints de la grasserie. Les cocons obtenus étaient très-beaux, et les papillons qui en sont sortis étaient très-vigoureux et d'une conformation parfaite.

« La graine du Piémont, divisée en trois variétés par gros, moyens et petits cocons, a donné, dans ces trois lots, des résultats absolument identiques, mais bien différents de ceux qui précèdent.

« L'éclosion s'est opérée très-facilement. Les levées étaient assez abondantes; cependant il est resté dans chaque lot un fond de graines qui n'a pu éclore.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« A chaque âge, il y avait des *petits vers,* ou *luisettes,* et à chaque mue une grande quantité qui n'a pu changer de peau; au dernier âge, il n'en restait presque plus. Les quelques cocons qui sont venus avaient une belle forme et bonne apparence; mais les papillons qui en sont sortis étaient en majeure partie malades; ils avaient les ailes recoquillées et comme roussies; on voyait des taches noires sur différents points de leur corps.

« Ces éducations ont été faites avec tous les soins requis, dans les mêmes locaux, avec la même feuille, enfin dans des conditions tout à fait semblables.

« Dans le même temps, M. Haring, directeur de la Pépinière du gouvernement à Bone, suivait avec beaucoup de soins, chez quelques colons, les résultats comparatifs obtenus avec de la graine venue de la Pépinière centrale et celle reçue d'Italie. Je donne ici un extrait de la Note qu'il m'a remise.

1° *Incubation.*

« A. *Graine d'Italie.* — L'éclosion de cette graine, placée dans les mêmes condi-
« tions que celle d'Alger, a été terminée en six jours. Tous les œufs ont éclos.

« B. *Graine d'Alger.*—L'incubation a duré dix jours, et après le cinquième quel-
« ques avant-coureurs, remarqués dans toutes les éducations, ont été éliminés.

« Il résulte que la graine d'Italie, placée dans les mêmes conditions que celle d'Al-
« ger, a éclos plus promptement.

2° *Premier âge.*

« Pendant cet âge rien de remarquable à signaler. La marche de l'éducation des
« vers d'Italie, ainsi que de ceux d'Alger, ne laisse rien à désirer.

3° *Deuxième âge.*

« A. *Vers d'Italie.* — Rien à signaler, les vers prospèrent.

« B. *Vers d'Alger.* — Même situation que ceux d'Italie; la marche de l'éducation
« est satisfaisante.

4° *Troisième âge.*

« A. *Vers d'Italie.* — Pendant cet âge les vers ne grossissent généralement pas et
« mangent peu.

« B. *Vers d'Alger.* — Ils prennent plus de développement et ont plus de vigueur
« que ceux d'Italie.

5° *Quatrième âge.*

« A. *Vers d'Italie.* — A la fin de cet âge, les vers d'Italie commencent à être at-
« teints de la jaunisse et demeurent stationnaires.

« B. *Vers d'Alger.* — Aucune maladie ne s'est déclarée pendant cet âge. Ces vers,
« au contraire, mangent avec plus d'appétit que ceux d'Italie et grossissent davantage.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

6° *Cinquième âge.*

« A. *Vers d'Italie.* — A la sortie de la quatrième mue, la moitié des vers meurent « sur la litière, d'autres ont la jaunisse, et enfin beaucoup ne peuvent se débarrasser « de leur peau.

« B. *Vers d'Alger.* — Aucun symptôme de maladie ne s'est encore déclaré; les « vers continuent à grossir plus que ceux d'Italie et à manger avec plus d'avidité.

7° *Montée des vers.*

« A. *Vers d'Italie.* — La montée commence les **11**, **12** et **13** mai; le **14** et le **15**, le « siroco occasionne des touffes, et tous les vers qui y échappent n'ont plus de force. « La majeure partie meurent dans la bruyère.

« B. *Vers d'Alger.* — Ils montent à la bruyère à la même époque que ceux d'Italie. « Leur montée est plus rapide; il en reste cependant quelques-uns sur les claies dans « les journées des **14** et **15** qui sont saisis par la chaleur; les uns meurent immédia- « tement et les autres quelques heures plus tard.

« Il résulte de ces observations que la graine d'Alger a donné des résultats plus sa- « tisfaisants que celle d'Italie.

« Devant faire à la pépinière un peu de graine provenant de la graine reçue d'Al- « ger et d'Italie, j'avais choisi à cet effet les plus beaux cocons. La ponte des papillons « d'Alger s'est faite d'une manière admirable; quant à celle du Piémont, je n'en ai « presque rien obtenu. Les papillons étaient mal conformés, leurs ailes étaient tron- « quées et peu développées; l'accouplement n'a eu qu'une durée éphémère; la « majeure partie sont morts avant la ponte, et le petit nombre de femelles qui ont « survécu n'ont donné qu'une très-minime quantité d'œufs. »

« On voit que les observations faites à Bone et à Alger concordent parfaitement. Il en ressort de la manière la plus évidente que la graine confectionnée à Alger n'a rien perdu de sa qualité, que les produits ont conservé toute leur vigueur primitive; et il ne peut guère en être autrement, car elle provenait toujours des plus beaux produits, et les soins les plus assidus présidaient aux appareillements des papillons, à la ponte et à la conservation de la graine, tandis que la graine d'Italie a introduit une maladie qui présente tous les symptômes de la gattine. Cette funeste affection, qui désole les contrées sériciccoles de l'Europe, passe pour provenir précisément de ce que, depuis que les éducateurs ont cessé de choisir leurs plus beaux cocons pour faire leur graine et se sont adressés au commerce, des spéculateurs ont employé pour la reproduction, dans une idée de lucre, les plus bas produits dont on ne pouvait tirer qu'un parti des plus médiocres à la filature.

« Voici, à mon avis, d'après les observations que j'ai été à même de faire depuis une quinzaine d'années, les principales causes d'insuccès qu'il s'agit d'éviter. Ces écoles étaient à peu près inévitables, mais elles doivent nous profiter et nous servir d'enseignement.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« 1° *Le défaut de choix dans les emplacements.* —On a planté des mûriers partout indistinctement, et dans les conditions les plus opposées.

« 2° *Abus de la taille des mûriers.* — A ces causes physiques des localités viennent s'ajouter les inconvénients de la taille exagérée des mûriers.

« 3° *Manque de rapport entre l'importance des éducations et les moyens d'action dont on dispose.* —Presque généralement on entreprend des éducations de vers à soie beaucoup plus importantes que ne comportent la quantité de feuilles dont on dispose, l'étendue des locaux, le nombre de bras et le mobilier spécial.

« 4° *Enfin des préjugés nuisibles qui sont enracinés chez beaucoup d'éducateurs.* — Ils pensent que l'air pur est contraire aux vers à soie, et ils les closent autant qu'ils peuvent dans les locaux déjà trop étroits où ils sont entassés.

« M. Colin, qui s'occupe, depuis plusieurs années, de l'éducation des vers à soie avec autant d'intelligence que de succès, s'est bien trouvé de l'emploi de la feuille lobée ou de celle du mûrier sauvage des Arabes.

« Devant les circonstances qui nous entourent, il y a intérêt général à ce que l'Algérie, si favorisée pour la production des feuilles de mûrier et les éducations des vers à soie, ne reste pas stationnaire, voire même rétrograde, et concoure pour sa part à combler le déficit national de notre production séricicole. Son apport en ce genre pourrait s'élever rapidement à un chiffre assez élevé, si nos colons actuels comprenaient bien leur intérêt et voulaient sérieusement s'y adonner, et si des moyens d'action suffisants en capitaux et en bras venaient s'ajouter à leurs efforts pour utiliser toutes les ressources en mûriers qui existent déjà.

« Ces ressources en mûriers sont considérables. Ne pouvant en constater la situation actuelle sur les lieux mêmes et dans chaque localité, je dirai seulement que, depuis 1842, il a été livré aux colons, par la pépinière centrale, 305,120 mûriers dont voici le détail pour chaque année.

Année	1842-1843. . .	16,472 sujets.
»	1843-1844. . .	11,096
»	1844-1845. . .	17,324
»	1845-1846. . .	20,640
»	1846-1847. . .	21,789
»	1847-1848. . .	19,906
»	1848-1849. . .	34,048
»	1849-1850. . .	42,890
»	1850-1851. . .	52,488
»	1851-1852. . .	24,888
»	1852-1853. . .	8,446
»	1353-1854. . .	15,864
»	1854-1855. . .	10,260
»	1855-1856. . .	9,009
	TOTAL. . .	305,120 mûriers.

« J'estime à 30 kilogrammes le poids de la feuille que chacun de ces arbres peut

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

produire annuellement dès à présent. Évidemment la production des mûriers plantés dans ces dernières années n'atteint pas ce chiffre; mais la plupart de ceux dont la plantation remonte à sept ou huit ans donnent 100 kilogrammes et plus; il y a compensation.

« Ces 305,120 mûriers existants peuvent donner 9,153,600 kilogrammes de feuille, qui, à raison de 1,000 kilogrammes de feuille pour 30 kilogrammes de cocons, donneraient une production générale de 274,608 kilogrammes de cocons contenant 22,884 kilogrammes de soie d'une valeur approximative de 2,059,560 francs.

« La carrière que l'Algérie peut parcourir dans la production des cocons est magnifique. Les soies qui en proviennent sont très-appréciées dans la fabrication lyonnaise. La maison Jame Bianchi et Duseigneur, de cette place, nous écrivait en août dernier : « Est-ce que l'on va abandonner la culture du mûrier en Algérie? Ce serait « fâcheux, car tous ceux de nos fabricants qui ont employé vos soies d'Afrique en ont « été contents, et nous en ont constamment redemandé. »

« Les graines de vers à soie algériennes, restées vierges jusqu'ici de toutes les maladies épidémiques qui désolent ailleurs les éducateurs, ont été essayées par plusieurs éducateurs de France, qui en ont obtenu les plus beaux résultats. Ces faits se sont divulgués dans certaines contrées, et des demandes de graines semblables, très-importantes et souvent répétées, nous ont été adressées dans ces derniers temps; il a été impossible d'y satisfaire. Si les colons eussent été plus avancés dans la production séricicole, et que, devant les besoins qui se manifestent partout, ils eussent préparé des graines de vers à soie, il est certain qu'ils auraient réalisé de beaux bénéfices. Cette voie qui leur est indiquée n'est pas encore fermée, et il ne tient qu'à eux d'y entrer dès la prochaine campagne.

« Tout concourt à pousser l'Algérie en avant dans la production des cocons : la convenance parfaite du sol et du climat pour les mûriers et les vers à soie; la quantité de feuilles déjà disponible, la pénurie de la soie pour l'alimentation des nombreux métiers de nos cités manufacturières, le haut prix des produits, la qualité de la graine que l'on peut en tirer, l'intérêt particulier de nos colons, et j'ajouterai, l'intérêt national. » (*Académie des sciences*, 20 avril 1857.)

VINIFICATION.

PROCÉDÉS DE VINIFICATION; PAR M. ABEL PETIOT.

La pénurie et la cherté excessive des vins, occasionnées par la maladie de la vigne et par des étés pluvieux, ont naturellement dirigé les esprits vers la recherche des moyens de tirer du raisin une plus grande quantité de liquide. Les uns ont tout simplement ajouté de l'eau au moût et altéré la qualité au profit de la quantité; d'autres ont produit le petit vin ou la piquette, en mélangeant de l'eau au marc pressé; de plus hardis ont cherché à imiter le vin avec d'autres substances que le raisin, et ont fait du vin de betterave, etc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Convaincu que le raisin seul pouvait fournir les éléments d'un liquide qui méritât le nom de vin, c'est sur le fruit de la vigne que j'ai concentré mes expériences, en me proposant pour problème d'obtenir un liquide en tout semblable au vin extrait par les procédés ordinaires, et ne considérant mon but comme atteint qu'autant que ce liquide aurait identiquement les mêmes qualités, le même bouquet, la même faculté de se conserver et de s'améliorer en vieillissant.

La première chose à faire était d'analyser le jus de raisin : il contient ordinairement, sur 100 parties du poids, 88 à 90 parties d'eau, 9 à 11 parties de sucre, une seule partie de tartre, de tanin, de matière colorante, de résine ou d'huile essentielle, et d'autres substances, dans des proportions si minimes, que toutes ensemble elles ne forment, comme je viens de le dire, qu'environ 1 pour 100 du poids.

Ainsi l'eau et le sucre forment les 99 centièmes du jus de raisin : les matières donnant la couleur, le goût spécial, le bouquet ou arome particulier de chaque crû n'entrent dans le vin que pour 1 centième.

C'est cependant cette centième partie qui constitue le vin, qui le distingue des autres liquides et lui donne principalement les qualités diverses qui en font le prix.

Cela constaté, j'en ai conclu que, pour faire du vin, il serait facile de reproduire les 99 centièmes des éléments qui le composent, l'eau distillée étant partout la même, et le sucre de betterave ou de canne se transformant, par la fermentation et le contact des acides, en sucre identique à celui qui se trouve dans le raisin ; mes expériences sur le sucrage et la fermentation des vins mousseux ne m'avaient laissé aucun doute sur ce point.

Il ne fallait donc plus ajouter à l'eau et au sucre que les substances diverses contenues dans cette centième partie qui fournit la couleur, le goût, le bouquet ; mais ces substances précieuses, caractéristiques, il ne me paraissait pas possible de les chercher ailleurs que dans le raisin, où la nature les a réunies et amalgamées dans des proportions et des conditions que l'art serait impuissant à imiter.

Je me suis alors demandé si le jus de raisin, exprimé par les procédés ordinaires, avait entraîné, absorbé tout ce que contenait le raisin de ces matières colorantes et aromatiques ; s'il n'en resterait pas encore beaucoup dans le résidu solide, la pulpe, la graine, la grappe, dans ce qu'on appelle le marc ; enfin si ce qui restait ne pouvait pas encore s'en extraire et être utilisé pour donner de nouveau, à de l'eau et à du sucre, parties intégrantes du vin pour 99 centièmes, le goût, l'arome et les autres qualités du jus de raisin.

La question ainsi posée, je me mis à la recherche des faits ; je reconnus que ces matières, et surtout la plus précieuse, la résine, n'étaient dissoutes et utilisées par les procédés ordinaires qu'en très-minime partie : la matière colorante, dans les années où le raisin a mûri pendant la sécheresse et sous les rayons brûlants du soleil (comme pendant septembre 1855), est en très-grande quantité, et forme contre la pellicule des grains de raisin une couche très-épaisse qui ne se dissout qu'en partie par une seule fermentation. Le tartre est la matière qui s'échappe le plus facilement ; le tanin est en proportion considérable dans la peau, les pepins et la grappe. Le plus souvent, ces deux dernières matières sont en excès dans le vin et nuisent beaucoup à son agré-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ment; la proportion de tartre, qui est la plus convenable, est de 3 à 4 millièmes.

Convaincu qu'une partie considérable de ces matières restait dans le marc, je ne doutai pas qu'il ne fût possible de les utiliser de nouveau, en remplaçant l'eau et le sucre extraits du raisin, sous forme de jus, par une quantité semblable de ces substances et en provoquant une nouvelle fermentation. La décomposition du sucre et sa transformation en alcool, par la fermentation avec le marc, étaient pour moi, comme je l'ai déjà dit, un fait acquis d'après mes expériences précédentes.

Au moment des vendanges de 1854, j'avais l'entière conviction que je pourrais doubler au moins la quantité de vin, en ajoutant soit au moût, soit au marc une quantité d'eau sucrée égale à celle du jus de raisin.

Le raisonnement m'avait conduit également à la conviction que ce produit doublé devait bien se conserver, parce qu'il contiendrait en suffisante quantité toutes les substances utiles à la conservation du vin ordinaire, et en moins grande proportion celles qui sont la cause de l'altération de la maladie des vins. Je m'explique.

Le vin ordinaire contient du ferment en grand excès et un ferment glaireux qui se trouve près des pepins; les maladies des vins proviennent généralement de cet excès de ferment, qui (surtout dans ces dernières années) contient beaucoup d'acide malique, d'une nature albumineuse, qui reste en suspension dans le liquide et qui ne s'enlève qu'imparfaitement par les collages et les soutirages. Le vin contenant toujours un peu de sucre, lorsqu'il est exposé à la chaleur, le ferment le fait travailler de nouveau, et c'est là même une fermentation intempestive très-difficile à maîtriser, parce que, dans cet état, la colle n'agit plus; aussi le vin, dans ces conditions, s'altère rapidement et finit par tomber en décomposition produite par une faible fermentation acétique ou lactique.

Le vin fait sur le marc avec de l'eau sucrée ne devrait contenir, au contraire, que peu de ferment, et surtout un ferment sec provenant, en grande partie, de la peau du raisin, ferment qui s'enlèverait encore par les collages, et qui, dans tous les collages, demeurerait en quantité insuffisante pour produire une fermentation nouvelle.

Passant du raisonnement à l'expérience matérielle, je me mis à l'œuvre en 1854, et le résultat dépassa mes espérances.

Avec une quantité de raisins de pineaux noirs, qui, par les procédés ordinaires, aurait produit 60 hectolitres de vin, j'en ai fait 285, près de *cinq fois* plus.

Voici comment j'ai procédé :

J'ai extrait de la cuve, aussitôt après que les raisins furent écrasés, et avant la fermentation, tout le liquide qui a pu sortir; cela m'a fait un vin blanc légèrement teinté, très-fin et très-bon. J'en ai extrait de la sorte 45 hectolitres (les trois quarts de ce que j'aurais obtenu si j'avais pressé le marc).

J'ai pesé ce jus de raisin au glucoœnomètre; il pesait 12 degrés. Pour amener de l'eau sucrée à la même densité, il fallait 19 kilog. de sucre par hectolitre d'eau (1).

(1) Il est essentiel d'observer que l'on peut diminuer cette quantité de sucre, suivant le degré alcoolique que l'on veut donner au vin et suivant la densité ou le degré d'alcool du vin sur lequel

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

J'ai remplacé alors dans la cuve les 45 hectol. de jus de raisin pur, par 50 hectol. d'eau sucrée, à raison de 18 kilog. de sucre raffiné par hectolitre. J'ai laissé fermenter, et trois jours après, lorsque la fermentation a été terminée, j'ai tiré de cette même cuve 50 hectol. de vin rouge ayant une belle couleur.

Voulant pousser l'expérience jusqu'au bout, j'ai renouvelé plusieurs fois l'expérience.

A la seconde, j'ai remplacé les 50 hectol. par 55 hectol. d'eau sucrée à 22 kilog., et, après fermentation, j'ai tiré, au bout de deux jours, la même quantité de vin.

A la troisième, j'ai mis 55 hectol. d'eau sucrée à 25 kilog., la fermentation a encore duré un peu moins de deux jours; alors j'ai pressé le marc et j'ai obtenu 60 hectol. de liquide.

Au lieu de jeter le marc pressé, je l'ai remis dans la cuve avec 36 litres d'eau sucrée; j'ai laissé fermenter et j'ai retiré 30 hectol. de liquide.

Enfin le vin blanc non cuvé naturel a été placé dans des futailles remplies seulement à moitié, et que l'on a achevé de remplir douze heures après avec de l'eau sucrée à 18 kilog.

Sur ces divers liquides, voici les résultats constatés :

Fermentation. — La fermentation a été très-forte dans les quatre opérations d'eau sucrée. La première a été la plus longue à s'achever et la troisième la plus courte.

Couleur. — Des quatre cuvées de vin d'eau sucrée, c'est la troisième qui a le plus de couleur, et la quatrième, celle de marc pressé, qui en a le moins; la troisième cuvée était plus colorée que le vin fait par les procédés ordinaires.

Alcool. — J'ai dit que le jus du raisin pesait 18 degrés au glucoœnomètre, et que, pour amener 1 hectol. d'eau à la même densité, il fallait y dissoudre 19 kilog. de sucre; j'ai vérifié que cette eau sucrée, au même degré, donnait un vin plus alcoolique que le moût, ce que j'attribue à ce que celui-ci contenait des sels. En effet, le vin naturel donnait 12 pour 100 d'alcool, celui d'eau sucrée à 18 kilog. en contenait 13 pour 100, celui à 22 kilog. 15 pour 100, et celui à 25 kilog. de sucre 17 pour 100.

Goût, bouquet. — Le vin d'eau sucrée est moins acide, plus vineux, plus moelleux, plus *présent à boire* (comme disent les marchands), et a plus de bouquet que le vin naturel; en un mot, il est positivement meilleur.

Conservation. — J'ai dit les raisons qui m'avaient convaincu d'avance que le vin d'eau sucrée se conserverait non-seulement aussi bien, mais mieux que le vin naturel. L'expérience a pleinement confirmé mes prévisions. Ce vin est, en effet, d'une solidité extraordinaire; j'en ai mis en bouteille au mois de juin dernier, j'en ai laissé pendant trois mois à l'office, exposé dans un milieu chaud, les bouteilles étant droites; plusieurs sont demeurées débouchées, vidées successivement par petites parties pour en faire goûter journellement, et cela sans qu'il se soit altéré : le vin est resté jusqu'à la

---

on opère. Ainsi, pour obtenir un petit vin agréable, bien plus alcoolique que la piquette ordinaire et se conservant parfaitement, 5 ou 6 kilog. de sucre par hectolitre d'eau suffisent largement, surtout si l'on ne veut obtenir que deux ou trois fois la quantité de vin que l'on obtient ordinairement, et si l'on presse au premier ou deuxième mélange.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dernière goutte clair et sans aucun goût d'acétification. Enfin j'en ai envoyé à la Nouvelle-Orléans, il y est arrivé en parfait état et a été trouvé très-bon.

Le vin, quoique contenant probablement une plus grande quantité de sucre non transformé en alcool, ce qui lui donne un goût plus agréable, ne rentre pas en fermentation, parce qu'il ne contient pas suffisamment de ferment pour cela; il est, comme les vins blancs, un peu plus longtemps à s'éclaircir, parce que le ferment est suffisant pour transformer promptement les dernières particules de sucre; mais, une fois plus limpide, il ne se trouble plus.

Le tartre et le tanin étant utiles pour faire éclaircir promptement les vins, on pourrait croire qu'une addition de ces matières pourrait lui être nécessaire. Je ne le pense pas, parce que, si, dans le vin ordinaire, ces matières sont utiles pour précipiter la grande masse de ferment contenue dans le jus de raisin pur, le vin d'eau sucrée, contenant peu de ferment, peut s'en passer.

Les vins provenant de terrains trop fertiles, ou ceux faits avec des vignes trop jeunes, ne peuvent se conserver. Cela provient de ce que les terrains contenant une trop grande quantité d'azote donnent un raisin qui contient infiniment trop de ferment ou d'azote, et surtout de ferment de la plus mauvaise nature. Je suis convaincu que, si on utilisait cet excès de ferment avec un mélange de beaucoup d'eau sucrée, on améliorerait le vin et il se conserverait.

Aux vendanges de 1855, j'ai renouvelé mes expériences de 1854, mais, cette fois, sur une beaucoup plus grande échelle. Au lieu de 285 hectol., j'en ai fait 3,000. J'ai varié mes opérations, et sur certaines cuvées j'ai renouvelé l'addition d'eau sucrée jusqu'à huit et neuf fois, savoir : deux opérations en vin blanc avant fermentation, deux en vin rouge fermenté, et quatre ou cinq en vins blancs plus ou moins colorés. Le ferment a toujours été suffisant pour faire promptement tomber l'eau sucrée, qui marquait 10 degrés, à zéro. C'est quand le liquide est à zéro que tout le sucre est transformé en alcool et que doit avoir lieu le décuvage.

Les personnes qui m'ont demandé et auxquelles j'ai fait connaître avec empressement ma manière d'opérer, parmi lesquelles je dois citer mes voisins, MM. Thenard père et fils, célèbres chimistes, ont fait, cette année, dans Saône-et-Loire et dans la Côte-d'Or, environ 2,000 hectol. de vin d'eau sucrée : elles sont toutes satisfaites des résultats. M. Thenard père m'a assuré que le vin produit par mon procédé dans l'Auxerrois était supérieur à celui fait avec les raisins seuls.

Je dois remarquer que, cette année, la partie colorante était faible dans le raisin, et deux opérations avec fermentation l'enlevaient presque entièrement.

Le succès de mes procédés est donc aujourd'hui un fait acquis dans ces deux départements, notamment dans la Côte-d'Or, qui produit les plus grands vins. C'est, en effet, sur les vins des premiers crûs que ma méthode peut être appliquée avec le plus grand avantage, car ce qui se conserve le mieux jusqu'à la fin, c'est le bouquet, l'arome particulier à chaque crû qui le distingue et qui en fait la valeur.

J'ai fait goûter à beaucoup de personnes mes vins de 1854 faits avec des raisins de ma propriété de Chamirey, crû de second ordre; toutes les ont trouvés très-bons, et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

elles n'ont pu distinguer le vin naturel fait avec les mêmes raisins de celui fait avec de l'eau sucrée.

J'ai expédié des vins en Australie sous le cachet de la douane, et j'attends leur retour pour constater de la manière la plus irréfragable que le vin d'eau sucrée peut supporter les transports les plus lointains et les températures les plus élevées, sans s'altérer et même en se bonifiant.

Je n'ai pas besoin de faire ressortir les résultats économiques de la vulgarisation de ma découverte, on comprend qu'ils peuvent être immenses; les vins faits de la sorte conservant toutes les qualités des vins naturels, le bouquet particulier de chaque crû étant aussi facile à distinguer et à reconnaître que dans le vin fait avec les raisins seuls, le bénéfice sur le prix s'accroît à mesure que l'on opère sur des crûs plus estimés, puisque le prix de revient est toujours à peu près le même, c'est-à-dire celui du sucre, et que la quantité de sucre, que l'on augmente suivant la qualité des crûs, est peu de chose en comparaison de la valeur vénale des vins. D'après la bonté et le renom du crû, mon vin de Chamirey, de 1853, fait avec de l'eau sucrée, me revenait à peu près au tiers de la valeur vénale des vins naturels de ce crû, dont on ne pouvait le distinguer.

La valeur des principaux crûs de haute Bourgogne étant au moins sextuple du prix de revient du vin d'eau sucrée, il est évident que la valeur vénale diminuerait un peu en raison de l'accroissement de la production, mais pas dans une égale proportion, à beaucoup près.

La France pourrait augmenter immensément ses exportations de bons vins, et, dans les mauvaises années, ne serait plus réduite à en importer de l'étranger. Depuis deux ans, cette importation a été très-considérable; elle s'est élevée, pour une seule année, à 400,000 hectol., qui, à 40 fr., ont dû coûter 16 millions : l'importation des alcools a été de 200,000 hectol., qui, à 120 fr. l'hectol., ont dû coûter 24 millions. C'est 40 millions que la France a portés à l'étranger pour les vins ou alcools.

Si les droits sur les sucres employés à la vinification étaient supprimés, ou du moins restitués par un drawback au moment de l'exportation des vins, on comprend à quel point serait abaissé le prix de revient du vin d'eau sucrée; ce procédé pourrait alors être appliqué avec avantage même aux crûs des qualités inférieures, et la production s'accroîtrait de telle sorte que la consommation à l'intérieur et l'exportation s'augmenteraient presque indéfiniment.

Les résultats obtenus par les vins rouges sont superbes, puisqu'on pourrait en tripler la quantité; mais ceux sur les vins blancs, et surtout sur les marcs de blancs, sont encore bien plus merveilleux, et amèneront certainement une révolution dans le commerce.

Si S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture et du commerce voulait faire constater par les hommes les plus experts en ces matières la nature et les qualités des vins d'eau sucrée, je m'empresserais de lui soumettre des échantillons de tous ceux que j'ai faits depuis deux années.

Si S. Exc. acquiert la conviction qu'il importe de vulgariser la connaissance de mes procédés de vinification et qu'elle juge à propos d'en communiquer l'exposé aux so-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ciétés d'agriculture et aux chambres de commerce, je mets les résultats de mon expérience à son entière disposition ; je n'ai jamais eu la pensée d'exploiter à mon profit exclusif des procédés qui auraient pu me donner d'immenses bénéfices.

Je m'estime heureux d'avoir pu doter mon pays d'une découverte dont je ne crois pas m'exagérer l'importance, et dont l'un des meilleurs résultats sera de mettre l'usage des vins d'une bonne qualité à la portée des classes les moins aisées.

ÉCONOMIE RURALE.

NOTE SUR LA CONSERVATION DES GRAINS AU MOYEN DE LA CHAUX VIVE ; PAR M. PERSOZ.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie quelques observations sur la conservation des grains, qui, je l'espère, ne manqueront pas d'intérêt à ses yeux. Dans une note dont voici l'abrégé, après avoir rappelé un mode de conservation des blés qui a valu à son auteur, M. Petitot, officier du génie, une médaille d'or au dernier concours régional de l'Est, et signalé les circonstances qui m'ont conduit à m'occuper aussi de cette question, je fais ressortir les opinions contradictoires qui ont été émises touchant l'efficacité des procédés d'ensilage dans nos climats, contradictions qu'il faut attribuer à ce que l'on n'a pas suffisamment défini le sens du mot *blé sec*. Je fais voir, en effet, que la proportion d'eau peut varier de 8,5 à 18,5 pour 100.

On voit, d'après ces résultats (1), qu'il peut exister, entre des blés réputés secs, des différences qui ne s'élèvent pas à moins de 10 pour 100. Ces différences se traduisent par des propriétés qui nous permettent de classer les blés en deux catégories : 1° ceux qui renferment plus de 9 pour 100 d'eau ; 2° ceux qui renferment 9 pour 100 d'eau et au-dessous.

Les blés de ces deux catégories étant introduits dans des flacons bouchés à l'émeri, et ceux-ci soumis, par certains points, à l'action rayonnante des corps environnants, il se passe un phénomène que nous ne saurions mieux comparer qu'à une sorte de TRANSPIRATION. Sur les parois directement opposées à l'action calorifique, on voit de l'eau venir se condenser sous forme de gouttelettes, de manière à rendre adhérents, en certains points, les grains de blés qu'elles ont mouillés.

La source calorifique étant constante et continuant d'agir dans la même direction, on peut, à volonté, en laissant le flacon en place ou en faisant varier sa position,

(1) Ces expériences de dessiccation nous ont fourni l'occasion de constater le fait suivant : jusqu'à la limite d'environ 7 pour 100 d'eau, le blé soumis à l'expérience se contracte en abandonnant de l'eau, et, comme on devait s'y attendre, augmente de pesanteur spécifique ; mais, à partir de ce terme, il perd son eau sans changer de volume, et par conséquent sa densité va sans cesse en diminuant : on peut donc rencontrer deux blés d'une faible pesanteur spécifique qui sera due, chez l'un, à un excès d'humidité, et, chez l'autre, à un excès de sécheresse.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

donner au phénomène toute son amplitude sur un point, ou le faire disparaître et reparaître successivement sur les diverses parties du vase.

Les blés de la première catégorie *transpirent* à de basses températures, et d'autant plus facilement qu'ils retiennent plus d'eau. On comprend dès lors qu'ils ne puissent se conserver intacts qu'à des températures peu élevées et sous des actions calorifiques égales, la moindre différence de température ayant pour résultat inévitable de transporter et d'accumuler une partie de l'eau sur un point, où elle finit par déterminer des phénomènes d'altération qui se propagent dans toute la masse. C'est ainsi que nous avons vu du blé, qui était renfermé dans des flacons bouchés à l'émeri et qui contenait seulement **15** pour **100** d'eau, s'altérer en quelques semaines.

Quant aux blés de la seconde catégorie, leur *transpiration* ne se manifeste jamais à des températures basses; il faut l'action des rayons solaires, et alors, au lieu de gouttelettes d'eau, c'est une légère buée qui apparaît à la paroi intérieure du vase; mais le blé ne contracte jamais d'adhérence.

La conséquence à tirer de ces expériences, au point de vue de la conservation des grains, est très-simple; c'est de prévenir cette espèce de transpiration et, au besoin, d'en combattre les effets au moyen d'un agent énergique, facile à se procurer, abordable pour tous par son bas prix et susceptible d'être utilisé en agriculture après avoir servi à la conservation du grain. C'est à la chaux que nous avons eu recours comme réunissant tous ces avantages (1).

Il nous suffira de dire

1° Que, moyennant l'intervention de la chaux, nous sommes parvenu à conserver du blé intact dans des circonstances tellement favorables à son altération, que le même blé pouvait à peine se conserver un mois renfermé dans des flacons bouchés à l'émeri, et qu'au contraire, après environ vingt-neuf mois, ce blé, conservé à la chaux, n'avait perdu aucune de ses qualités et possédait encore toutes ses propriétés germinatives;

2° Que du blé qu'on avait fait germer, ayant été mélangé avec de la chaux, la germination n'a pas tardé à s'arrêter; que cependant, passé au crible et ventilé, il ne manifestait aucun goût qui pût le faire remarquer;

3° Qu'enfin du blé en état de décomposition ayant été pareillement traité par la chaux vive, la fermentation a bientôt cessé, et que ce blé, criblé, ventilé, lavé et séché, pouvait, jusqu'à un certain point, se confondre avec un blé ordinaire, quoiqu'il eût perdu environ **25** pour **100** de son poids par la fermentation.

Pour terminer, disons que des passages au crible et au ventilateur débarrasseront toujours le blé de la chaux dont il est imprégné. Le seul inconvénient qu'offre un blé ainsi conservé, c'est d'être extrêmement dur et sec, et, par conséquent, de se *pulvé-*

(1) Comme je rendais dernièrement M. Vilmorin témoin des expériences que j'avais faites au moyen de la chaux, ce savant horticulteur me disait que, depuis plusieurs années, il donnait pour instructions à ses botanistes voyageurs de lui expédier ses graines dans des flacons bien secs et bien bouchés, avec la précaution d'y introduire une certaine quantité de chaux vive enveloppée dans du papier.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

riser sous les meules au lieu de *s'aplatir*; or, comme cet aplatissement est nécessaire pour la facile séparation du son d'avec les farines, on remédiera facilement à cet inconvénient en faisant gonfler préalablement le grain par l'addition d'une certaine quantité d'eau avant de le soumettre à l'action des meules.

(*Académie des sciences*, 1er juin 1857.)

NÉCROLOGIE.

OBSÈQUES DE M. LE BARON THENARD, PRÉSIDENT HONORAIRE DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

La Société d'encouragement vient d'éprouver une perte qui retentira au cœur de tous ses membres. M. le baron Thenard est mort après une courte maladie, au moment même où ses amis avaient plus que jamais l'espoir de le conserver longtemps encore. Sa santé raffermie; ses douleurs de famille apaisées; une activité salutaire retrouvée, tout semblait lui promettre de longs jours. La Providence en a décidé autrement.

L'industrie française n'oubliera jamais ce qu'elle doit à l'homme illustre qui, par la direction patriotique, ferme et élevée qu'il a donnée au Jury de l'Exposition des produits de l'industrie dont il fut si souvent le président, a contribué si puissamment à ses progrès sûrs et rapides.

La Société d'encouragement lui doit un double souvenir. A peine constituée, il s'associait aux vues de ses fondateurs, et dès 1804 il faisait partie de son Conseil d'administration.

A la mort de Chaptal, qui pendant toute sa vie occupa le fauteuil de la présidence de la Société, M. Thenard fut choisi pour le remplacer. Chacun sait avec quel zèle, quelle chaleur il dirigea les séances du Conseil, tant que sa santé lui permit d'y assister.

Malheureusement, peu d'années après sa nomination, il dut songer à résigner des fonctions qui n'étaient pas compatibles avec des soins rendus nécessaires par une santé souvent menacée, et, malgré les efforts réitérés du Conseil et de son Bureau, sa démission, plusieurs fois donnée et plusieurs fois repoussée, fut acceptée enfin, en 1845, avec un profond regret.

M. Thenard fut nommé par acclamation Président honoraire de la Société, et il lui a gardé une grande place dans ses affections, quoique éloigné de ses travaux.

M. Thenard a donc été membre du Conseil de la Société pendant cinquante-trois ans, savoir, vingt-huit ans comme membre du comité des arts chimiques, treize ans comme Président de la Société et douze ans comme Président honoraire.

Ce long concours, le grand rôle qu'il a joué dans l'industrie, dans l'enseignement et dans le pays, lui assignent une place à côté de Chaptal, dont nous ne le séparerons jamais dans nos souvenirs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Quoique notre Président ait été appelé à un autre titre à prendre la parole sur la tombe de son illustre et vénérable ami, nous reproduisons ici son discours comme l'expression la plus sincère des regrets de tous ceux qui ont connu M. Thenard.

DISCOURS DE M. DUMAS, SÉNATEUR, MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, VICE-PRÉSIDENT DU CONSEIL IMPÉRIAL DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT, PRONONCÉ, AU NOM DU CONSEIL DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, AUX FUNÉRAILLES DE M. LE BARON THENARD, LE 23 JUIN 1857.

Messieurs, ce n'est pas le conseil impérial de l'instruction publique, c'est l'Université tout entière qui pleure aujourd'hui son doyen, son modèle et son maître. Au moment où M. Thenard cède aux coups répétés et cruels qui l'ont frappé, au moment où sa grande âme, obéissant à l'appel des siens, nous abandonne pour les rejoindre dans un monde meilleur, quel est celui de nous qui ne se sent ému jusqu'aux replis les plus secrets du cœur?

Ses leçons n'ont-elles pas guidé notre jeunesse? sa vie n'a-t-elle pas servi d'exemple à la nôtre? sa conscience n'a-t-elle pas toujours brillé parmi nous et au-dessus de nous comme un flambeau qui éclairait nos incertitudes et nos doutes de ses pures clartés?

A ce moment suprême où nous perdons tous ce confesseur indulgent, ce conseiller bienveillant, ce juge impartial, ce protecteur passionné, que rien ne lassait, nous comprenons combien cette perte est irréparable. Qui relèvera désormais les cœurs découragés? Devant qui reculera la médiocrité téméraire? Quelle main aussi ferme servira d'appui au mérite naissant? Ah! pour soutenir ce grand rôle, il fallait soixante années d'une vie sans tache, tous les feux d'une âme ardente et toujours jeune sous les glaces de l'âge, tous les dévouements aussi de l'âme la plus chrétienne.

Celui qui touchait à Lavoisier par ses débuts, que Laplace et Berthollet honorèrent de leur amitié, et qui s'éleva au niveau de tels maîtres; qui fut le contemporain de Davy, de Berzélius, l'ami de Gay-Lussac, et qui demeura l'égal de tels émules, celui-là pouvait et pouvait seul distribuer l'éloge ou le blâme avec autorité et sans appel parmi les savants qui se disputaient nos suffrages.

Celui qui, par trente années d'un glorieux enseignement, élémentaire à la Sorbonne, précis et serré à l'École polytechnique, complet et abondant au collége de France, clair, saisissant, puissant partout, a doté la France et l'Europe de tous les hommes éminents qui représentent aujourd'hui la chimie moderne, celui-là pouvait assigner à tous les membres de l'Université une place qu'ils acceptaient sans murmure.

L'auteur de ce *Traité de chimie* dont quarante années et six éditions n'ont pas épuisé le succès, où Lavoisier trouvait son interprète, où l'art d'exposer notre science trouvait sa méthode, avait le droit de dire à tous que le culte sévère de la vérité n'exclut pas l'amour du progrès; qu'on peut garder son autorité tout en montrant ses doutes; qu'on ne diminue rien du passé en ouvrant une porte large à l'avenir; et que le premier enseignement dû à la jeunesse par celui qui écrit pour elle, c'est le respect pour la propriété des idées et des découvertes d'autrui.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Celui qui, remplaçant Cuvier près du gouvernement de l'instruction publique, impose à l'Université le devoir de confondre leurs noms dans sa reconnaissance, qui fit de l'École normale le meilleur des modèles, à qui les lycées et les colléges régénérés doivent leur prospérité, à qui les facultés des sciences raffermies et rehaussées doivent leur essor ; celui qui dans le jugement des affaires ne songeait qu'au pays, à sa gloire, à sa grandeur, qui dans l'appréciation des hommes demeurait toujours vrai, droit, convaincu, plein de feu pour le bien, implacable au mal ; celui-là pouvait dire que, si parmi les ministres qu'il conseilla quelques-uns ne suivirent pas ses avis, tous les reçurent avec le même respect, aucun ne les écarta sans inquiétude, nul ne les repoussa sans l'avoir regretté.

Mais le moment n'est pas venu de dérouler cette grande existence, de l'offrir comme exemple à la jeunesse, comme modèle à la maturité de l'âge. Ce n'est pas quand le deuil gonfle nos cœurs et que les larmes voilent nos yeux qu'il nous est permis de penser à la gloire d'un maître dont nous étions accoutumés depuis si longtemps à presser la main affectueuse, et que nous ne verrons plus dominer nos assemblées comme ces chênes séculaires qui protégent de leur ombre les pousses plus jeunes de la forêt.

L'École polytechnique, qui vit ses débuts avant le commencement de ce siècle; le Collége de France, dont il fut l'habile administrateur après l'avoir rempli de ses succès ; la Faculté des sciences, dont il a ouvert les premiers cours; l'Institut, dont il était presque le doyen ; toutes ces compagnies, où son souvenir demeure ineffaçable, diront quels furent ses travaux et sur quels titres éclatants son immense réputation était fondée.

Pour nous, en présence de ces restes sacrés, de ces chères dépouilles, nous ne pouvons plus songer qu'à l'homme de bien à qui tant de malheurs doivent leur soulagement, à qui tant d'existences doivent leur sécurité, à qui tant de talents doivent leur situation. Ah! si les regrets se mesurent aux services, personne ne sera plus regretté que M. Thenard.

Quel est en France le savant dont la carrière n'ait pas été ouverte, facilitée ou consacrée par ses soins? Quel est le génie qu'il n'ait pas deviné, le travailleur qu'il n'ait pas été chercher à ses débuts pour l'encourager de sa parole sympathique?

Ce cœur, qui comprenait toutes les peines, que toutes les erreurs trouvaient indulgent, qui s'enflammait pour tous les succès, était le lieu de ralliement de tous les nôtres. Comme il nous était ouvert à tous, il nous rapprochait, nous confondait et savait nous conduire ensemble et unis vers le but commun. Ah! sans doute, la France est un pays favorisé, où des savants dignes de lui succéder se manifesteront; mais qui nous rendra le grand caractère en qui la science aimait à se personnifier, l'homme juste, l'homme fort, l'homme de bien qui, au milieu des soins d'une grande fortune, ne semblait avoir à penser qu'aux misères d'autrui; qui, en présence de tant de devoirs, semblait n'avoir à s'occuper que des intérêts de ses collègues et des besoins de ses jeunes successeurs?

Aussi, en adressant mes adieux à celui qu'une intimité de quarante années m'avait

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

si bien appris à connaître, à aimer, à vénérer, n'ai-je pas besoin, pour justifier ma douleur, de me souvenir de son affection.

Qui parmi nous réalisera désormais ce modèle accompli de force tempérée et de sagesse active? Où trouverons-nous cette alliance, qui ne fut jamais troublée, de la justice, de la modération, de la bonté? Qui nous rendra les grandes leçons dont la Providence avait voulu que sa noble carrière fût le visible instrument?

Les dons de la fortune recueillis sans enivrement, employés sans ostentation; la charité recevant ce qui était refusé au luxe; de grandes situations occupées sans faste, perdues sans murmure et sans trouble?

Et lorsque cette belle famille, qu'il contemplait jadis avec amour et orgueil, l'eut précédé en partie dans la tombe, mutilée avant l'heure; quand il suivit coup sur coup au champ du repos tant de dépouilles qu'il devait y précéder selon l'ordre de la nature, les restes d'une compagne bien-aimée, ceux d'un fils si cher frappé à la fleur des ans, ceux de tant d'autres ensuite qu'il osait à peine compter autour de lui les coups de la mort, qui a jamais entendu sortir une plainte des lèvres soumises du chrétien?

Étouffant sa peine, cette âme héroïque demandait seulement au Seigneur de lui donner la résignation et de lui laisser la force de supporter les rigueurs de ces dures épreuves.

Ses amis, les amis des sciences, à qui il a légué le soin de le remplacer près des veuves et des orphelins du génie pauvre; tous ces représentants de sa famille que la mort ne se lassa pas de frapper; ce petit-fils, espoir de son nom, qui le connut assez pour en faire le culte de sa vie; ce digne fils, en qui il aimait à se voir revivre, ce collaborateur qui a hérité de son savoir, cet émule dans le bien qui a hérité de son cœur, comme il a hérité de nos affections, tous comprennent qu'en parlant de notre douleur, c'est leur douleur que nous avons traduite; autour de ce cercueil il n'y a que des enfants de Thenard, qui l'aimaient tous à l'égal du père le plus vénéré.

Patriarche des glorieuses années qui ouvrirent le siècle, guide infaillible de nos consciences, exemple des plus saintes vertus, maître illustre et respecté, qui fus notre amour; confrère, ami bien cher, qui faisais notre orgueil et notre joie, Thenard, reçois, dans ces régions de sérénité où ta place était marquée, l'expression de nos douleurs et de nos regrets, le cri d'un éternel et suprême adieu!

SÉANCE GÉNÉRALE DU 22 JUILLET 1857.

ÉLECTIONS.

Une circulaire adressée à tous les membres de la Société d'encouragement les a convoqués le 22 juillet 1857 dans le but de procéder, conformément au titre IX du règlement, au renouvellement complet des membres du bureau ainsi qu'à celui par tiers des membres de chacun des divers comités.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Calla*, membre du comité des arts mécaniques, occupe le fauteuil.

Il donne la liste des candidats proposés par le Conseil d'administration ainsi que celle des membres sortants, en faisant remarquer que le titre 7 du paragraphe IX des statuts leur donne droit de rééligibilité.

Pendant l'ouverture du scrutin, il est donné lecture de la correspondance.

CORRESPONDANCE. — M. *Carl Palmstedt*, de l'Académie royale des sciences de Stockholm, membre du jury de la XVe classe à l'Exposition universelle de 1855, rappelant le mémoire sur les cloches angulaires en acier qu'il a adressé à la Société pendant son séjour à Paris, et dont le *Bulletin* a donné un extrait accompagné d'un dessin (1), informe le Conseil que l'espoir qu'il avait conçu, à cette époque, de simplifier ces appareils de sonnerie, en changeant la disposition du marteau et en donnant à la barre angulaire la forme d'un grand diapason fixé par sa tige à une table de résonnance, vient de se réaliser complétement, et c'est dans le but de faire apprécier les avantages de ce nouvel appareil qu'il s'empresse d'en transmettre le dessin accompagné d'une description. (Renvoi à la commission du *Bulletin*.)

M. *Gonthier* (*Emmanuel*) dépose les dessins et description de machines élévatoires fonctionnant sous l'action du flux et du reflux de la mer. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *E. Corroyer*, rue de Charenton, 102, dépose les plan et description d'un frein destiné à arrêter les convois de chemins de fer. (Renvoi au même comité.)

M. *Carré* (*Firmin*), chef de gare, à Champtocé (Maine-et-Loire), sollicite l'examen d'une publication concernant les chemins de fer et ayant pour titre : *Études sur les causes des accidents et sur les moyens de les éviter, avec description d'un phare-télégraphe.* (Renvoi au même comité.)

M. *Drechsler* soumet à l'appréciation de la Société le modèle et le dessin d'un frein excentrique. (Renvoi au même comité.)

M. *Boué*, à Romainville, rue de Paris, 49, présente un appareil de son invention, destiné à graisser les arbres tournants dans des coussinets. (Renvoi au même comité.)

M. *Charon*, ébéniste, rue de Braque, 2, met sous les yeux du Conseil une horloge dont le mécanisme fait fonctionner une seule aiguille qui marque à la fois les heures, les minutes, le quantième du mois, les jours de la semaine, le lever et le coucher du soleil et les phases de la lune. Cet instrument est mis en mouvement par une simple roue commandée par une horloge dite *de Comté*. (Renvoi au même comité.)

M. *Marc Darmet*, à Lyon, rue d'Algérie, 4, appelle l'attention de la Société sur une cheminée fumivore munie d'un réflecteur. (Renvoi au comité des arts économiques.)

S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics informe le Conseil que, par suite de la fin des études de l'élève *Montandon* à l'école impériale des arts et métiers de Châlons, et de la sortie du jeune *Bonjour*, élève de deuxième année à l'école d'Angers, il y aura pour cette année, à chacune de ces deux

(1) Voir *Bulletin* de 1856, t. III, 2e série, p. 98.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

écoles, une bourse entière mise à la disposition de la Société, qui est invitée, en conséquence, à présenter ses candidats.

M. le Président invite les membres du jury, pris dans le Conseil, à se réunir pour procéder à l'examen des candidats inscrits.

M. *Jonnet*, à Neuvy-sur-Loire, appelle l'attention de la Société sur les briques légères pour lesquelles il est breveté. En adressant des échantillons de ses produits, l'inventeur indique qu'ils peuvent être employés dans la construction des voûtes destinées à supporter peu de poussée, et que leur faible pouvoir conducteur les rend propres à de nombreuses applications. Le mètre cube pèse environ 900 kilogr., tandis que celui des briques de Bourgogne est à peu près de 1,850 kilogr. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

M. *Brisbart* (*Gobert*), à Poissy, présente les appareils suivants :

1° Une lampe dite *atmocléide* à niveau constant;

2° Un appareil calorimétrique ;

3° Un nouveau système de bouchon et de bonde pour le travail des vins ;

4° Un appareil servant à régler la force d'injection.

(Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *L. J. Cheval*, ancien brasseur, rue Saint-Hyacinthe-Saint-Honoré, 5, annonce qu'il vient de faire une nouvelle application du système d'amélioration et de conservation des boissons qu'il a soumis à l'examen du Conseil. (Renvoi au même comité.)

COMMUNICATIONS. — M. *Louis Aubert*, ingénieur civil, continuant ses recherches sur les constructions où le fer est employé comme principal élément, entre, au sujet des navires, dans le développement des moyens qu'il propose pour les mettre à l'abri des désastres causés par les abordages.

RÉSULTAT DES ÉLECTIONS. — Le scrutin ayant été fermé, le dépouillement des votes a fait connaître le résultat suivant :

MM. les Président, vice-Présidents, secrétaire, secrétaires adjoints et censeurs sont réélus à la presque unanimité des voix.

M. Le Tavernier, notaire honoraire, est élu trésorier en remplacement de M. Agasse, nommé trésorier honoraire.

Les membres sortants de la commission des fonds et de tous les autres comités ont été réélus, sauf les trois modifications suivantes nécessitées par deux décès et une retraite :

A la commission des fonds, M. Godard-Desmarets remplace M. le marquis de Pastoret, décédé;

Au comité des arts économiques, M. Masson remplace M. Gourlier, également décédé, et M. Lissajous est substitué à M. Pouillet, nommé, sur sa demande, membre honoraire.

En conséquence, la liste des membres composant le Conseil est arrêtée de la manière suivante :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LISTE

DES MEMBRES TITULAIRES, DES ADJOINTS ET DES MEMBRES HONORAIRES COMPOSANT LE CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Année 1857.

MEMBRES TITULAIRES.

ANNÉE de l'entrée au conseil.	BUREAU. MM.
	Président.
1829	DUMAS (G. O. ✻), sénateur, membre de l'Académie des sciences, rue de Grenelle-Saint-Germain, 42.
	Vice-présidents.
1833	Le baron A. SEGUIER (O. ✻), avocat à la cour impériale, membre de l'Académie des sciences, rue Garancière, 11.
1828	DARBLAY aîné (O. ✻), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue de Lille, 74.
	Secrétaire.
1845	Le baron CHARLES DUPIN (G. O. ✻), sénateur, membre de l'Académie des sciences, rue du Bac, 24.
	Secrétaires adjoints.
1839	COMBES (O. ✻), de l'Académie des sciences, inspecteur général des mines, rue du Regard, 3.
1836	PELIGOT (E.) (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers, quai Conti, 11.
	Trésorier.
1857	LE TAVERNIER, notaire honoraire, rue de Grenelle-Saint-Germain, 41.
	Censeurs.
1816	JOMARD (O. ✻), membre de l'Institut impérial de France, conservateur-administrateur de la bibliothèque impériale, rue Neuve-des-Petits-Champs, 14.
1854	PONCELET (G. O. ✻), général du génie, membre de l'Académie des sciences, rue de Vaugirard, 58.

ANNÉE de l'entrée au conseil.	COMMISSION DES FONDS. MM.
1823	MICHELIN (Hardouin) (✻), conseiller référendaire honoraire à la cour des comptes, quai Malaquais, 19, faubourg Saint-Germain.
1842	Le comte B. DE MONY-COLCHEN (✻), conseiller référendaire à la cour des comptes, rue Chauchat, 14.
1843	DE VALOIS (✻), régent de la banque de France, rue Joubert, 31.
1848	VAUVILLIERS (O. ✻), ancien conseiller d'État, rue de la Ferme, 34 *bis*.
1849	Le baron E. DE LADOUCETTE (✻), député au corps législatif, ancien sous-préfet, rue Saint-Lazare, 58.
1850	BOULARD (✻), notaire honoraire, rue des Petits-Augustins, 21.
1854	MIMEREL (C. ✻), de Roubaix, sénateur, rue de la Ferme-des-Mathurins, 39.
1854	HURTEAUX (✻), docteur en médecine, rue du Bac, 86.
1854	GODARD-DESMARETS (O. ✻), administrateur honoraire de la compagnie des cristalleries de Baccarat, cité Bergère, 1.
	COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES.
1831	AMÉDÉE-DURAND (✻), ingénieur-mécanicien, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue de l'Abbaye-Saint-Germain, 10.
1831	SAULNIER (Jacques-François) (✻), ancien membre du conseil général des manufactures, rue d'Enghien, 46.
1829 1834	BENOÎT (✻), ingénieur civil, ancien professeur à l'école d'application d'état-major, rue Jacob, 50.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ANNÉE de l'entrée au conseil.	MM.
1840	CALLA (✻), ingénieur-mécanicien, ancien membre du conseil général des manufactures, rue Lafayette, 11.
1840	LE CHATELIER (✻), ingénieur en chef au corps impérial des mines, rue de Vaugirard, 84.
1847	BAUDE (O. ✻), inspecteur général au corps impérial des ponts et chaussées, rue Royale-Saint-Honoré, 13.
1847	ALCAN (✻), ingénieur civil, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers, rue d'Aumale, 21.
1850	DUMÉRY, ingénieur civil, boulevard de Sébastopol, 26.
1850	LABOULAYE (Ch.), ancien élève de l'école polytechnique, quai Malaquais, 15.
	COMITÉ DES ARTS CHIMIQUES.
1824	GAULTIER DE CLAUBRY (O. ✻), professeur à l'école de pharmacie, membre de l'Académie impériale de médecine, rue des Fossés-Saint-Victor, 45.
1827	PAYEN (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers et à l'école centrale des arts et manufactures, rue Saint-Martin, 292.
1830	BUSSY (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, de l'Académie impériale de médecine, directeur de l'école de pharmacie, rue de l'Arbalète, 13.
1831	CHEVALLIER (O. ✻), membre de l'Académie impériale de médecine, professeur à l'école de pharmacie, quai Saint-Michel, 27.
1840	FRÉMY (✻), professeur de chimie à l'école polytechnique et au muséum d'histoire naturelle, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 16.
1844	BALARD (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, professeur de chimie au collége de France, rue de l'Ouest, 72.
1844	CAHOURS (✻), essayeur à la Monnaie, quai Conti, 11.
1847	LEBLANC (Félix), ingénieur civil des mines, répétiteur à l'école polytechnique, rue de la Vieille-Estrapade, 9.
1847	LEVOL (✻), essayeur à la Monnaie, quai Conti, 11.
	COMITÉ DES ARTS ÉCONOMIQUES.
1828	PÉCLET (O. ✻), ancien inspecteur général de l'université, professeur à l'école centrale des arts et manufactures, rue de l'Ouest, 38.
1832	HERPIN, docteur en médecine, rue Taranne, 7.
1840	Le baron E. DE SILVESTRE, ancien élève de l'école polytechnique, rue de Verneuil, 33.
1840	TRÉBUCHET (O. ✻), chef de bureau à la préfecture de police, rue de l'Est, 1.
1840	BECQUEREL (Ed.) (✻), professeur de physique appliquée aux arts au Conservatoire impérial des arts et métiers, rue Cuvier, 57.
1840	PRIESTLEY (Ch.), professeur-répétiteur à l'école centrale des arts et manufactures, rue Pavée, 3, au Marais.
1840	SILBERMANN (✻), conservateur des collections du Conservatoire impérial des arts et métiers, rue Saint-Martin, 292.
1856	MASSON (✻), professeur de physique, agrégé à la faculté des sciences, rue d'Enfer, 58.
1856	LISSAJOUS (✻), professeur de physique au lycée Saint-Louis, rue de Vaugirard. 43.
	COMITÉ D'AGRICULTURE.
1810	VILMORIN aîné (✻), membre correspondant de l'Académie des sciences et de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue du Bac, 39.
1828	HUZARD (✻), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, de l'Académie de médecine et du conseil de salubrité, rue de l'Éperon, 5.
1828	DARBLAY aîné (O. ✻), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue de Lille, 74.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ANNÉE de l'entrée au conseil.	MM.
1844	MOLL (✱), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers, rue d'Enfer, 34.
1846	BRONGNIART (Adolphe) (O. ✱), membre de l'Académie des sciences, professeur au muséum d'histoire naturelle, rue Cuvier, 57.
1849	VILMORIN (Louis (✱), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, quai de la Mégisserie, 28, et rue Saint-Germain-l'Auxerrois, 45.
1850	D'HAVRINCOURT (O ✱), ancien officier d'artillerie, propriétaire-cultivateur, rue de Varenne, 43.
1850	CRESPEL-DELLISSE (Tiburce) (✱), propriétaire - cultivateur, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, fabricant de sucre de betterave, rue de Berlin, 10.
1851	Ad. DAILLY (✱), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue Pigalle, 6.
	COMITÉ DE COMMERCE.
1843	GAÛTIER (O. ✱), sénateur, sous-gouverneur de la banque de France, rue de la Vrillière, 3.
1844	GAULTHIER DE RUMILLY (✱), ancien conseiller d'État, rue Saint-Lazare, 88.
1846	BIÉTRY (O. ✱), manufacturier, président du conseil des prud'hommes, boulevard des Capucines, 41.
1844	CHAPELLE (✱), ingénieur-mécanicien, rue du Chemin-Vert, 5.
1846	DELESSERT (Benjamin), banquier, rue Montmartre, 176.
1852	JULIEN (✱), directeur du commerce intérieur au ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, rue de Varenne, 78 *bis*.
1854	LAINEL (O ✱), ancien membre du conseil général des manufactures, ancien inspecteur et officier d'administration principal, en retraite, rue Basse-du-Rempart, 10.
1856	BLOCK (Maurice), sous-chef au ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, rue Jacob, 28.
—	N...

MEMBRES ADJOINTS.

	COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES.
1850	PIHET (Eugène), ancien constructeur-mécanicien, rue Saint-Gervais, 3.
1851	CALLON (✱), ingénieur en chef des mines, rue de Condé, 24.
1855	FROMENT (✱), ingénieur en instruments de précision, rue Notre-Dame-des-Champs, 85.
1855	TRESCA (✱), sous-directeur du Conservatoire impérial des arts et métiers, rue Saint-Martin, 292.
1855	FAURE, professeur à l'école centrale des arts et manufactures, boulevard Saint-Martin, 55.
1855	PHILLIPS (✱), ingénieur des mines, rue de Luxembourg, 45.
	COMITÉ DES ARTS CHIMIQUES.
1846	THENARD (Paul) (✱), chimiste, membre du conseil général de la Côte-d'Or, place Saint-Sulpice, 6.
1851	BARRAL (✱), ancien élève de l'école polytechnique, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue Notre-Dame-des-Champs, 82.
1851	BARRESWIL (✱), professeur de chimie à l'école Turgot, rue de la Ferme, 7.
1851	JACQUELAIN, chimiste, ingénieur, rue Soufflot, 10.
1851	SALVÉTAT (✱), membre de la Société philomathique, chimiste de la manufacture impériale de porcelaines de Sèvres (Seine-et-Oise).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ANNÉE de l'entrée au conseil.	MM.
	COMITÉ DES ARTS ÉCONOMIQUES.
1852	CLERGET (✻), receveur principal des douanes, au Havre (Seine-Inférieure).
1856	TRÉLAT (✻), ingénieur-architecte, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers, rue du Monceau, 3.
1856	Le vicomte DU MONCEL (✻), rue de la Ville-l'Évêque, 1.
	COMITÉ D'AGRICULTURE.
1852	JOURDIER (Auguste), propriétaire-cultivateur, membre de Sociétés d'agriculture, rue Saint-Louis, 5, à Versailles (Seine-et-Oise), et à Paris, rue Lafayette, 35.
1856	MANGON (Hervé) (✻), professeur à l'école impériale des ponts et chaussées, rue de Grenelle-Saint-Germain, 42.
1856	BOURGEOIS (✻), membre de la Société impériale et centrale d'agriculture, rue de Rivoli, 156.

MEMBRES HONORAIRES.

	SECRÉTAIRES HONORAIRES.
1802	CL. ANTH. COSTAZ (✻), ancien chef de la division des arts et manufactures au ministère de l'intérieur, rue de Choiseul, 5.
1816	JOMARD (O. ✻), membre de l'Institut de France, conservateur-administrateur de la bibliothèque impériale.
	TRÉSORIER HONORAIRE.
1825	AGASSE (✻), notaire honoraire, rue du Bac, 86.
	COMMISSION DES FONDS.
1832	Le duc DE MONTMORENCY (Raoul) (O. ✻), rue Saint-Dominique-Saint-Germain, 119.
	COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES.
1845	KERRIS (✻), ingénieur de la marine, à Toulon (Var).
1846	FÉRAY (Ernest) (O. ✻), manufacturier, ancien membre du conseil général des manufactures, à Essonne (Seine-et-Oise).
	COMITÉ DES ARTS CHIMIQUES.
1805	BOULLAY (O. ✻), membre de l'Académie impériale de médecine, rue Bourdaloue, 7.
	COMITÉ DES ARTS ÉCONOMIQUES.
1818	Le baron CAGNIARD DE LATOUR (✻), membre de l'Académie des sciences, rue du Rocher, 50.
1824	POUILLET (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, rue du Faubourg-Poissonnière, 75.
	COMITÉ DE COMMERCE.
1817	BÉRARD (O. ✻), ancien conseiller d'État, rue des Écuries-d'Artois, 13.
1823	DELESSERT (François) (O. ✻), membre de l'Académie des sciences, rue Montmartre, 176.

COMMISSIONS PERMANENTES.

Deux commissions permanentes, formées des membres composant le bureau et des membres nommés par les comités, ont pour mission :

L'une, la publication du *Bulletin* mensuel des travaux de la Société, elle est composée de MM. COMBES et PELIGOT, secrétaires, et de MM. AMÉDÉE-DURAND, BARRESWIL, M. BLOCK, CHEVALLIER, DAILLY, LABOULAYE, LAINEL, MANGON (Hervé), MICHELIN, SILBERMANN, baron de SILVESTRE et VAUVILLIERS.

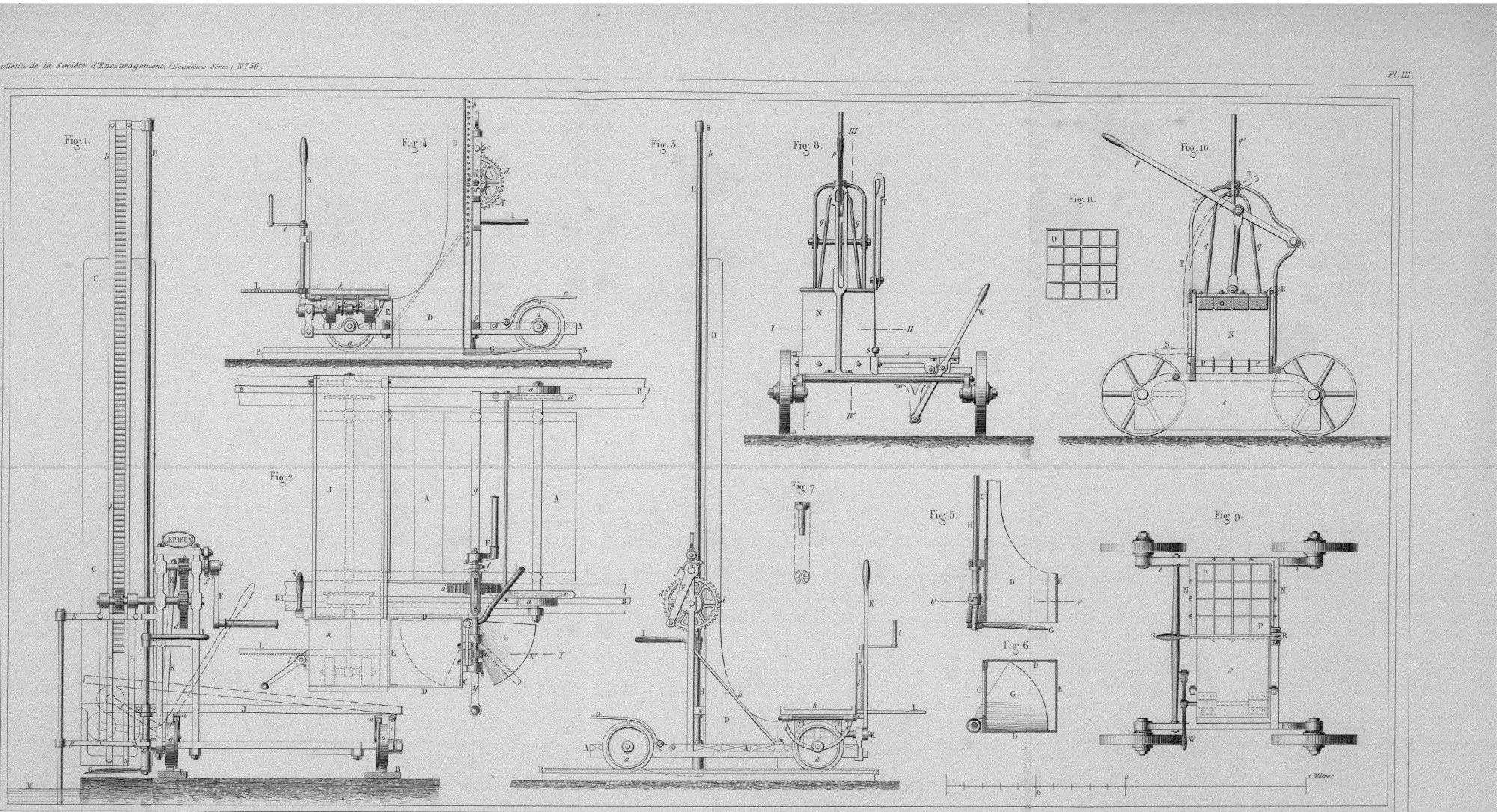
M. Gustave MAURICE, ingénieur civil, est attaché à la rédaction; M. Ad. LEBLANC est chargé des dessins et gravures.

L'autre, d'examiner tous les travaux qui, lui étant présentés, sont relatifs aux applications des beaux-arts à l'industrie : les membres qui la composent sont MM. BUSSY, CALLA, CHAPELLE, GAULTHIER DE RUMILLY, HUZARD, LABOULAYE, MICHELIN, SALVÉTAT, baron E. DE SILVESTRE et Louis VILMORIN; *adjoints*, LEMAIRE, membre de l'Institut, rue Jean-Bart, 3, BARRE (Albert), graveur général des monnaies, quai Conti, 11.

Agent de la Société, M. DELACROIX (Th.), rue Bonaparte, 44.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires



MACHINES A EXTRAIRE LA TOURBE ET A LA DÉCOUPER EN BRIQUETTES, PAR M. LEPREUX.

Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, 11. Paris.

Ad. Leblanc, del. et sc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 3.

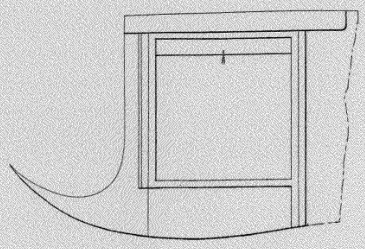


Fig. 2.

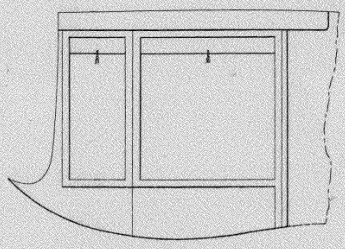
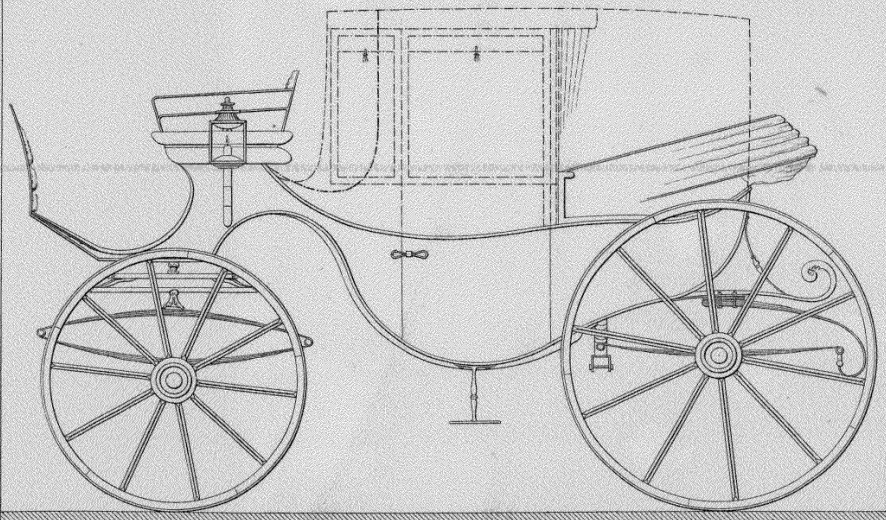


Fig. 1.



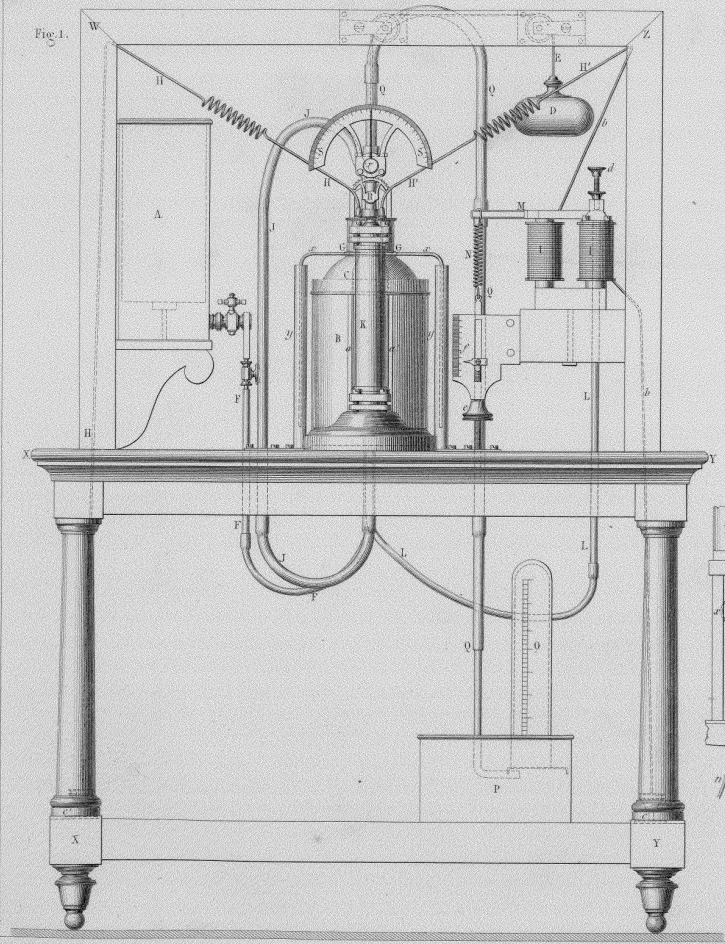


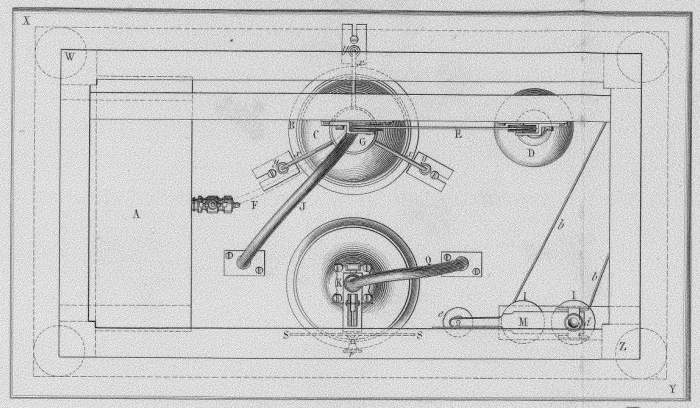
Imp. Lamoureux, r. St. Jean de Beauvais, 12, Paris

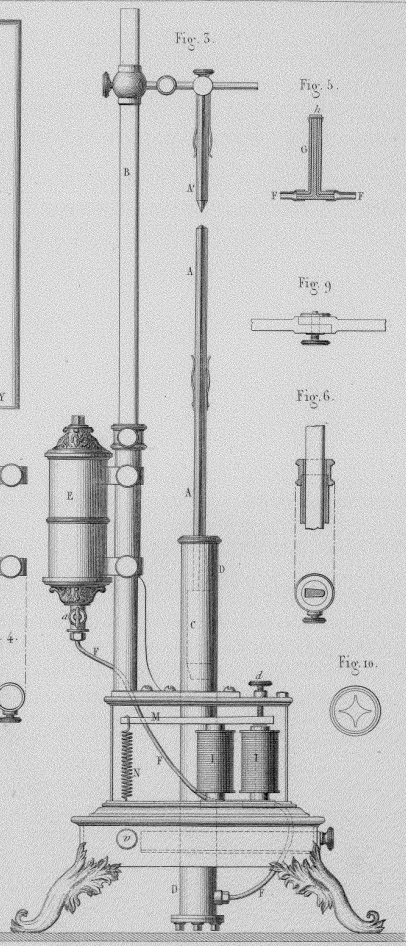
Ad. Leblanc. del. et sc.

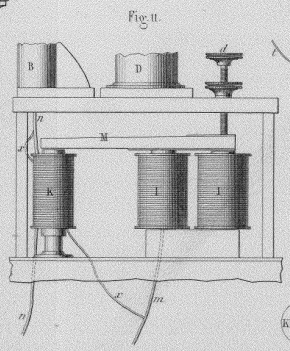
VOITURE DITE COUPÉ-CALÈCHE. PAR M. DAMERON.

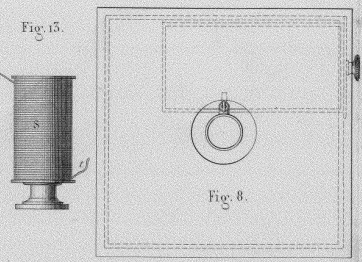
Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

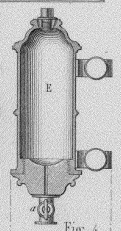


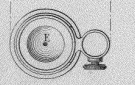


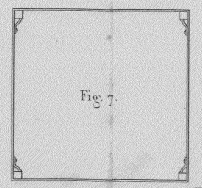












Imp. Lamoureux, r. S.t Jean de Beauvais 12 Paris.

RÉGULATEUR ÉLECTRIQUE ET LAMPE PHOTO-ÉLECTRIQUE, PAR M. M. LACASSAGNE ET THIERS.

Ad. Leblanc del. et sc.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

56e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — SEPTEMBRE 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

MALADIE DE LA VIGNE.

RAPPORT *fait par* M. BARRAL, *au nom d'une commission spéciale, sur les résultats du concours ouvert par la Société au sujet de la* MALADIE DE LA VIGNE.

C'est en 1845 que la maladie de la vigne a été observée pour la première fois dans les cultures forcées de quelques ceps entretenus dans les serres des environs de la ville de Margate, en Angleterre. Un habile jardinier, M. Tucker, étudia dès cette époque la marche du mal, tandis que le savant botaniste Berkeley trouvait dans les efflorescences blanchâtres dont la vigne se couvrait l'existence d'un cryptogame du genre oïdium. La maladie ne cessa pas un instant de croître : en 1847, on la signalait dans les cultures forcées des environs de Paris; en 1848, elle était à Versailles, dans les serres chaudes et sur les treilles; en 1849, elle frappait les vignes de la Belgique et du nord de la France; en 1850, elle pénétrait dans le beau vignoble de Lunel, aux environs de Montpellier; elle apparaissait dans les cultures les plus célèbres du Bordelais, et elle commençait à frapper les vignobles des côtes de l'Italie et de l'Espagne. Ces attaques n'étaient encore que des menaces, et la récolte de 1851, année qui fut généralement chaude et très-sèche, ne parut pas être diminuée par un fléau qui ne prit les proportions d'un désastre qu'en 1852.

Jusqu'alors la maladie s'était propagée d'une manière capricieuse en frappant çà et là, épargnant ici, se signalant partout, mais ne produisant que des ravages restreints. En 1852 et 1853, elle augmente d'intensité, dévaste la plupart des vignobles, en n'épargnant guère que la Champagne et la Bourgogne.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Depuis cette époque, la violence du fléau n'a pas cessé de croître, et, dans bien des vignobles, renommés jadis par leur fécondité, c'est à peine si, dans les dernières années, on a pu cueillir quelques paniers de raisins. Pendant ce temps, le prix des vins et des eaux-de-vie s'est élevé d'une manière continue. Il a doublé, triplé et même quadruplé.

Si quelques viticulteurs pouvaient trouver dans les hauts prix des produits de la vigne une compensation à leur rareté, il était beaucoup de propriétaires complétement ruinés; quelques-uns, en effet, continuaient bien à obtenir les trois quarts ou la moitié d'une récolte moyenne, mais beaucoup n'avaient pas un dixième de récolte, et plusieurs se promenaient en vain dans de vastes vignobles à la recherche de quelques grappes épargnées par le fléau. En même temps une boisson généreuse, qui entretenait la vigueur de nos populations, qui faisait la richesse d'un grand nombre de nos départements, devenait tellement rare que beaucoup ont oublié sa saveur. La maladie de la vigne a pris ainsi les proportions d'un malheur public. On ne peut pas évaluer à moins de 200 millions de francs la diminution annuelle du produit de la viticulture française : c'est une perte d'un milliard éprouvée en cinq ans par nos départements viticoles !

La Société d'encouragement pour l'industrie nationale n'a pas consenti à rester simple spectatrice d'un pareil désastre. Elle a voulu exciter le zèle des observateurs et provoquer des recherches qui conduisissent rapidement à trouver, sinon la cause de la maladie, au moins des moyens de guérison rapides, efficaces et économiques. Le premier appel de la Société fut entendu : de nombreux mémoires envoyés dès la fin de 1853 montrèrent que le problème dont son programme avait posé les termes pouvait être résolu. En agriculture, toutes les recherches demandent du temps : nulle idée, fût-elle un trait de génie, n'apparaît dans sa pleine vérité qu'après avoir traversé plusieurs saisons. Il faut attendre, pour vérifier un fait, que la nature ait ramené les époques favorables. Aussi la Société d'encouragement dut se borner, en 1854, à montrer l'espoir fondé qu'elle concevait alors de l'existence de moyens de guérison certains, et à décerner diverses récompenses à ceux qui par leurs travaux avaient jeté quelques lumières sur la nature et sur la marche du fléau. C'est ainsi que deux encouragements de 1,000 fr. chacun, et huit encouragements de 500 fr., furent distribués aux auteurs de dix des cent seize mémoires soumis à l'examen de la Société.

Le Gouvernement n'avait pas cessé, depuis que l'apparition de l'*oïdium Tuckeri* avait été signalée, de se préoccuper d'un mal qui attaquait d'une manière si grave l'une des sources de la production nationale. Dès 1850, l'illustre président de la Société d'encouragement, M. Dumas, alors ministre de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'agriculture et du commerce, faisait faire des essais sur divers procédés curatifs, et, dans les années suivantes, des missions étaient confiées à plusieurs savants et agronomes chargés d'aller étudier dans tous les vignobles, français et étrangers, la marche de la maladie, ses symptômes, ses phases diverses. En 1854, M. Magne, ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, voulut s'associer aux efforts de la Société d'encouragement, et ajouta une somme de 7,000 fr. aux prix promis par nos programmes aux inventeurs de moyens préventifs ou destructeurs les plus efficaces pour combattre la maladie de la vigne. C'est ainsi qu'après avoir distribué 6,000 fr. aux différents lauréats de son premier concours, la Société a pu faire un nouvel appel à tous les chercheurs et proposer à tous les concurrents, anciens et nouveaux :

1° Un prix de 10,000 fr., qui serait celui du Gouvernement et de la Société d'encouragement, pour l'invention du moyen préventif et destructeur le plus efficace pour la maladie de la vigne; 2° un prix de 3,000 fr. pour l'auteur du meilleur travail sur la nature du redoutable fléau; 3° des encouragements de 1,000 fr. et de 500 fr., montant ensemble à la somme de 6,000 fr., pour les meilleures expériences ou recherches sur la nature et la cause de la maladie, sur la propagation de l'oïdium, sur les moyens curatifs ou préventifs à employer, sur les appareils les plus propres à appliquer les procédés signalés, sur tous les faits enfin qui pourraient apporter des lumières nouvelles sur les diverses questions relatives à la terrible maladie.

Après le premier concours, la Société pouvait s'applaudir de la vive émulation qu'elle avait fait naître, et elle devrait, cette fois, s'enorgueillir du succès qu'a eu son nouvel appel, si le grand nombre des concurrents n'était une preuve de l'intensité du mal qu'il s'agit de combattre. A ce point de vue, les chiffres suivants ont une triste éloquence : 261 concurrents ont envoyé 377 mémoires à l'examen de la Société. Cette masse énorme de documents avait besoin d'être dépouillée avec rapidité, et cependant d'une manière approfondie : 21 commissaires (1) se sont distribué l'étude de tous les mémoires;

(1) Ces commissaires étaient :

MM. Balard, de l'Académie des sciences, membre du comité des arts chimiques;
Barral, de la Société impériale et centrale d'agriculture, membre du comité des arts chimiques, rapporteur;
Barreswil, professeur de chimie à l'école municipale Turgot, membre du comité des arts chimiques;
Bourgeois, de la Société impériale et centrale d'agriculture, membre du comité d'agriculture;
Brongniart, de l'Académie des sciences, membre du comité d'agriculture;
Bussy, de l'Académie des sciences, membre du comité des arts chimiques;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chacun a fait à la commission réunie un rapport spécial sur les pièces qui lui étaient tombées en partage. Ce premier travail conduisit à faire trois catégories des mémoires envoyés au concours : au premier rang furent placés 17 mémoires jugés dignes d'un examen très-approfondi ; au second rang furent mis 62 mémoires contenant quelques renseignements intéressants ; enfin au troisième rang furent reléguées 298 pièces qui ne méritaient pas d'attirer plus longtemps l'attention.

L'inventaire des nombreux mémoires envoyés à la Société par des hommes appartenant à toutes les nations, écrivant dans toutes les langues, montre sans doute que beaucoup ignorent encore l'art d'observer et d'expérimenter, et l'on y trouve des traces, trop nombreuses, de préjugés et d'erreurs. Un des concurrents, appartenant à l'une des provinces de la Lombardie, rapporte, par exemple, que, dans son pays, la plupart des vignerons croiraient, en cherchant à se délivrer du fléau, s'opposer à la volonté divine, qui a résolu de les punir en frappant leurs vignes de stérilité : des sermons ont propagé cette croyance. Plusieurs vénérables ecclésiastiques ont autrement compris leurs devoirs dans les départements français, car, parmi les mémoires soumis à la Société, on en compte sept rédigés par des curés de village qui ont cherché à combattre l'oïdium à l'aide de diverses recettes. Quelques-uns des travaux

---

Crespel-Dellisse, de la Société impériale et centrale d'agriculture, membre du comité d'agriculture;
A. Chevallier, de l'Académie impériale de médecine, membre du comité des arts chimiques;
Darblay aîné, président de la Société impériale et centrale d'agriculture, vice-président de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale;
Dumas, sénateur, de l'Académie des sciences, président de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale;
Gaultier de Claubry, de l'Académie impériale de médecine, membre du comité des arts chimiques;
Herpin, docteur en médecine, membre du comité des arts économiques;
Huzard, de la Société impériale et centrale d'agriculture, membre du comité d'agriculture;
Jacquelain, ingénieur-chimiste, membre du comité des arts chimiques;
Jourdier, membre du comité d'agriculture;
Leblanc (Félix), ingénieur civil des mines, membre du comité des arts chimiques;
Mangon (Hervé), ingénieur, professeur à l'école impériale des ponts et chaussées, membre du comité d'agriculture;
Masson, agrégé des sciences physiques à la faculté des sciences, membre du comité des arts économiques;
Moll, de la Société impériale et centrale d'agriculture, membre du comité d'agriculture;
Montagne, de l'Académie des sciences et de la Société impériale et centrale d'agriculture;
Paul Thenard, propriétaire-cultivateur, membre du conseil général de la Côte-d'Or, membre du comité des arts chimiques;
Vilmorin (Louis), de la Société impériale et centrale d'agriculture, membre du comité d'agriculture.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

du concours dénotent de profondes connaissances et un esprit d'observation excellent : on sent à leur lecture que le progrès agricole se propage avec rapidité, et qu'une science s'élève sur des faits bien constatés et se coordonnant régulièrement sous l'influence d'expérimentateurs ingénieux. Les amis des sciences doivent se féliciter du résultat mis en évidence par ce concours : si quelque obscurité règne encore sur les causes de la maladie de la vigne, l'histoire de sa propagation est désormais bien tracée, les phases de son développement sont connues, et l'homme sait combattre victorieusement ses effets. Un remède certain détruit le mal partout où il se présente et sauve la récolte : si l'oïdium s'est acclimaté dans les vignobles européens, s'il est probable que désormais le vigneron le rencontrera chaque année, au moins la science n'a pas le désespoir, comme pour la maladie des pommes de terre, d'avouer que jusqu'à ce jour elle a été complétement impuissante. Le plus important résultat du concours ouvert par la Société d'encouragement sera de déclarer hautement la réalité de l'invention d'un moyen destructeur de la maladie de la vigne à la fois efficace, économique et d'une facile exécution. Ce moyen destructeur, c'est l'emploi du soufre en poudre. En présence des nombreux documents mis sous nos yeux, devant d'innombrables expériences qui, bien conduites, ont toujours réussi, il n'est pas possible de conserver le moindre doute, la plus légère hésitation : partout où l'oïdium paraît, il faut soufrer la vigne, et le soufrage, appliqué à temps et convenablement renouvelé au besoin, fait disparaître toute trace du mal; la vigne reprend sa vigueur complète et le raisin arrive, comme autrefois, à une parfaite maturité.

Les différents moyens curatifs proposés par les concurrents peuvent se partager en trois classes : en procédés culturaux, en emplois d'engrais, en applications extérieures.

Parmi les premiers moyens, le couchage de la vigne a donné parfois ce résultat de faire échapper le vignoble à l'attaque du fléau, mais il ne saurait guérir une vigne atteinte, ni toujours écarter le mal. L'auteur du meilleur mémoire relatif à cette question finit par avoir recours au soufrage pour sauver des vignes couchées que l'oïdium a envahies en partie. Les incisions à différentes hauteurs, le rognage, l'ébourgeonnage, n'ont nulle part donné de résultats positifs et constants.

L'emploi des engrais des compositions les plus diverses a été tenté dans beaucoup de vignobles, mais on n'a pu signaler aucun résultat réellement décisif. Si des ceps de vigne, ayant reçu à leur pied différents composts et quelques sels calcaires ou ferrugineux ou sulfurés, n'ont pas été atteints par l'oïdium, des ceps voisins, qui n'avaient pas reçu les mêmes engrais, n'étaient pas maltraités davantage par le fléau. Nulle expérience comparative bien

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

faite ne donne la certitude de préserver efficacement les vignes par des matières confiées au sol pour être absorbées par la plante et circuler ensuite dans ses organes.

Presque toutes les substances fournies par l'industrie chimique ont été essayées contre la maladie de la vigne ; il en est quelques-unes qui, comme la chaux, les cendres, les lessives alcalines, ont parfois fait disparaître le parasite qui s'était implanté sur les vignes ; mais leur action n'a pas toujours été efficace, et ces matières ne semblent pas avoir d'autre effet que celui obtenu par des moyens mécaniques, tels que le brossage, l'époussetage, des jets d'eau à l'état de pluie ou à l'état de vapeur. Le cryptogame est en quelque sorte balayé, mais il n'est pas détruit. Plusieurs substances l'empêchent d'adhérer en quelques places, mais elles lui laisseront encore trop de points d'un facile accès. Le soufre seul paraît tuer l'oïdium. Si de nouveaux envahissements ont lieu après un premier soufrage, à la suite de l'arrivée de nouvelles légions aériennes de spores cryptogamiques, une nouvelle application du soufre fait disparaître l'ennemi, et bientôt l'époque de la génération des séminules ou les circonstances propres à leur développement étant passées, la vigne suit saine et vigoureuse le cours de sa végétation. Les expériences comparatives les plus variées ont montré, juxtaposés les uns à côté des autres, des ceps guéris et des ceps dont la récolte était complétement perdue : les premiers avaient été traités par le soufre. Dans quelques vignobles, toutes les vignes étaient malades sans exception : un seul propriétaire a soufré son champ, lui seul a eu une récolte qui, par son abondance, a largement payé les frais de l'opération, et qui a laissé, en outre, un bénéfice dont l'importance a convaincu les plus incrédules et a désormais gagné dans la contrée la cause du soufrage. Un savant correspondant de l'Académie des sciences, M. Bérard, possède près de Montpellier deux champs de vigne rectangulaires; il a soufré le pourtour de l'un sans toucher les ceps du milieu, il a soufré le centre de l'autre, sans toucher aux ceps du pourtour ; tous les ceps non soufrés attaqués par l'oïdium n'ont rien produit ; les ceps soufrés, au contraire, ont porté une magnifique récolte.

L'invention de l'emploi du soufre comme moyen destructeur de la maladie de la vigne est une chose essentiellement complexe : il ne s'agissait pas seulement de songer à appliquer cette substance, dont l'efficacité contre tant de parasites n'est inconnue de personne ; il fallait trouver le moyen le meilleur et le plus économique de l'employer. Ce n'est pas tout encore : on sait combien il est difficile de faire des expériences agricoles, combien aussi on rencontre de résistances dans l'esprit justement défiant des cultivateurs. Ce n'était donc qu'à la suite d'expériences judicieuses, répétées en divers lieux,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dans les conditions les plus variées et enfin sur une grande échelle, qu'on pouvait regarder le procédé comme définitivement acquis à la pratique.

C'est en Angleterre, où le mal a pris naissance en 1845, comme nous l'avons dit, que l'application du soufre a été faite pour la première fois en 1848, et tout de suite elle donna de bons résultats. On doit les premières expériences sur l'emploi du soufre en poudre à M. Kyle, horticulteur. M. Tucker avait déjà, de son côté, essayé un grand nombre de matières, et, entre autres, des aspersions d'une dissolution de soufre dans un lait de chaux. Au mois de juin 1850, M. Dumas, ministre de l'agriculture, donnait à M. Duchartre, professeur à l'institut agronomique de Versailles, la mission d'étudier la maladie qui sévissait depuis quelque temps sur les vignes du potager du palais. M. Duchartre remit, dès le 25 juin, à M. Hardy, jardinier en chef du potager, des instructions écrites dans lesquelles il indiquait la marche qu'il croyait devoir être employée pour arrêter ou du moins pour atténuer le plus possible les ravages du fléau. Le *Moniteur universel* du 9 septembre 1850 contient le rapport de M. Duchartre ; il en résulte que deux procédés de soufrage ont été suivis dans le potager de Versailles : 1° on a mis la fleur de soufre en suspension dans de l'eau qu'on a lancée sur les pieds des vignes malades à l'aide d'une seringue de jardinier percée de trous un peu larges ; 2° on a lavé les grappes à la main avec de l'eau ordinaire, afin de les mouiller, après quoi l'on a projeté sur elles de la fleur de soufre introduite dans un soufflet. Ce dernier procédé a donné un soufrage plus exact, et, par suite, des résultats plus complets. M. Duchartre conclut qu'il ne pense pas pouvoir rien proposer qui présente autant d'avantages ni une action aussi certaine que la fleur de soufre.

L'emploi du soufre, proposé officiellement, avait besoin d'être propagé dans la pratique agricole. M. Gontier, horticulteur, à Montrouge près Paris, commença, à l'automne de 1850, à faire quelques essais avec de la fleur de soufre battue dans de l'eau. En 1851, il imagina un soufflet qui permit une application facile du soufre en fleur, et qui, employé sur les espaliers de Thomery, sauva de la destruction la récolte de ce vignoble célèbre. M. Gontier fit, en outre, des expériences d'où il résulta que l'opération du soufrage avec la fleur de soufre, après le mouillage préalable de la vigne ou après le dépôt de la rosée, était beaucoup plus efficace que toute autre méthode, et notamment que l'emploi de la liqueur formée par la dissolution du soufre dans de l'eau de chaux, dissolution obtenue à l'aide d'une ébullition suffisamment prolongée. M. Gontier a fait connaître, dans les pièces envoyées à la Société, des expériences en grand faites dans le Midi en 1854 et 1855. Au mérite d'avoir été le premier de ceux qui, en France, ont sauvé des vignobles im-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

portants par l'emploi du soufre en poudre, M. Gontier joint donc celui d'une active persistance à propager ce moyen de guérison.

Mais il restait encore bien des questions à résoudre. On prétendait que le soufrage était impraticable dans les grandes cultures, on ajoutait qu'en tout cas le prix de revient de l'opération ne serait pas couvert par la vente de la récolte. Si des expériences nouvelles, parfaitement entendues, dirigées avec persévérance et sagacité, n'étaient pas venues faire disparaître tous les doutes, réfuter toutes les objections, on eût vu, longtemps encore, des vignes arrachées, des vignobles incultes et les vignerons abandonnés au désespoir ou à de vaines tentatives empiriques. M. Henri Marès, ancien élève de l'école centrale des arts et manufactures, secrétaire de la Société centrale d'agriculture du département de l'Hérault, membre de la chambre consultative d'agriculture de Montpellier, propriétaire de vignobles considérables dans le département de l'Hérault, a envoyé à notre concours un mémoire extrêmement remarquable et tout à fait digne de l'attention de la Société, au double point de vue d'expériences décisives sur le procédé destructeur du mal et de la description de la marche et du mode de propagation de la maladie. Le mémoire de M. Marès portait pour épigraphe : *Labor improbus omnia vincit.* Cette devise est bien celle qui convenait à son travail. Un vignoble de 72 hectares, qui s'étend sur une surface comprise dans un rectangle dont le côté a 2 kilomètres de longueur, est devenu entre ses mains un champ d'expériences aussi vaste que varié. Envahi par la maladie en 1851, il a été depuis ravagé par elle tous les ans, et très-maltraité en 1852, 1853, 1854. En 1854, 20 hectares furent guéris par le soufrage ; en 1855 et 1856, la totalité du vignoble a été sauvée par le soufrage.

Sur ce vignoble, qui présente une grande variété d'expositions, de terrains, de coteaux et de plaines, qui offre, en outre, les cépages de toute espèce que l'on rencontre dans les vignobles du Midi, M. Marès essaya, en 1854, vingt-trois moyens différents, que l'on peut diviser en quatre classes : moyens chimiques, moyens mécaniques, moyens culturaux et moyens mixtes. Partout l'auteur des expériences avait conservé, comme terme de comparaison, dans les pièces de vignes, quelques rangs de ceps sans traitement.

Afin de faire disparaître toute objection, nous reproduisons ici le tableau des vingt-trois expériences faites par M. Marès.

Les moyens chimiques comprenaient :

1° Le sulfatage ou vitriolage, au pinceau, soit des ceps entiers dépouillés de leurs vieilles écorces, soit des coursons seulement, lorsque la taille et l'enlèvement des sarments étaient terminés, du 15 février au 31 mars, et jus-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qu'au 15 avril, au moyen d'une dissolution de sulfate de cuivre au titre de 4 de sulfate en poids pour 100 d'eau ;

2° Le lavage, au pinceau, soit des ceps entiers, soit des coursons seulement, aux mêmes époques que précédemment, au moyen d'un liquide alcalin et savonneux, susceptible de bien mouiller les spores d'oïdium, composé par M. Cauvy, professeur à l'école de pharmacie de Montpellier, et dont l'agent actif était soit l'acide arsénieux ou un sel d'arsenic, soit du sulfure de sodium ;

3° Le goudron de gaz appliqué sur le cep jusqu'au courson, après avoir enlevé les vieilles écorces : l'opération eut lieu après la taille et l'enlèvement des sarments, et avant la sortie des bourgeons en mars ;

4° Le lait de chaux récemment éteinte, appliqué au pinceau sur les coursons et les vieux ceps, comme le sulfate de cuivre n° 1 ;

5° Le lavage des grappes à l'eau alcaline et savonneuse pendant les mois de juillet et d'août;

6° L'acide sulfureux, appliqué en recouvrant la souche d'un vase à l'intérieur duquel on faisait brûler une quantité de soufre suffisante pour en saturer la capacité : M. Marès employait 10 grammes de soufre pour une capacité de 80 décimètres cubes, et il imprégnait fortement la souche entière, pendant une demi-heure, soit de vapeur de soufre, soit d'acide sulfureux : l'opération fut exécutée à l'époque où la vigne entrait en séve et gonflait les bourgeons (21 mars) : l'action avait été assez vive sur les coursons mouillés de séve pour en pâlir la couleur ;

7° Le soufre en poudre (fleur de soufre), répandu sur la vigne depuis la sortie des bourgeons jusqu'à la véraison des raisins (1er avril, 15 août) ;

8° Les mélanges de soufre en poudre (fleur de soufre), soit avec des poussières inertes, soit avec des poussières, comme le carbonate de chaux, capables de neutraliser l'acidité de la fleur de soufre ; les combinaisons de soufre et de chaux (sulfure de calcium), projetées sur la vigne, comme le soufre en poudre ou en lotion, selon le procédé Tucker, depuis la sortie des bourgeons jusqu'à la véraison des raisins ;

9° La chaux vive en poudre, les poussières, les cendres, etc.

Les moyens mécaniques consistaient dans :

10° L'emploi du feu, c'est-à-dire le flambage des souches, au moyen de tampons goudronnés, après la taille et l'enlèvement des sarments ;

11° L'eau bouillante répandue sur les coursons et le cep tout entier, toujours après la taille et l'enlèvement des sarments ;

12° Le brossage des grappes selon le procédé Catany, en juillet et août.

Les moyens culturaux comprenaient :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

13° L'enterrage de la souche entière, depuis le milieu de janvier jusqu'au milieu de mars, après la taille et l'enlèvement des sarments, moyen imaginé par M. C. Cambon ;

14° Le buttage plus ou moins complet, à diverses époques, depuis le mois d'avril jusqu'à la fin de juillet ;

15° La taille hâtive, la taille retardée, plusieurs fois répétée, jusqu'en mai ;

16° La taille tardive combinée avec l'incision du tronc bien nettoyé des vieilles écorces, suivant les indications du procédé italien de M. Girot, colon algérien ;

17° Le pincement des bourgeons, suivant les indications de M. F. Fabre, d'Agde ;

18° Le provignage des ceps ;

19° Le couchage des sarments ;

20° Le greffage ;

21° Les fumures de divers genres.

Enfin les moyens mixtes consistaient dans :

22° L'enterrage de la souche entière combiné avec le vitriolage des coursons ;

23° L'application, soit sur les coursons en hiver, soit sur les raisins en été, d'un encollage de pommes de terre tenant de la fleur de soufre en suspension, procédé indiqué par M. Escale.

M. Marès avait soumis à l'enterrage plus ou moins complet 8 hectares de vignes de toute nature et situés aux expositions les plus variées ;

Au vitriolage sur les coursons, 10 hectares de vignes de toute nature et situés aux expositions les plus variées ;

Au traitement par la fleur de soufre, 20 hectares de vignes de toute nature et situés aux expositions les plus variées. Ces 20 hectares, traités par la fleur de soufre, ont seuls été absolument guéris de la maladie. La plupart des autres procédés n'avaient produit aucun effet salutaire ; quelques-uns, comme par exemple des terres neuves rapportées au pied des ceps, avaient amené une légère atténuation du mal. On comprend qu'en 1855 et 1856 M. Marès se soit borné à étudier l'application du soufre. Nous avons déjà dit que son succès a été complet.

M. Marès insiste sur l'avantage que présente l'emploi du soufre pendant la floraison de la vigne ; toutes ses expériences ont démontré l'heureuse influence de l'action de cet agent pendant cette période importante de la végétation ; mais dans ce cas, lorsque la vigne n'est point attaquée d'oïdium, le soufre n'est plus employé pour combattre la maladie, il ne sert que pour agir directement sur la floraison elle-même en favorisant le développement et la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vigueur du jeune fruit ; il en résulte que celui-ci noue généralement mieux. Quand la vigne est attaquée d'oïdium à l'époque où elle fleurit, le soufrage produit un double effet, celui d'arrêter l'invasion du cryptogame et de favoriser la fructification des ceps. Cette action du soufre sur la floraison est donc indépendante de la maladie de la vigne ; de là on conclut que le premier soufrage fait pendant la floraison, ou en mai, est presque préventif. On doit faire un second soufrage vers la seconde moitié du mois de juin, lorsque l'oïdium apparaît de nouveau ; le troisième et dernier soufrage se fait en juillet et conduit les raisins jusqu'à la récolte à l'abri des atteintes de la maladie, c'est-à-dire que les raisins guéris au moment de la véraison ne sont plus désormais attaqués par l'oïdium. Les conditions les plus propres à favoriser l'action du soufre sont un temps sec et chaud, un soleil brillant ; néanmoins le soufrage peut être fait par tous les temps, et rien ne doit l'arrêter, s'il est urgent ; la pluie seule doit être considérée comme un obstacle, mais, dès qu'elle a cessé, on doit se remettre à l'œuvre, en attendant seulement que le vent ait ressuyé les plantes. La fleur de soufre doit être sèche et sans grumeaux, parce qu'on la répartit mieux et qu'on en use moins. C'est ainsi qu'il faut l'introduire dans les soufflets ou les différentes boîtes imaginées pour le saupoudrage. Pour l'ensemble d'un vignoble, il faut compter que chaque soufrage exigera dans les vignes vigoureuses, en moyenne, 50 kilog. de soufre et cinq journées de femme; le prix de la dépense peut, dès lors, s'établir suivant le coût du soufre et le prix de la main-d'œuvre. En mai, une femme peut soufrer jusqu'à 2,000 souches ; en juin, de 800 à 1,000 ; en juillet, de 600 à 700. Un soufrage est bien fait lorsque, prenant un raisin ou une feuille quelconque, et les regardant à contre-jour, on distingue sur eux des grains nombreux de poussière fine. Il ne faut pas perdre de vue que le soufre ne détruit l'oïdium qu'autant qu'il est mis en contact avec lui.

Tel est le résumé de la partie du beau travail de M. Marès relative à la destruction de la maladie de la vigne. Il est incontestable, aujourd'hui, que l'invention du procédé de guérison est faite, que l'idée d'employer le soufre pur est due à M. Kyle, de Leyton (Angleterre) ; que la première application en France en a été faite par M. Duchartre ; que M. Gontier a appliqué en grand cet agent curatif ; que M. Marès a démontré l'efficacité absolue de l'agent destructeur de l'oïdium et a réglé les conditions de son emploi dans tous les vignobles. Le prix de 10,000 fr., fondé à la fois par le Gouvernement et par la Société d'encouragement pour l'invention du moyen préventif ou destructeur le plus efficace de la maladie de la vigne, est donc, précisément à cause de la complexité et des difficultés presque inextricables de la question, remporté par MM. Kyle, Duchartre, Gontier et Marès.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les expériences de M. Marès ont particulièrement rendu le service d'écarter une foule de substances que l'on aurait cru pouvoir substituer au soufre. Montrer que cette dernière substance est la seule active, c'était prendre une part importante à l'invention du remède cherché. Quant à l'efficacité du soufre, elle est démontrée par la pratique faite en grand. Il est juste de citer ici les noms des agriculteurs qui ont le plus contribué à montrer, par leurs expériences, l'utilité du soufre, ou qui ont été des premiers à l'employer. En 1850, M. Bergman, jardinier en chef de M. de Rothschild, à Ferrières, a obtenu des résultats heureux dans les serres, en répandant le soufre sur les tuyaux des thermosiphons, qui atteignent quelquefois une température de 45 à 50°, expérience d'où il résulte que le soufre vaporisé agit efficacement contre l'oïdium. En 1852, M. Rose Charmeux réussit parfaitement à préserver ses vignes, à Thomery, en appliquant le soufre avec le soufflet inventé par M. Gontier (1). A la même époque, dans le Bordelais, M. le comte Duchâtel et M. Galos, au château de Lagrange, M. Pescatore et M. Scawinski, au château de Giscours, et M. Desèze, à Saint-Laurent, guérirent parfaitement leurs vignobles en employant le soufre sur une grande échelle.

Le 1er mars 1853, M. de la Vergne, membre de la Société d'agriculture de la Gironde, publiait, dans les annales de cette Société, un bon mémoire, où il montrait que les viticulteurs ne devaient pas hésiter à combattre la maladie de la vigne par le soufre employé à sec ; ce mémoire a été tiré à part, inséré dans un grand nombre de journaux, et a exercé une grande influence sur la propagation de l'usage du soufre. Depuis cette époque, M. de la Vergne n'a pas cessé d'apporter de nouvelles lumières sur la question ; il est toujours resté sur la brèche et il a constamment pratiqué, conseillé, recommandé le soufrage. M. Laforgue a droit aussi à une mention tout à fait spéciale, pour avoir pratiqué en grand le soufrage dans l'arrondissement de Béziers à dater de 1852. M. Laforgue conseille particulièrement de se hâter dans l'application du remède; selon lui, il faut commencer dès le 20 mai, en répandant d'abord le soufre sur les cépages les plus précoces et en finissant par les plus tardifs; on opère un second soufrage à l'époque de la floraison, et un troisième au besoin, mais rarement, dans le mois de juillet. M. Laforgue pense que sa méthode, plus hâtive que celle de M. Marès, est aussi plus certaine, que ce n'est qu'une objection bien faible que celle qu'on lui fait de soufrer préventivement les vignes que l'oïdium ne viendrait peut-être pas trouver. Enfin MM. Jules Bouscaren et Cazalis-Allut ont exercé une heureuse influence

(1) Voir, à la fin du rapport, les fig. 3 et 4, pages 597 et 598.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sur la propagation de l'emploi du soufre, en soumettant leurs vignobles de l'Hérault à des soufrages répétés, alors que beaucoup de viticulteurs hésitaient encore ou niaient même l'efficacité du soufre contre l'oïdium.

Nous rappellerons aussi comme ayant contribué à éclairer les diverses questions relatives à l'histoire de la maladie de la vigne, les rapports au ministre de l'agriculture, de MM. Victor Rendu et Heuzé ; une note de M. du Breuil, dans le *Journal d'agriculture pratique*, enfin les mémoires de MM. Gontier, Targioni-Tozzetti et Bechi, Gasparrini, Polli et Bonzanini, Guérin-Méneville, Heuzé, Camille Leroy, Guillot, Malapert et Collinet, Lefèvre Chabert, lauréats du premier concours de la Société d'encouragement. Lors de ce premier concours, l'efficacité du soufre paraissait certaine, mais il planait des doutes nombreux sur la possibilité de son emploi en grand, et l'on pouvait craindre qu'il n'en résultât de mauvais effets pour l'état des vignes traitées. Toutes ces appréhensions ont maintenant cessé. Le soufre est employé partout : les usines qui fabriquaient la fleur de soufre n'ont plus suffi aux demandes de la viticulture, et quoiqu'on ait eu recours à du soufre trituré, quoique des fabriques nouvelles se soient établies, il en est résulté une hausse considérable sur le prix des soufres dans tous ses états. Pour porter remède à cette situation, un décret impérial, en date du 25 mai 1857, a réduit des 3/4 et même des 4/5 les droits de douane établis sur l'importation du soufre (1).

Mais il ne pouvait pas suffire qu'on eût trouvé un moyen curatif pour combattre le fléau qui menaçait de détruire même le souvenir de l'excellence de nos vins, il fallait encore étudier la maladie dans sa nature, dans sa marche, dans ses effets. M. Marès a répondu complétement par son mémoire à la partie du programme de la Société, qui proposait un prix de 3,000 fr. sur la nature de la maladie qui attaque la vigne. Nous n'entrerons pas dans de longs détails à cet égard : ceux que nous avons donnés précédemment montrent déjà que M. Marès sait approfondir les questions qu'il étudie ; il doit nous suffire de dire qu'il a vérifié complétement les recherches de MM. Berkeley, Mon-

(1) Les nouveaux droits sont les suivants :

Soufre non épuré, importé par navires français des lieux de production.	0 fr.	10
Soufre non épuré, importé par navires français d'ailleurs.	0	60
Soufre non épuré, importé par navires étrangers.	1	»
Soufre épuré en canons, par navires français.	1	»
Soufre en canons, par navires étrangers.	1	50
Soufre sublimé (en fleur), par navires français.	2	»
Soufre sublimé (en fleur), par navires étrangers.	2	50

La quantité de soufre employée est, par hectare, en moyenne, de 15 kilog. pour le soufrage de mai, de 50 kilog. pour le soufrage de juin et de 70 kilog. pour le soufrage de juillet.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tagne, Hugo Mohl, Amici, Gasparrini, etc., sur la nature de l'oïdium, sur sa conformation et sur son rôle si dangereux dans la maladie de la vigne. Les descriptions qu'il donne sont complètes, et la marche du fléau est parfaitement étudiée. Les symptômes essentiels de la maladie de la vigne sont partout les mêmes; qu'on l'observe dans les serres de Margate en Angleterre, à Madère, aux environs de Naples en Italie, ou dans tous les départements français, partout on lui trouve des caractères identiques; cependant l'aspect extérieur de la vigne malade varie avec l'espèce du cépage et selon que le végétal est attaqué depuis un temps plus ou moins long. « Si l'on examine en été, dit M. Marès, un cep de vigne malade depuis quelques jours, on lui trouvera un aspect languissant. La couleur de son feuillage a perdu sa vivacité et son éclat; elle est devenue d'un jaune livide. Ses parties vertes (produit de la végétation de l'année) sont couvertes çà et là, sur toute leur surface, d'une espèce de poussière blanchâtre peu adhérente, d'où s'exhale toujours une odeur de moisissure *suî generis*. Cette poussière est, en effet, une espèce de moisissure; elle est formée par les diverses parties d'un petit cryptogame parasite de la famille des mucédinées. C'est lui qui a été nommé par M. Berkeley *oïdium Tuckeri*.

« Pour peu que les divers caractères énumérés soient développés, le cep paraît attaqué d'une espèce de lèpre qui dévore à la fois ses tiges, ses feuilles et ses fruits. Le vieux bois et les racines ne sont le siége d'aucune altération.

« Les plaques légères de poussière blanche dont sont couverts les jeunes sarments prennent au bout de quelques jours une couleur grise; il se forme alors aux mêmes places des taches brunes qui restent isolées ou deviennent confluentes, selon qu'elles sont plus ou moins rapprochées ou que la persistance du mal est plus grande.

« Cet effet se manifeste sur toute la circonférence du sarment, mais il est plus marqué et plus vite produit sur la partie supérieure, la mieux exposée aux rayons solaires.

« Ces sarments s'allongent peu; il sort de l'aisselle de leurs feuilles de nombreux rameaux secondaires dont l'apparence maladive est particulière. Cet accroissement anormal des tiges est un trait caractéristique et accuse une perturbation profonde dans la végétation de la vigne. Il est local, c'est-à-dire que sur un même cep on ne l'observe que sur les sarments envahis par les poussières blanches et plus tard par les taches brunes.

« Les feuilles les plus jeunes placées à l'extrémité des rameaux sont généralement crispées; elles se recoquillent plus ou moins, la face inférieure en dedans. Leur face supérieure est parsemée de légères poussières blanches en plaques plus ou moins irrégulières; il en est de même de leur face infé-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rieure ; c'est toujours celle qui est la première et le plus gravement attaquée. Lorsqu'elle est couverte de villosités, la végétation cryptogamique forme sur elle une sorte de feutrage particulier facilement reconnaissable. Quand la maladie reparaît sur un cep, les premiers symptômes du mal commencent presque toujours par se manifester sur le revers des jeunes feuilles par l'apparition de plaques feutrées ; le pétiole des feuilles se couvre de taches noires comme sur le sarment ; les raisins attaqués par la maladie sont aussi couverts de poussière blanche, mais bien plus abondamment que les sarments et les feuilles; on les trouve tantôt entièrement envahis par elle, tantôt atteints çà et là, soit sur un grain, soit même sur une portion de grain. Tant que la maladie est récente, la poussière reste blanche et grasse au toucher ; si on l'enlève en frottant la surface du grain, on n'observe pas qu'elle laisse de trace apparente sur l'épiderme ; celui-ci est encore intact. Au bout de quelques jours la poussière devient grise ; alors, si on la fait disparaître, on distingue de petites taches noires disséminées sur la place qu'elle occupait. Une observation attentive démontre que l'épiderme seul est attaqué ; les tissus sous-jacents restent intacts. Il en est de même pour les sarments et les feuilles atteintes de maladie, l'épiderme seul est le siége du mal. Les taches qu'on observe sur la peau du raisin forment elles-mêmes de légères aspérités et sont le siége d'altérations dont les conséquences empêchent la conservation et le développement du fruit. Leur effet est de durcir l'épiderme et de lui ôter toute élasticité ; le grain n'en continue pas moins son accroissement intérieur, de sorte que son enveloppe, qui n'est plus susceptible d'extension, finit par se rompre. La rupture se fait ordinairement dans la direction des parties attaquées en suivant une ligne inégalement brisée. L'ouverture ainsi déterminée s'agrandit souvent assez pour laisser apercevoir les pepins placés au centre du fruit ; bientôt après, il se dessèche et périt. Sa perte est plus rapide encore quand il est attaqué aussitôt après la floraison. Son petit volume rend facile l'altération de sa surface entière ; alors il s'atrophie et se dessèche. Quand le raisin approche de sa maturité, il résiste mieux ; il paraît accomplir régulièrement les diverses phases de son développement ; mais, au moment de mûrir, le grain se crève et occasionne toujours une perte considérable, surtout si la vigne n'est pas immédiatement vendangée. »

On voit que les caractères de la maladie, et nous insistons sur ce point afin que le vigneron puisse reconnaître le mal et y porter remède à temps, consistent particulièrement : 1° dans des poussières blanchâtres exhalant une odeur de moisissure et répandues sur l'épiderme des parties vertes du cep à l'exclusion du vieux bois ; 2° dans un trouble évident de la végétation des rameaux dont les poussières cryptogamiques ont envahi les fruits, les feuilles

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ou les tiges. Il ne faut pas confondre les taches produites par l'*oïdium* avec celles que présente l'*erinneum*, autre cryptogame connu de tout temps, et qui forme sous les feuilles des espèces de capsules locales. L'apparition de l'erinneum ne doit point alarmer le viticulteur ; toutefois les capsules creusées par ce cryptogame peuvent servir à loger les sporules de l'oïdium, et le soufrage des feuilles ainsi atteintes est très-utile. Nulle part nous n'avons trouvé les caractères de l'invasion de l'oïdium mieux décrits pratiquement que dans le mémoire de M. Marès. La contagion de la maladie, par suite du transport des sporules de l'oïdium, y est nettement démontrée, et cet agriculteur éminent est digne, à tous égards, du prix proposé par la Société.

La Société remarquera avec bonheur que M. Marès appartient, par son passé, à une école qui a rendu de bien grands services à l'industrie. Il a certainement puisé dans l'instruction de l'école centrale des arts et manufactures les règles qui l'ont guidé dans l'exécution de ses belles expériences. L'instruction variée, approfondie, cette instruction que nous appelons polytechnique, et que l'on puise à l'école polytechnique, à l'école centrale, à l'école normale, à l'école des mines de Paris ou à celle de Saint-Étienne, est, sans aucun doute, le meilleur soutien qu'un homme puisse trouver dans toutes les carrières.

Des encouragements de 1,000 fr. et de 500 fr., montant ensemble à la somme de 6,000 fr., ont été promis par le programme aux auteurs de divers travaux utiles sur la maladie. M. Camille Leroy, doyen de la faculté des sciences de Grenoble, a fait un assez grand nombre d'expériences, afin de bien connaître toutes les altérations subies par les vignes malades. Son travail nous a paru digne d'un encouragement de 1,000 fr. La maladie est bien décrite dans le mémoire qu'il a envoyé au concours. Les expériences qu'il a faites démontrent l'efficacité du soufre ; l'auteur, seulement, s'est arrêté devant ce fait, que le vin des vignes soufrées présente un mauvais goût. En effet, les raisins soufrés donnent un vin ayant un goût particulier ; mais ce goût, comme l'a démontré M. Marès, disparaît le plus souvent après le premier soutirage du vin, et il n'en reste jamais aucune trace après le second soutirage. Le mauvais goût n'est persistant que dans le cas où l'on a traité la vigne par un polysulfure de calcium obtenu en dissolvant du soufre dans un lait de chaux bouillant.

Toute économie introduite dans l'emploi du soufre, sans rien diminuer de son efficacité, mérite d'être prise en considération. A cet égard, un mémoire de M. Kopczinski, chimiste, demeurant à Tours (Indre-et-Loire), est digne de fixer l'attention. M. Kopczinski a essayé avec succès l'emploi du soufre auquel on avait ajouté le cinquième de son poids en plâtre pulvérulent. Il a re-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

connu que le soufre devenait ainsi plus adhérent aux parties vertes de la vigne, et qu'avec une moindre quantité on obtenait des effets parfaitement efficaces.

Un encouragement de 1,000 fr. montrera l'intérêt que la Société porte à la question, surtout en présence de ce fait signalé par M. Pelouze, membre de l'Académie des sciences, qu'il existe dans le département de Vaucluse, particulièrement aux environs d'Avignon, des mines de plâtre renfermant 20 pour 100 de soufre libre. Ce plâtre est facilement pulvérisable : à cause du prix élevé du combustible sur place, on ne trouve pas qu'il y ait lieu d'en extraire le soufre; mais cette source d'un mélange qui, d'après les expériences de M. Kopczinski, doit être efficace mérite d'être signalée aux viticulteurs. Il y a là une matière à très-bas prix qui fera peut-être contre-poids à l'élévation, toujours croissante, du prix de la fleur de soufre et du soufre simplement pulvérisé.

M. Marès a démontré, le premier, que le soufre pulvérisé mécaniquement détruit l'oïdium comme la fleur de soufre ou le soufre sublimé; seulement il faut, sur la même surface, un poids de soufre trituré double du poids du soufre volatilisé. Toute matière pulvérulente active et coûteuse peut être trop facilement altérée par d'autres matières pulvérulentes à bas prix : il est important que le viticulteur puisse reconnaître facilement la pureté d'un soufre volatilisé ou pulvérisé du commerce. M. Chancel, professeur de chimie à la faculté des sciences de Montpellier, a imaginé une éprouvette d'essai destinée à rendre des services; aussi proposons-nous de décerner à ce chimiste un encouragement de 500 fr. L'éprouvette de M. Chancel consiste en un tube de 25 centimètres cubes divisé en 100 parties égales. On pèse 5 gr. du soufre à essayer; on le met dans le tube, et l'on y verse de l'éther sulfurique du commerce; on agite de manière que toute la masse entre en suspension dans le liquide; on finit de remplir le tube d'éther; on agite encore et on laisse reposer la liqueur. Les bonnes fleurs du commerce, selon M. Chancel, occupent dans le tube, après avoir été mises en suspension dans l'éther, de 50 à 70 divisions. Les fleurs de qualité supérieure, très-fines et homogènes, occupent de 75 à 90 divisions. Il est rare d'en trouver qui atteignent de 95 à 100. Les sublimés de qualité inférieure n'atteignent que de 35° à 40°, et il en est de même de la plupart des triturés du commerce; cependant M. Marès en a vu qui lui ont donné de 60° à 70°. Les soufres triturés mettent beaucoup plus de temps que les sublimés à prendre dans le tube d'essai leur assiette définitive.

Il y a lieu d'ajouter ici une observation. On connaît deux variétés de soufre : le soufre soluble dans le sulfure de carbone et le soufre insoluble dans

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ce liquide. Ce dernier soufre entre pour une forte partie dans le soufre sublimé, et peut-être est-ce cette variété qui est la plus efficace contre l'oïdium. On devrait faire des recherches sur ce sujet, afin d'éclairer davantage le viticulteur sur les valeurs relatives des divers soufres du commerce.

Plusieurs mémoires envoyés au concours de la Société démontrent, par des expériences bien faites, l'efficacité de l'emploi du soufre : tels sont les mémoires de M. l'abbé Money, curé de Cheyres, district de la Broye, canton de Fribourg, et de M. Benoît Bonnel, viticulteur à Narbonne (Aude). Ces deux mémoires paraissent dignes, chacun, d'un encouragement de 500 fr., car ils ont été rédigés loin de toute influence et dans un judicieux esprit de recherche.

Toutes les descriptions de l'*oïdium Tuckeri* données dans les mémoires soumis à l'examen de la Société ne font que vérifier la complète exactitude de l'étude primitive faite, dès 1847, par M. Berkeley. Le savant mycologiste anglais a parfaitement décrit et figuré, à cette époque, sous le nom d'*oïdium Tuckeri*, ce terrible champignon, qui étend les filaments de son mycélium dans le parenchyme des feuilles de la vigne et sur l'épiderme des grains de raisin, et qui émet ensuite perpendiculairement à la surface de la plante ses tigelles articulées, dont le dernier article ou spore devient son moyen de fructification, le funeste parasite se reproduisant ainsi à la fois par semis et par bouture. Une récompense de 500 fr., décernée à M. Berkeley, sera regardée comme un acte de justice.

Parmi les mémoires envoyés à la Société, il en est un qui, pour la France, ne peut pas être considéré comme ayant une utilité directe, mais la Société d'encouragement étend avec raison son action sur le monde entier : la France est solidaire des nations étrangères pour tout ce qui concerne les progrès des sciences ; aussi proposons-nous une récompense de 500 fr. pour le mémoire de M. Albert Gaudry, docteur ès sciences, attaché au jardin des plantes de Paris, secrétaire de la Société géologique de France, mémoire intitulé *Recherches sur la maladie des vignes en Orient*. Ce mémoire montre que la funeste maladie n'a épargné aucune contrée, même de l'extrême Orient, et que la destruction de l'oïdium est une œuvre non pas locale, mais humanitaire. M. Albert Gaudry a reconnu, dans ses voyages, que l'oïdium a surtout envahi les vignobles humides. C'est une observation importante à consigner ici ; elle doit engager tous les viticulteurs à drainer leurs champs de vigne, lorsque l'eau ne s'en écoule pas facilement.

Il nous reste un dernier acte de justice à remplir.

M. Hardy, directeur du potager du jardin de Versailles, a le premier, sous la direction de M. Duchartre, appliqué en France le soufrage pour la guérison

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de la maladie de la vigne ; il a fait les expériences avec soin et a ainsi contribué à la manifestation de l'efficacité du soufre.

M. le docteur Robouam a étudié avec le plus grand soin les effets du couchage de la vigne. Ces expériences, dirigées consciencieusement, l'ont conduit, en fin de compte, après quatre années d'une étude attentive, à reconnaître que le soufre seul avait une efficacité décisive.

Enfin M. Raphaël Lambardi a fait, en Corse, de nombreuses expériences, d'où il résulte incontestablement que dans ce pays l'*oïdium Tuckeri* ne frappe que les vignes non couchées sur le sol, et que par conséquent il y a dans le couchage un moyen sinon complétement efficace, au moins préventif à un certain degré pour empêcher les vignes d'être atteintes de la maladie avant le moment où on pourra les soufrer. Des encouragements de 500 fr. chacun seront donc justement accordés à MM. Hardy, Robouam et Raphaël Lambardi.

En résumé, le conseil de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, après un examen attentif et approfondi de toutes les pièces des concours ouverts pour les meilleurs travaux relatifs à l'histoire et à la guérison de la maladie de la vigne, décerne

1° Le prix de 10,000 fr., composé de 7,000 fr. donnés par le Gouvernement et de 3,000 fr. donnés par la Société, pour l'invention du moyen préventif ou destructeur le plus efficace pour la maladie de la vigne, à MM. Kyle, Duchartre, Gontier et Marès, qui recevront chacun 2,500 fr.;

2° Le prix de 3,000 fr., pour le meilleur travail sur la nature de la maladie qui attaque la vigne, à M. Marès ;

3° Un encouragement de 1,000 fr. à M. Camille Leroy, pour ses recherches sur la maladie de la vigne au point de vue de la nature du mal, et pour ses expériences sur les moyens curatifs à employer ;

Un encouragement de 1,000 fr. à M. Kopczinski, pour ses expériences relatives à l'emploi d'un mélange de plâtre et de soufre ;

Une récompense de 500 fr. à M. Berkeley, pour son étude de l'*oïdium Tuckeri* ;

Une récompense de 500 fr. à M. Chancel, pour son procédé d'essai des soufres en fleur et des soufres triturés du commerce ;

Une récompense de 500 fr. à M. Albert Gaudry, pour ses recherches sur la propagation de la maladie de la vigne en Orient ;

Un encouragement de 500 fr. à M. Hardy, pour sa coopération aux expériences de M. Duchartre relatives à la guérison de la vigne par le soufre ;

Des récompenses de 500 fr. chacune à M. l'abbé Money et à M. Benoît

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Bonnel, pour leurs expériences sur l'efficacité du soufrage dans des localités très-différentes de celles où l'invention a été faite et propagée;

Des encouragements de 500 fr. chacun à MM. Robouam et Lambardi, pour leurs expériences sur une certaine efficacité du couchage de la vigne.

C'est l'Angleterre qui a inoculé la maladie de la vigne à l'Europe; mais, chose remarquable, c'est aussi en Angleterre que le mal a été étudié par M. Berkeley, et c'est encore dans ce pays, où le mal a pris naissance, que M. Kyle a découvert le moyen efficace de le combattre. La Société d'encouragement a voulu récompenser exceptionnellement M. Kyle en lui décernant une médaille d'or de 500 fr., outre la part qui lui a été attribuée dans le prix de 10,000 fr. fondé à la fois par le Gouvernement et par la Société.

Les concours ouverts par la Société ont vivement excité le zèle des expérimentateurs; ils ont conduit à la démonstration la plus nette qui puisse être donnée de l'efficacité d'un moyen de guérison qui, judicieusement employé, n'éprouve jamais d'échec. Le soufre en poudre tue l'oïdium et guérit la vigne malade. La science et la pratique se sont réunies pour triompher radicalement des difficultés du problème. On a dit, avec raison, qu'une question bien posée est à moitié résolue : la sagesse du programme rédigé, dès l'origine, par l'illustre président de la Société, avait si pratiquement indiqué la marche à suivre, que les expérimentateurs n'ont pu s'égarer dans des voies douteuses. Ils ont fermement marché vers le but qui leur était désigné. Par l'étude, la science aura triomphé d'un fléau dévastateur qui semblait, dans l'origine, devoir déjouer la perspicacité humaine et détruire à jamais sur la surface du globe une des branches les plus importantes de la production agricole.

Signé BARRAL, *rapporteur.*

NOTE SUR LES PRINCIPAUX APPAREILS EMPLOYÉS POUR LE SOUFRAGE DE LA VIGNE.

La quantité de soufre employée est, par hectare, en moyenne de 15 kilog. pour le soufrage de mai, de 50 kilog. pour le soufrage de juin, et de 70 kilog. pour le soufrage de juillet.

Les appareils dont on se sert avec le plus de succès pour soufrer les vignes sont les boîtes et les soufflets. Nous avons pensé qu'il serait utile de donner ici une description succincte de ces appareils.

Les boîtes sont à houppe ou à sablier.

Les boîtes à sablier sont représentées par la figure 1; elles sont recommandées par M. Laforgue; elles consistent simplement dans un vase de fer-blanc, légèrement conique, d'une longueur de $0^m,20$; la base, un peu bombée, a $0^m,09$ de diamètre et est percée d'un grand nombre de petits trous. Un couvercle ayant $0^m,05$ de diamètre permet l'introduction du soufre par la partie supérieure; des fils de fer croisés dans l'in-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

térieur, au-dessus du fond, servent à diviser la fleur de soufre, lorsqu'elle forme des grumeaux.

Fig. 1. — Sablier Laforgue pour le soufrage des vignes.

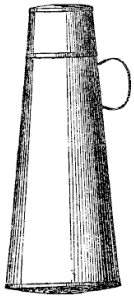
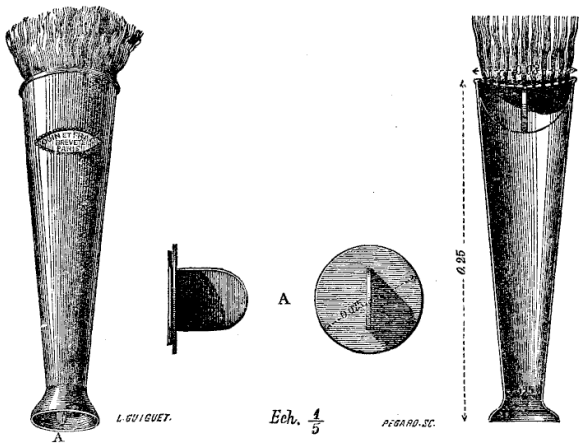
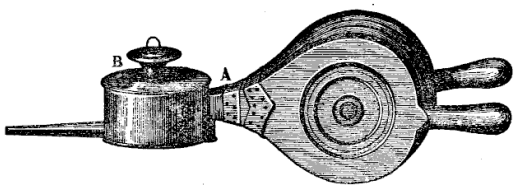


Fig. 2. — Boîte à houppe de MM. Ouin et Franc pour le soufrage de la vigne.



La boîte à houppe de MM. Ouin et Franc, demeurant à Paris, 4, place de la Bourse, coûte 2 fr. 25 c.; elle se compose aussi (fig. 2) d'une boîte conique de $0^m,25$ de hauteur, de $0^m,08$ de diamètre du côté de la houppe, et de $0^m,025$ du côté opposé et par lequel s'introduit le soufre en poudre, en tournant un bouton A qui entre ou sort par deux échancrures pratiquées dans un rebord intérieur. Des fils de fer intérieurs divisent la masse de soufre qui se répand en glissant le long de mèches en laine. L'opérateur prend la boîte dans la main droite par le bas; de la main gauche, il écarte les feuilles, courbe les branches, retourne les grappes, pendant qu'il secoue un nuage de soufre sur toutes les parties vertes des ceps.

Fig. 3. — Vue du soufflet de M. Gontier pour le soufrage des vignes.

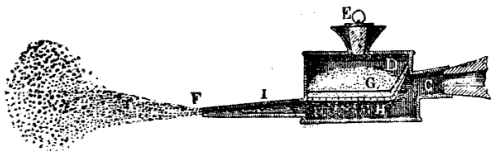


M. Duchartre s'est servi d'un soufflet ordinaire pour répandre le soufre dans ses expériences de 1850. M. Gontier a imaginé, en 1851, pour les vignes de Thomery, le soufflet figuré plus haut (fig. 3 et 4). La buse A d'un soufflet ordinaire est terminée (fig. 3) par une boîte en fer-blanc B. Cette boîte est partagée horizontalement par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

deux cloisons. La cloison du dessous se compose d'une toile métallique dont les mailles ont environ $0^m,001$ d'ouverture. La cloison du dessus G est formée par une série de

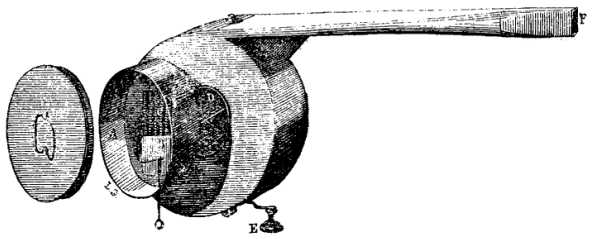
Fig. 4. — Coupe transversale du soufflet de M. Gontier.



fils de fer disposés dans le sens de la longueur et laissant entre eux un intervalle de $0^m,01$. On introduit le soufre dans le compartiment D par l'ouverture supérieure, que l'on ferme au moyen d'un bouchon E. Lorsque le courant d'air chassé par le soufflet s'introduit en G H I, il entraîne vers F un nuage de soufre. Le prix de cet appareil est de 4 francs.

On a cherché à faciliter l'émission du courant d'air par divers procédés, et notamment en employant des ventilateurs mus par des engrenages. Tel est, par exemple, le soufflet inventé par M. Fournier-Kettin, à Paris, boulevard de Bercy, 48 (fig. 5 et 6). Le soufre s'introduit dans une boîte A placée au-dessus d'une espèce de grille C en fils de fer contournés en hélice ; on ferme cette grille à l'aide d'un petit tiroir B, lorsqu'on ne veut pas faire fonctionner l'appareil. Une manivelle E permet de faire tourner une roue dentée G, qui entraîne un pignon H et par suite une espèce de turbine D qui aspire l'air extérieur et le chasse vers la buse F; le fort courant d'air qui en résulte projette un bon nuage de soufre pris dans la boîte A, et que l'on a plus ou moins fort en ouvrant plus ou moins la glissière B. L'inconvénient de cet appareil et de tous les

Fig. 5. — Vue latérale du soufflet de M. Fournier-Kettin, pour le soufrage de la vigne.

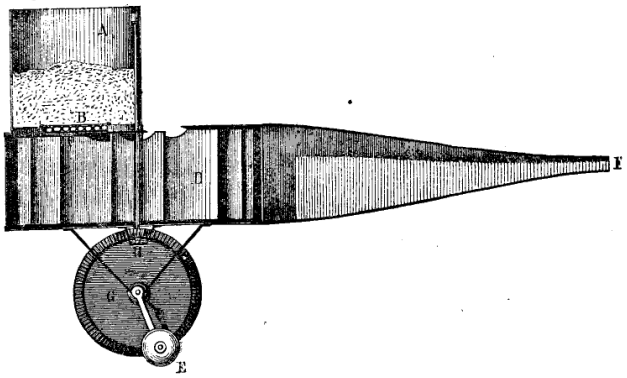


instruments du même genre est de coûter un peu trop cher, de 10 à 15 fr. Aussi a-t-on cherché à avoir un soufflet simple, peu pesant et en même temps très peu coûteux. M. Marès recommande un soufflet construit par M. Granal, ferblantier, à Béziers : la soupape du soufflet ordinaire est supprimée; on introduit le soufre dans l'intérieur même, et à la base de la tuyère se trouve placée une toile en fil de fer à mailles larges. M. de la Vergne a reproché à cet instrument d'être trop pesant, et il a imaginé le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

soufflet suivant, que la Société d'agriculture de la Gironde a recommandé et qui est beaucoup employé dans le Médoc.

Fig. 6. — Coupe verticale du soufflet de M. Fournier-Kettin pour le soufrage de la vigne.

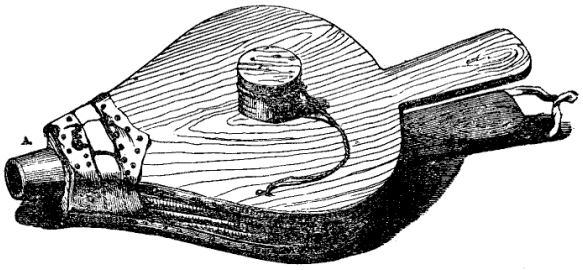


Les dimensions du soufflet de M. de la Vergne (fig. 7) sont celles des soufflets communs, appelés *cadets*. Ses deux faces sont formées de planches en bois de peuplier de $0^m,01$ d'épaisseur. Le museau a une épaisseur de $0^m,04$ par une pièce rapportée contenant la buse A. Il n'y a de ferrements d'aucune sorte ni intérieurement ni extérieurement; de simples petits clous fixent la peau latérale sur les planches.

Un trou rond de $0^m,04$ de diamètre est pratiqué dans la planche supérieure. On le ferme avec un bouchon de liége, qu'une courte ficelle retient à un piton vissé sur le bois du soufflet. Il n'y a point de soupape; l'air n'entre et ne sort que par la tuyère.

C'est surtout la disposition de la tuyère qui donne à cet instrument une véritable supériorité. Elle est courbée régulièrement (fig. 8). Sa face concave présente un arc

Fig. 7. — Soufflet de M. de la Vergne pour le soufrage des vignes.

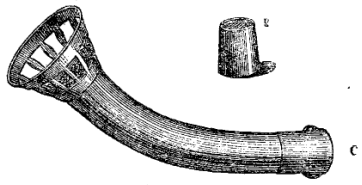


de $0^m,15$ de rayon; le diamètre de chaque orifice est de $0^m,03$. Une toile en fil de cuivre est soudée aux bords de l'orifice antérieur. Les mailles de cette toile ont $0^m,002$ de côté. Le canal pratiqué dans le museau du soufflet a $0^m,07$ de longueur, et va en s'évasant de l'intérieur à l'extérieur, de telle sorte que, l'un de ses orifices ayant $0^m,012$ de diamètre, l'autre a $0^m,022$. La partie cylindrique du museau qui entre à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

frottement dans la tuyère est longue de $0^m,025$. Le canal entier parcouru par le soufre chassé du soufflet a $0^m,17$ de longueur développée.

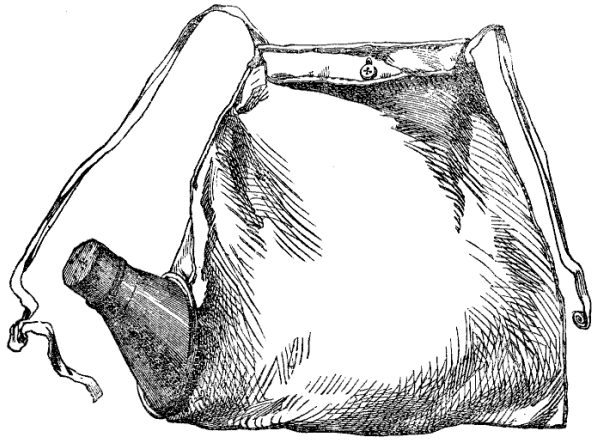
Fig. 8. — Tuyère du soufflet de M. de la Vergne.



Au bout antérieur de la tuyère C est soudé un pavillon d'entonnoir qui a $0^m,05$ de hauteur et dont l'ouverture évasée a aussi $0^m,05$ de diamètre. Cet entonnoir est percé à jour de petites fenêtres allongées dans le sens de sa hauteur. Si sa surface était continue, la fleur de soufre, s'appliquant à ses parois intérieures, y formerait peu à peu des couches plus ou moins épaisses qui tomberaient par petites masses aux pieds de l'ouvrier soufreur.

De ces dispositions il résulte que l'expansion des poussières n'est point gênée comme dans les tuyères coniques. La fleur de soufre suit son cours en se développant et vient tourbillonner dans le pavillon de l'entonnoir. La tuyère est retenue de chaque côté par deux crochets vissés sur le museau A du soufflet (fig. 7). Au besoin, on peut mettre en avant un petit cylindre B, formé aussi par une toile, de telle sorte que le

Fig. 9. — Sac à soufre de M. de la Vergne.



soufre serait deux fois tamisé; mais cette addition ne nous paraît pas utile. Un petit sac en toile écrue très-serrée (fig. 9) complète l'attirail de l'ouvrier soufreur. Ce sac a $0^m,33$ de fond et $0^m,020$ de gueule. Sa hauteur est de $0^m,28$. Une bande de même tissu que le sac se rabat pour couvrir l'entrée et s'attache sur le devant par un bouton. Une toile de 1 mètre de long sur $1^m,20$ de large donne quatre petits sacs.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 10. — Ouvrier, armé du soufflet et du sac de M. de la Vergne, soufrant la vigne.



Près du fond du sac et à l'un de ses coins est cousu un bec conique en fer-blanc par lequel la poudre de soufre s'introduit dans le soufflet. Ce bec a $0^m,08$ d'ouverture à la base et $0^m,04$ au sommet. Un bouchon de liége le ferme hermétiquement. Le sac s'attache aux reins par deux rubans de fil (fig. 10). Il contient 2 kilog. de fleur de soufre, quantité qu'un ouvrier répand dans une demi-journée.

Il ne faut pas trop emplir le soufflet, afin que le jeu en soit toujours aisé et que la charnière ne se brise pas.

Il convient que les ouvriers soient toujours munis d'un petit morceau de toile en fil de cuivre et d'une petite baguette portant à un de ses bouts, en façon de brosse, un petit bouquet de crins. Si la grille du soufflet s'obstruait, ils pourraient facilement la nettoyer. Si elle se détériorait dans le cours d'une opération, ils la détacheraient complétement avec la pointe d'un couteau et la remplaceraient en fixant par trois petits clous la toile métallique réservée sur le museau du soufflet.

La tuyère, ouverte alors dans toute sa longueur, continuerait à diriger la fleur de soufre, et toute perte de temps serait évitée.

Le soufflet à tuyère recourbée projette la poudre de soufre très-facilement dans toutes les directions. Il convient de s'en servir d'abord pour le dessous du cep et de lancer premièrement le soufre de bas en haut, à l'intérieur du feuillage. On insuffle ensuite à l'extérieur du cep, par le haut et tout autour. La courbure de la tuyère permet toujours de projeter le soufre dans la direction du vent.

Le soufflet de M. de la Vergne se vend 2 fr. 50 c. et le sac 1 fr., chez M. Péjoine, ferblantier, rue Bouffard, à Bordeaux, et chez M. Roullet, menuisier, à Mâcon-Médoc.

BARRAL.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS MÉCANIQUES.

RAPPORT *fait par* M. CALLON, *au nom du comité des arts mécaniques, sur un* NOUVEAU VÉHICULE *présenté par* M. SELLIER (*de Montluçon*).

M. Sellier, de Montluçon, a présenté à la Société d'encouragement un système de véhicule destiné à circuler sur les routes ordinaires, lequel est mû par la personne même que le véhicule doit servir à transporter d'un point à un autre.

Le principe de cet appareil, que M. Sellier désigne sous le nom de voiture à *vitesse illimitée*, n'est pas nouveau. C'est sur ce principe que fonctionnaient les *vélocipèdes*, appareils qui ont obtenu, il y a quelques années, un succès momentané, comme objets d'amusement plutôt que d'utilité, et ont été ensuite à peu près complétement abandonnés.

Malgré cet abandon, le principe dont il s'agit paraît susceptible d'être appliqué utilement dans une certaine mesure, et votre comité des arts mécaniques, auquel l'appareil de M. Sellier a été renvoyé pour examen et avis, a pensé qu'il pouvait être utile d'entrer à ce sujet dans quelques détails propres à faire apprécier l'étendue des avantages qui peuvent être obtenus dans cette direction.

Lorsqu'un homme chemine sur un plan horizontal, il n'y a point de travail mécanique apparent, en ce sens que le centre de gravité de l'homme se retrouve à la fin de la marche à la même hauteur qu'au commencement.

Néanmoins on conçoit qu'à chaque pas le centre de gravité s'élève d'une petite quantité. Le travail résistant qui en résulte n'est point compensé par le travail moteur développé lorsque le centre de gravité redescend, et, au moment où le pied porté en avant vient poser sur le sol, il se perd, par une destruction brusque de la vitesse acquise, une certaine portion de force vive. On peut donc penser que le système de locomotion dont la nature nous a doués, quelque admirablement qu'il soit disposé pour s'adapter à des circonstances variées de nature de terrain, de pente, de rampe, etc., puisse être remplacé avec avantage, sur un sol convenablement nivelé et approprié, par un moyen mécanique dans lequel la force de l'homme se trouvera employée en évitant l'inconvénient qui vient d'être signalé.

Cette considération peut être soumise au calcul d'une manière très-simple.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Soit T la quantité d'action journalière qu'un homme pourra produire en agissant sur le récepteur dont le véhicule sera muni ;

t, la durée de cette action ;

P, le poids de l'homme ;

P′, la charge utile qu'il transporte avec lui ;

Q, le poids du véhicule ou poids mort ;

f, le rapport de l'effort de traction ou du *tirage* à la charge transportée, rapport essentiellement dépendant de la nature et de l'état d'entretien de la voie parcourue ;

l, l'espace journalier parcouru ;

V, la vitesse de translation obtenue.

On a évidemment :

$$l = \mathrm{V} \times t \ldots\ldots (1).$$

$$\mathrm{T} = f(\mathrm{P} + \mathrm{P}' + \mathrm{Q}).\ l = f(\mathrm{P} + \mathrm{P}' + \mathrm{Q})\ \mathrm{V}\ t \ldots\ldots (2).$$

Supposons qu'on emploie la force de l'homme le plus avantageusement possible, c'est-à-dire en faisant travailler les muscles des jambes, à peu près de la même manière que lorsqu'un homme monte un escalier, ou agit sur une roue à marche ou à chevilles. Ce résultat pourra être obtenu, comme dans le véhicule de M. Sellier, au moyen d'un double système de pédale ou de quelque autre mécanisme équivalent.

Le travail journalier s'élèvera à 260,000 kilogrammètres environ, qui seront produits en huit heures ou en 28,800″.

La valeur de f, qui est l'élément essentiel à considérer, peut être évaluée comme suit :

Sur un chemin de fer à grande section avec une voie et un matériel bien entretenus.	0.005
Sur un chemin de fer analogue aux chemins de mines ordinaires.	0.01
Sur une chaussée empierrée parfaitement entretenue et roulante.	0.02
Idem en état ordinaire d'entretien.	0.03
Sur une chaussée empierrée en médiocre état d'entretien.	0.07
Sur une chaussée empierrée nouvellement chargée. . .	0.12

Le poids de l'homme peut être évalué à 65 kilog., celui du véhicule pourra être difficilement inférieur à 100 ou 150 kilog.

Au moyen de ces données, en supposant que l'homme n'ait d'abord à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

transporter que son propre poids, puis qu'il ait à transporter avec lui des charges de 40 et de 100 kilog., on formera les trois tableaux suivants :

TABLEAU N° 1 CORRESPONDANT A $P' = 0$ ET $Q = 100^k$.

RAPPORT DU TIRAGE au poids total transporté. Valeurs de f.	ESPACE PARCOURU dans la journée.	VITESSE du transport.	EFFET OBTENU.
f	e	v	$P' \times l$
0.005 . . .	315150^m	10^m,94 . .	»
0.01 . . .	157675	5 ,47 . .	»
0.02 . . .	78840	2 ,74 . .	»
0.03 . . .	52525	1 ,82 . .	»
0.07 . . .	22511	0 ,78 . .	»
0.12 . . .	13131	0 ,45 . .	»

TABLEAU N° 2 CORRESPONDANT A $P' = 40^k$ ... $Q = 150^k$.

0.005 . . .	203922^m	7^m,08 . .	8156880
0.01 . . .	101861	3 ,54 . .	4078440
0.02 . . .	50930	1 ,77 . .	2039220
0.03 . . .	33987	1 ,18 . .	1359280
0.07 . . .	14566	0 ,51 . .	582640
0.12 . . .	8497	0 ,29 . .	339880

TABLEAU N° 3 CORRESPONDANT A $P' = 100$ ... $Q = 150^k$.

0.005 . . .	165079^m	5^m,70 . .	16507900
0.01 . . .	82540	2 ,85 . .	8254000
0.02 . . .	41270	1 ,43 . .	4127000
0.03 . . .	27513	0 ,96 . .	2751000
0.07 . . .	11791	0 ,41 . .	1179100
0.12 . . .	6896	0 ,24 . .	689600

D'un autre côté, on peut admettre qu'un homme cheminant sans charge sur une route bonne ou passable peut faire dans une journée de marche environ 40 à 50 kilomètres, et qu'avec un fardeau de 40 kilog., charge ordinaire des porteballes, il peut faire environ 20 kilomètres. La charge de 40 kilog. peut, d'ailleurs, être difficilement dépassée quand il s'agit d'une distance un peu grande. C'est le double de la charge du soldat en marche.

De l'ensemble des chiffres ci-dessus, résultent immédiatement les conséquences suivantes :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

1° Malgré l'influence du poids mort du véhicule, le système dont nous nous occupons présente un avantage énorme pour le transport d'un homme sans charge sur un chemin de fer, et l'expérience est d'accord sur ce point avec la théorie. Cet avantage est encore très-notable sur une route très-bien entretenue ; abstraction faite, toutefois, de la question des pentes que présentera souvent la circulation sur les routes ordinaires. Il se réduit à peu de chose sur une route en état ordinaire d'entretien. Enfin il est nul et même *négatif* sur une route en état médiocre, et à plus forte raison sur une chaussée nouvellement rechargée.

2° Les mêmes circonstances à peu près se produisent lorsque l'homme doit transporter avec lui une charge d'une quarantaine de kilogrammes.

3° Enfin le système dont il s'agit permet le transport d'une charge notablement supérieure à 40 kilog., nombre qui est à peu près la limite qu'on peut demander s'il s'agit de portage à dos à une distance notable.

Telle est, selon votre comité des arts mécaniques, la mesure réelle et sérieuse des avantages que peut offrir le système dont nous nous occupons. Ces avantages, on le voit, sont d'autant plus marqués que la viabilité générale d'un pays a fait plus de progrès, et sous ce rapport l'appareil de M. Sellier se produit aujourd'hui dans des conditions bien meilleures que pour les vélocipèdes à l'époque de leur apparition. M. Sellier cite, comme pouvant particulièrement s'approprier l'emploi de son appareil, le service des dépêches entre une station de chemin de fer et les centres de population desservis par cette station. Soit pour cette application, soit pour toute autre, votre comité pense que l'idée étudiée par M. Sellier pourra amener dans la mesure indiquée ci-dessus quelques résultats utiles.

Aussi, tout en reconnaissant que cette idée n'appartient pas à M. Sellier, et bien que l'appareil étudié par lui paraisse susceptible de quelques améliorations de détail, et qu'il ne comporte pas sur les routes ordinaires les vitesses considérables et illimitées que l'auteur lui attribue, votre comité pense que la voie dans laquelle cet inventeur est entré présente un certain intérêt. Il vous propose donc,

1° De remercier M. Sellier de sa communication ;

2° D'insérer le présent rapport dans le *Bulletin* de la Société.

Signé J. CALLON, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 18 *mars* 1857.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

BEAUX-ARTS.

RAPPORT *fait, au nom de la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie, par* M. ALBERT BARRE, *sur les* OUTILS POUR FLEURISTES *de* M. LEMÉNAGER, *graveur, rue Labat*, 35, *à Montmartre.*

Messieurs, l'outillage n'intervient, dans l'industrie des fleurs artificielles, que pour la préparation des pétales et des feuillages, achevés ensuite et mis en œuvre par les fleuristes.

Cet outillage, extrêmement simple, se compose d'assortiments d'emporte-pièce et de gaufroirs de grandeurs différentes. Nommer ces outils, c'est en indiquer l'usage : l'emporte-pièce en fer trempé sert à découper les étoffes ; le gaufroir en fer doux forme, avec sa cuvette ou contre-partie en cuivre rouge, une sorte de moule métallique dans lequel l'étoffe découpée reçoit la forme voulue.

La gravure industrielle a conservé le privilége de créer ces deux outils, jusqu'au moment où le perfectionnement des procédés de moulage et de fonte, et, en dernier lieu, la galvanoplastie, sont venus lui disputer la production des gaufroirs destinés aux fabrications secondaires.

M. Henri Leménager, fabricant d'outils pour fleuristes, a présenté à la Société des spécimens nombreux d'emporte-pièce et de gaufroirs *gravés*, extrêmement remarquables par le soin scrupuleux, non moins que par le goût qui a présidé à leur fabrication.

Votre commission des beaux-arts, après avoir suivi les travaux de M. Leménager et s'être assurée que la même conscience et les mêmes qualités d'exécution se retrouvaient dans toutes les productions de ce graveur, vous propose de donner à la fois un encouragement mérité à M. Leménager, et une indication utile aux industriels, par l'insertion du présent rapport au *Bulletin* de la Société.

Signé ALBERT BARRE, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 15 *avril* 1857.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MÉTALLURGIE.

NOTE SUR LES PRINCIPES DU MEILLEUR EMPLOI DES COMBUSTIBLES DANS LES ÉTABLISSEMENTS MÉTALLURGIQUES; PAR M. LAN, INGÉNIEUR DES MINES.

Rappelons d'abord que, dès qu'il s'agit de la consommation des combustibles, nous devons avoir spécialement en vue l'industrie sidérurgique. En France surtout, la métallurgie du fer, qui semblerait appelée à un développement considérable en raison de l'abondance et de la variété des minerais, se trouve limitée sous le rapport des approvisionnements en combustibles.

Nos fonderies et forges au combustible végétal ont les premières ressenti les effets de cette difficulté. Aussi est-ce dans les usines au bois que naquit l'idée d'utiliser les flammes et gaz dégagés jusque-là, en pure perte, des appareils métallurgiques.

Cette première donnée servit de point de départ aux recherches de savants chimistes et métallurgistes allemands, français et anglais, sur la nature des combustibles gazeux, produits secondaires de la combustion dans les foyers sidérurgiques. La théorie de la combustion fut établie sur des bases mieux définies : l'usage des flammes et gaz perdus provoqua l'idée de la transformation complète des combustibles solides en gaz combustibles. Malheureusement, il faut l'avouer, malgré l'avenir nouveau qu'elle ouvrait à la métallurgie en général, cette seconde partie du problème n'a pas d'abord reçu de solution pratique ; au moins, les essais faits à ce sujet n'ont pas abouti à des procédés courants, généralement acceptés. Ainsi, tandis que le plus grand nombre des forges adoptait définitivement l'usage des gaz et flammes perdus pour le *chauffage de l'air, pour la production de la vapeur, pour le réchauffage de certains fers,* etc., etc., on abandonnait *presque partout* le puddlage et le réchauffage soit aux gaz des hauts fourneaux, soit aux gaz provenant de générateurs spéciaux. Pourtant, si l'emploi des premiers présente des difficultés résultant de la liaison forcée qu'on établit entre des appareils auxquels il importe, au contraire, de conserver une certaine indépendance, il n'en est plus de même dans l'usage de générateurs spéciaux. Aussi, nous savons des forges, en Suisse, en Savoie et en Allemagne, qui, depuis dix ou douze ans, ont continué à faire usage, pour la conversion de la fonte en fer marchand, de fours à générateurs alimentés par les combustibles végétaux et la tourbe, et même par des combustibles minéraux, comme les lignites et les anthracites. Dans un remarquable ouvrage publié récemment par les *Annales des mines* (1re et 2e liv. 1853), M. Le Play a montré comment les forges carinthiennes ont pu, par l'application du principe de la gazéification des combustibles, chauffer les réverbères anglais avec le bois préalablement desséché et converti en *ligneux*, et établir ainsi leur fabrication sur des bases exactement comparables à celles des grandes forges au charbon de terre. L'éminent métallurgiste trace, en même temps, dans cet ouvrage, la voie dans laquelle doit entrer la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

métallurgie au bois, particulièrement en France, si elle veut conserver ses chances de prospérité (1).

Pendant que les forges au bois se livraient aux essais provoqués par cette nécessité d'amélioration dans l'usage des combustibles, les ateliers au combustible minéral se développaient rapidement. En même temps aussi, toutes les branches de l'industrie, tributaires de la houille, atteignaient à un tel état d'activité, que la production de cette matière première suffisait à grand'peine à la consommation. Son prix de vente suivit, par cela même, une progression ascendante de plus en plus marquée. Or, comme ce développement de l'industrie nationale est étroitement subordonné à l'abondance et au bon marché du combustible minéral, il est de l'intérêt le plus général d'adopter toutes les mesures qui peuvent réaliser ces conditions : ainsi, en particulier, réduire la consommation de la houille dans la production du fer; et, quoique la situation des forges à la houille soit moins critique que celle des forges au combustible végétal, il importe de voir si les améliorations tentées pour celles-ci ne peuvent pas s'appliquer aussi aux premières.

Déjà on a adopté dans la plupart des grandes forges et fonderies l'usage des gaz et de la chaleur perdue, pour le chauffage de l'air et pour la production de la vapeur. Mais, nous ne craignons pas de l'avancer ici, la portion de chaleur perdue disponible et *applicable à d'autres usages* y est encore considérable.

D'un autre côté, on a, avec raison, attaqué le principe même de la combustion sur les grilles et sous l'influence du tirage incertain, irrégulier des cheminées. Outre les fâcheux effets de cette irrégularité du tirage sur les résultats du travail opéré dans les réverbères, ce mode de combustion présente encore l'inconvénient de perdre 15 à 20 pour 100 du combustible en escarbilles tombant dans le cendrier avec les cendres et le mâchefer. Cette perte augmente, d'ailleurs, très-rapidement avec l'impureté des houilles consommées.

L'adoption d'un courant d'air forcé sous les grilles du réchauffage, l'essai du même moyen au puddlage sont les seules tentatives faites dans la voie d'améliorations vers laquelle nous désirons appeler l'attention des métallurgistes. Or, quels en ont été les résultats, et d'abord quels moyens a-t-on employés, au moins dans le plus grand nombre des forges?

Au réchauffage comme au puddlage, le cendrier a été fermé par une porte en tôle, et l'une de ses parois a reçu un conduit par lequel un ventilateur lançait sous la grille

(1) Les faits contenus dans le travail de M. Le Play, et d'autres renseignements qui nous parviennent sur les forges de la Westphalie, du Hartz et d'autres districts métallurgiques, nous prouvent que, là où le problème de l'usage des combustibles gazeux a été étudié avec persévérance, la solution complète en a été trouvée, et que de nouveaux procédés de fabrication sont aujourd'hui en roulement continu. Depuis un an déjà les forges de Villotte, en France (Côte-d'Or), s'organisent sur les mêmes bases que celles d'Allemagne. (Voir *Bulletin* de 1856, 2e série, t. III, p. 731.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

un courant d'air à la pression de $0^m,01$ à $0^m,015$ de mercure. Les dimensions et les formes de la chauffe et de la sole sont généralement restées les mêmes que dans les fours ordinaires.

Dans ces conditions, on a constaté les résultats suivants au *réchauffage :*

1° Les charges arrivent plus rapidement à la température voulue, de là résulte une économie de temps;

2° Le déchet en fer a été amoindri;

3° On a également diminué la consommation en houille, et surtout on a pu employer des charbons de moindre qualité ;

4° Mais, avec les dispositions adoptées et en raison de la forte pression donnée quelquefois au courant d'air, des particules cendreuses sont venues sur la sole souiller le fer réchauffé;

5° Enfin les décrassages de la grille ont continué à être une cause d'embarras très-sérieuse et même plus grande qu'avec les fours ordinaires.

Au puddlage, l'essai n'a pas, jusqu'ici, amené de résultats satisfaisants. Ainsi les forges qui ont expérimenté ont reconnu :

1° De grandes difficultés dans l'affinage proprement dit, le fer produit n'étant qu'imparfaitement purifié ;

2° Cette opération exigeant, à ses diverses périodes, des degrés différents de chaleur, les dispositions adoptées ne répondaient pas à ces exigences;

3° La difficulté des décrassages et de l'excès de pression se reproduisent ici comme au réchauffage;

4° Enfin les flammes, sortant par la porte de travail sous l'influence de cet excès de pression, gênaient considérablement les puddleurs.

Or, à la vue de ces résultats bons ou mauvais, n'est-il pas évident que ces essais étaient une application du principe de la gazéification des combustibles, et que, si le succès n'a pas été complet, cela vient uniquement de l'insuffisance et de l'imperfection des moyens adoptés? Les résultats obtenus avec les générateurs, dans les forges au combustible végétal et même dans l'application des gaz de hauts fourneaux au puddlage et au réchauffage, eussent pu guider la pratique d'une manière plus précise. Pour ne revenir que sur un seul des faits observés dans ces essais, nous rappellerons qu'en tenant compte de l'identité des principes on eût pu prévoir qu'au puddlage on aurait, comme avec les générateurs isolés, besoin d'un courant d'air spécial sur la sole, puisque, dans les conditions nouvelles, l'air ne pouvait plus y pénétrer par la porte de travail, et que, d'ailleurs, le courant de gaz affluant de la chauffe devait être essentiellement combustible ou réducteur. La diminution du déchet au réchauffage est, en effet, uniquement due à cette qualité de la flamme d'être, en ce cas, plutôt réductrice qu'oxydante. Tous les autres résultats des essais dont nous parlons s'expliquent aussi aisément en partant du principe de la gazéification des combustibles.

C'est, en effet, sur ce principe que doivent s'appuyer les tentatives d'améliorations dans l'usage du combustible minéral; mais il importe de ne négliger, dans ces recherches, aucun des résultats déjà acquis à la pratique de l'emploi des gaz dans la

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

métallurgie. De nombreux mémoires ont été publiés à ce sujet, particulièrement dans les *Annales des mines* de 1835 à 1853.

Le principe des recherches à entreprendre une fois admis, son application réclame des études très-variées.

La première doit être celle des moyens propres à effectuer le départ des matières minérales mélangées aux houilles. Les grilles, employées sans embarras dans les fours à gaz alimentés par les combustibles végétaux, généralement peu chargés de cendres, ne sauraient convenir que dans quelques cas fort restreints où l'on dispose de houilles donnant peu de cendres et surtout des cendres réfractaires n'exigeant pas de décrassages trop fréquents. Au contraire, le principe de la fusion complète des cendres, déjà appliqué dans quelques anciens générateurs, paraît devoir offrir une meilleure solution. Des expériences déjà faites par nous-même, sur les indications de M. Grüner, dans une chauffe particulière où l'on chargeait avec la houille des battitures et scories de forge, nous ont démontré qu'on peut tirer parti de cette idée.

A cette première étude se rattachent naturellement celles de la forme de la chauffe à adopter, de la disposition des conduites de vent.

Ensuite viennent les recherches sur la quantité d'air à introduire dans la chauffe et sur la sole, de sa pression et de sa température.

Enfin, suivant le travail à effectuer dans les fours à gaz, les dimensions et dispositions de la sole devront vraisemblablement être plus ou moins modifiées.

Ici, où il s'agit non plus seulement de décrire des procédés et des appareils fonctionnant déjà, mais d'améliorer ou d'inventer, on comprendra que nous devions nous borner aux indications générales qui précèdent.

Note additionnelle; par M. L. Grüner, ingénieur en chef des mines.

Aux considérations générales ci-dessus exposées par M. Lan, j'ajouterai quelques faits, afin d'éviter aux métallurgistes la répétition d'expériences déjà tentées, et pour marquer, en outre, le sens dans lequel il conviendrait, ce me semble, de tenter de nouveaux essais.

Le but à atteindre est la suppression des grilles dans les fours à réverbère, cause évidente d'une très-grande perte de combustible.

On y a substitué, en divers lieux, diverses dispositions que nous allons passer en revue.

Dans les usines à cuivre de Swansea, au pays de Galles, tout en conservant la grille, on laisse accumuler à dessein, au-dessus des barreaux, de grands fragments de *máchefer* qui constituent une sorte de nouvelle grille, perméable à l'air, mais non ouverte au passage des menus fragments des combustibles. Ce système, dont M. Le Play a fait ressortir tous les avantages (1), fut inventé par les fondeurs anglais, principale-

(1) Description des procédés métallurgiques employés dans le pays de Galles pour la fabrication du cuivre. 1848.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ment en vue de la combustion de l'anthracite qui, plus que la houille collante, tend à couler dans le cendrier.

Dans ce système, l'air s'échauffe en traversant les masses rouges de mâchefer, puis se transforme en oxyde de carbone en passant au travers d'une couche combustible en ignition de $0^m,50$ à $0^m,60$ de hauteur. Cet appareil est, par suite, un véritable générateur d'une extrême simplicité. Il convient surtout lorsqu'il s'agit d'amener à une température moyennement élevée, mais uniforme, un four à réverbère d'une étendue relative très-grande. Tels sont, en particulier, les fours de grillage des usines à cuivre. Et, en effet, on parvient à y griller 1,000 kilog. de minerai avec 120 kilog. d'anthracite, tandis que dans le système ordinaire des fours à barreaux on consommait autrefois, pour la même opération, jusqu'à 500 kilog. de houille.

Mais ce système réussirait difficilement dans le cas de houilles trop collantes, car l'air, simplement aspiré par une cheminée, ne pourrait traverser une aussi forte couche de combustible agglutiné.

L'application de ce procédé est également difficile, quelle que soit, d'ailleurs, la nature du combustible, lorsqu'il s'agit d'obtenir une température très-élevée, et surtout des variations brusques dans le degré d'intensité et la nature plus ou moins oxydante ou réductive de la flamme.

Les fondeurs de Swansea, avec un mélange convenable de houille et d'anthracite et une hauteur de charge moins forte que pour les fours de grillage, parviennent cependant à produire facilement la température que réclame la fusion des minerais, des mattes et du cuivre brut; mais, comparés aux chauffes ordinaires, ces fours spéciaux n'offrent pas, à beaucoup près, pour la fusion, des avantages aussi marqués que pour le grillage. D'ailleurs, dans ces opérations, on n'a jamais besoin de brusques coups de feu et de variations fréquentes dans la nature de l'atmosphère du four. Ce système ne saurait donc convenir au puddlage de la fonte de fer, même dans le cas d'un mélange approprié de houille et d'anthracite. Il s'adapterait mieux aux fours de réchauffage, mais ne préviendrait jamais entièrement toute perte de combustible, sous forme de débris accumulés dans la chauffe, car, en faisant tomber les masses de mâchefer en excès, on ne saurait empêcher complétement le menu combustible de passer aussi avec elles au travers de la grille.

Une seconde disposition qui remédie, dans certains cas, aux inconvénients signalés est celle des générateurs indépendants; je dis *dans certains cas*, car il est bien évident que les générateurs à grille laissent subsister complétement le défaut capital des fours à réverbère. Il ne saurait donc être question, en ce moment, que des générateurs *à cuve*.

On connaît leur disposition : on sait que dans les uns, comme l'a proposé Ebelmen, on se débarrasse des cendres du combustible par voie de fusion, et dans ce cas leur marche est continue, tandis que celle des autres est *intermittente*, par suite de l'enlèvement périodique des crasses et cendres à l'état solide ou pâteux. Le choix à faire dépend de l'opération pour laquelle on prépare les gaz.

Mais tous ces générateurs, un instant en faveur auprès des maîtres de forges, furent

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de nouveau abandonnés presque partout. Or cet abandon est-il bien motivé ? Voilà la question.

Je ne crains pas de répondre *non*. Seulement je n'entends pas prendre la défense de tous les générateurs autrefois proposés. On peut leur reprocher, avec raison, d'exiger une force motrice trop grande et des constructions hors de proportion avec le but à atteindre. S'il faut, pour chaque réverbère en particulier, un générateur indépendant, il est bien clair que la place et la dépense nécessaires seront de beaucoup supérieures à celles des réverbères ordinaires.

Il me semble que le problème pourrait être résolu par deux méthodes diamétralement opposées.

Première méthode. — On pourrait construire un générateur unique à grandes dimensions, sorte de haut fourneau très-peu élevé, mais à ventre large et creuset rétréci, dans lequel on fondrait les cendres d'après le procédé Ebelmen. Il desservirait à la fois tous les réverbères d'une même usine. Reste à savoir si les frais d'établissement des nombreuses conduites et surtout la perte de chaleur due au parcours des gaz entre le générateur et les fours de combustion n'annihileraient pas, en grande partie, les avantages de ce système. L'expérience seule peut prononcer d'une manière positive ; mais je ne saurais *à priori* en recommander l'application.

Deuxième méthode. — Le deuxième mode de procéder n'offre pas les mêmes inconvénients. Les essais sont faciles et n'exigent pas, dans tous les cas, une transformation immédiate aussi radicale des établissements existants. D'ailleurs plusieurs tentatives ont déjà réussi, et ce sont les résultats obtenus en divers lieux que je me propose surtout de mentionner ici.

Cette deuxième méthode consiste, d'une manière générale, à transformer en générateurs les chauffes ordinaires des réverbères, et cela en ne les modifiant que le moins possible. A ce point de vue, les chauffes à fond de mâchefer de Swansea rentrent dans le système en question, et en y ajoutant une tuyère à air chaud pour la combustion des gaz, ainsi que je le dirai vers la fin de cette note, on pourrait, je pense, les appliquer aussi au travail du fer, au moins dans le cas de houilles non collantes.

On a cru longtemps que, pour la transformation complète de l'oxygène de l'air en oxyde de carbone, il fallait une épaisse couche de charbon incandescent ; de là l'excès de hauteur des premiers générateurs. Mais les fours de Swansea, et surtout les analyses d'Ebelmen (1), prouvent qu'une hauteur de $0^{m},30$ est plus que suffisante, et cela, même avec une pression de vent peu considérable, au moins si l'air est préalablement chauffé. On peut donc réduire les générateurs aux dimensions ordinaires d'une chauffe de réverbère, ou, en d'autres termes, transformer les chauffes elles-mêmes en générateurs par l'injection forcée de l'air chaud et la substitution d'une sole imperméable aux barreaux de fer de l'ancienne grille.

Les premières tentatives pour réaliser l'idée en question remontent à l'année **1841**.

---

(1) *Annales des mines*, **1844**, t. VI, p. 540.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ebelmen et MM. Thomas et Laurens s'en sont occupés en France, M. Faber Dufour en Allemagne, et à la même époque, avec un succès plus complet, M. B. Frèrejean, à la forge de Crans, en Savoie (1). C'est cet habile maître de forge qui me paraît avoir le premier résolu le problème d'une manière pratique. Dès l'année suivante, en septembre 1842, je vis, en effet, dans l'usine de Crans, tous les fours de puddlage et de réchauffage au régime du courant d'air forcé, et en même temps un autre four chauffé au gaz du haut fourneau.

Ce motif m'engage à commencer par cette usine la revue des quelques forges où l'on pratique, avec plus ou moins de succès, le puddlage ou réchauffage des fers dans des réverbères sans grille et à courant d'air forcé.

L'usine de Crans, située près d'Annecy, sur la rivière qui sort du lac de ce nom, se compose d'un haut fourneau au bois, de feux comtois et de plusieurs fours de puddlage et de réchauffage, avec les appareils ordinaires de cinglage et d'étirage des usines anglaises, le tout mis en mouvement par un certain nombre de roues hydrauliques.

Outre les fontes obtenues à l'usine même, on y affine les produits de plusieurs hauts fourneaux voisins, tels que ceux d'Epières et de Gy (2).

La houille étant fort chère à l'usine de Crans, M. Frèrejean dut rechercher d'autres combustibles et s'appliquer à en réduire, autant que possible, la consommation. Il se servit donc, concurremment avec la houille, de tourbe des marais voisins, et plus tard, surtout, d'une sorte de lignite des environs. En même temps, on appliqua l'air comprimé à la fois au puddlage et au réchauffage.

Les fours à puddler étaient de deux sortes (en 1842) : les uns simples, mais à deux soles, comme les fours champenois; les autres doubles, c'est-à-dire à deux portes opposées et à grandes charges. La chauffe des fours simples était un carré de $0^m,90$ de côté. Pour la mettre à l'air forcé, on fixa simplement deux tuyères parallèles et horizontales à eau dans la paroi opposée au pont, à $0^m,20$ ou $0^m,25$ au-dessus des barreaux de la grille. Les tuyères étaient, à leur tour, couvertes par une couche à peu près égale de combustible. Les buses avaient $0^m,04$ de diamètre; la pression du vent était, en moyenne, de $0^m,38$ à $0^m,40$ d'eau, et sa température de 120° C. On chauffait l'air dans un petit appareil placé au bas de la cheminée du four de puddlage même. Pour empêcher les fuites de gaz par le cendrier, on laissait simplement les barreaux de la grille s'obstruer totalement par les cendres et le mâchefer. Après trois ou quatre chaudes, on se débarrassait de l'excès de cendres, en ôtant deux ou trois barreaux sur l'un des côtés de la grille. L'opération se faisait assez vite et sans une trop grande

(1) Valérius, dans son ouvrage sur la métallurgie du fer, publié en 1843, parle de l'emploi des ventilateurs, injectant l'air sous les grilles des chaudières à vapeur, comme d'un procédé avantageux, récemment introduit dans quelques usines de la Belgique, et il ajoute que l'on pourrait aussi appliquer ce procédé aux réverbères des usines à fer.

(2) En 1842, les hauts fourneaux de Crans et d'Epières étaient alimentés par un mélange de bois vert et de charbon de bois.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

perte en escarbilles; cependant, pour remédier, autant que possible, à ce dernier inconvénient, M. Frèrejean fit pratiquer une porte spéciale dans le four, en face de la porte de chargement. On sortait alors par là, à chaque décrassage, deux masses scoriacées à peu près sphériques, provenant des deux côtés de la grille, et d'environ $0^m,30$ à $0^m,40$ de diamètre; mais ce travail avait l'inconvénient d'être plus pénible pour les ouvriers que le décrassage ordinaire.

Quant aux résultats obtenus, quoique j'aie eu occasion de les observer moi-même, au moins en partie, je préfère laisser parler M. Frèrejean, qui, dans deux récentes lettres, a eu l'extrême obligeance de me faire connaître nettement les avantages et les inconvénients du système en question.

« Les fours ainsi disposés ont fonctionné durant trois ans environ (1). Le travail se faisait bien. La principale économie que cette disposition permettait de réaliser consistait dans l'emploi d'une houille de qualité inférieure (qui n'est même qu'un lignite) et qui ne pouvait intervenir utilement dans le réchauffage des fours à puddler avant l'emploi de l'air forcé. »

Dans la seconde lettre, revenant sur ce point, M. Frèrejean ajoute : « Le rapport de la consommation des fours soufflés au combustible brûlé dans les fours ordinaires était à peu près comme 19 à 22; mais l'on faisait, en outre, intervenir une plus grande proportion de houille de qualité inférieure, en sorte qu'en réalité l'économie était d'un cinquième environ. »

Je dois dire qu'en 1842, lorsque je visitais l'usine de Crans, on se servait d'un mélange de tourbe et de houille de Rive-de-Gier, et que, si l'on avait fait usage de houille seule, on eût sensiblement réduit les dimensions de la chauffe.

M. Frèrejean signale ensuite deux inconvénients :

« D'abord ce système exige une assez grande quantité de vent, et très-peu d'usines peuvent disposer, pour cet usage, d'une force motrice suffisante.

« Ensuite les ouvriers puddleurs, qui sont accoutumés à activer leur feu à volonté, dans les fours à courant d'air libre, sont contrariés de ne pouvoir faire de même dans les fours soufflés; le plus grand nombre ne se plie que difficilement à ce genre de travail, ou exige une augmentation de paye par 1,000 kilog. »

L'habile maître de forges ajoute néanmoins :

« Cela n'empêche pas que, dans les lieux où le vent forcé peut être obtenu économiquement et où la houille est de mauvaise qualité, on ne puisse tirer un très-bon parti des fours soufflés, même en accordant une petite augmentation de paye à l'ouvrier. »

Enfin je citerai encore la réponse suivante à une autre de mes questions :

« L'inconvénient de la sortie des flammes par la porte de travail est peu de chose

(1) On a supprimé ce mode de travail il y a deux ans, parce que, depuis lors, on a trouvé plus avantageux de puddler au gaz du haut fourneau et d'opérer le réchauffage au gaz proprement dit provenant d'un générateur à tourbe.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

si l'on conserve la cheminée. De ce côté-là il n'y avait de plaintes de la part des ouvriers puddleurs. »

Qu'il me soit permis maintenant d'ajouter quelques mots sur les inconvénients signalés.

Il faut, pour les fours soufflés, une certaine force motrice que n'exigent pas les chauffes ordinaires; tel est, sans contredit, l'inconvénient principal des nouveaux fours; mais aussi, il faut bien le dire, on s'exagère, en général, la puissance nécessaire.

Dans les fours à anthracite de Swansea, l'oxyde de carbone se produit par simple tirage, et dans les fours à ligneux de Carinthie, que cite M. Le Play, ce gaz se forme de même aussi bien par simple tirage qu'à l'aide d'un appareil soufflant. Une forte pression semble donc inutile; ce qu'il importe surtout, c'est de chauffer l'air. Ainsi, au lieu d'une machine soufflante à piston, un simple ventilateur suffira certainement.

Pour une grande forge, on pourrait, je pense, employer avec avantage le nouveau ventilateur Lemielle, sur lequel je reviendrai à la fin de cette note, ou celui de M. Fabry.

Le deuxième inconvénient tient en partie à la routine des ouvriers, et n'est donc pas précisément absolu. D'ailleurs on peut obtenir les coups de feu nécessaires, en faisant varier le volume d'air à l'aide d'un robinet placé sur le porte-vent du four. Et, en effet, M. Frèrejean me répond sur ce point : « Nos fours étaient pourvus de ce robinet, et je ne doute pas que l'ouvrier vigilant et observateur ne puisse, après suffisante expérience, arriver à un dosage d'air proportionné à la température dont il a besoin dans les diverses phases de l'opération. Néanmoins l'habitude du puddleur ordinaire de *piquer* les barres de la grille et d'avoir ainsi presque instantanément le coup de feu dont il croit avoir besoin est difficile à vaincre. »

Difficile à vaincre, soit, mais non pas impossible; l'expérience de trois ans et, depuis lors, le puddlage au gaz du haut fourneau prouvent assez, ce me semble, que la difficulté a pu être surmontée finalement à la forge de Crans. Mais, pour favoriser ces coups de feu et les changements brusques dans la nature de l'atmosphère du four, il faut, outre les tuyères injectant l'air au milieu du combustible solide, une autre tuyère pour la combustion même de l'oxyde de carbone, ainsi que cela se voit dans tous les fours à gaz.

Cette condition a été réalisée dans une autre forge, celle de la Rivière, dans la Haute-Vienne, l'une des plus importantes et des mieux dirigées du groupe du Périgord. Elle appartient à MM. Bouillon frères et comp., de Limoges; j'eus occasion de la visiter, pour la première fois, en automne 1849.

Cette usine se composait alors d'un haut fourneau, de quatre feux comtois couverts avec réverbère à la suite et de deux fours de réchauffage à la houille. Une grande roue à augets de $8^{m},33$ de diamètre mettait en mouvement un gros mill formé de deux paires de cylindres et un petit mill composé de trois équipages à trois cylindres. Une seconde roue, d'égale dimension, servait de moteur à un grand atelier de tréfilage et de pointes de Paris. On traitait, dans cette forge, outre les fontes fabriquées à la Rivière même, les produits du haut fourneau de Firbeix, dans la Dordogne. Les fontes étaient affinées au charbon de bois dans les feux comtois, les loupes cinglées aux cy-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lindres et transformées en massiaux; ceux-ci, réchauffés à la houille, passaient au petit mill, où on les étirait en fer marchand fin ou verges de tirerie.

En 1849, le four à réverbère était construit à la manière ordinaire, si ce n'est que, pour diminuer la consommation et le déchet, on avait progressivement réduit ses dimensions. Le maximum de hauteur de la voûte au-dessus de la sole ne dépassait pas $0^{m},30$, et on ne chargeait à la fois que 200 kilog. Dans ces conditions, on passait jusqu'à trente charges par 24 heures, soit 6,000 kilogammes. Le déchet des massiaux était de 10 pour 100, et la consommation en houille de Newcastle de première qualité, de 500 à 550 kilog. par tonne. Ces résultats, déjà fort beaux, étaient cependant encore onéreux, vu le prix élevé de la houille. Pour y remédier, me rappelant les faits observés à Crans, je conseillai au directeur de la Rivière l'emploi du vent forcé. M. Bouillon fils, élève fort distingué de l'école de Châlons, comprit de suite les avantages du nouveau procédé et en réalisa toutes les conditions avec beaucoup de sagacité. En 1850, lors de ma seconde visite, je trouvai le nouveau four en activité. La grille avait été supprimée ainsi que le cendrier : la chauffe se trouvait transformée en une sorte de creuset à parois verticales, dont le fond plat avait une légère pente, de la face du pont vers le côté opposé. Là se trouvait une porte, au niveau du fond, pour opérer le décrassage une fois par douze heures. Par chacun des deux côtés étroits de la chauffe, une tuyère horizontale lançait de l'air au milieu du combustible et transformait ce dernier en gaz oxyde de carbone et hydrogène carboné. Enfin la combustion de ces gaz se faisait au-dessus du pont, à l'aide d'une troisième tuyère fortement aplatie, projetant une mince nappe d'air au travers de la chauffe, à peu près parallèlement à la voûte du réverbère, ou plutôt suivant un plan légèrement incliné vers la sole, comme dans la plupart des fours à gaz. On avait donc, en résumé, un véritable générateur, mais un générateur des plus simples, fonctionnant sans embarras. Par une manœuvre facile de robinets, on pouvait, à volonté, accroître ou diminuer l'intensité du feu et rendre la flamme tour à tour oxydante ou réductive. Comme on avait, d'ailleurs, de beaucoup raccourci la cheminée, la flamme sortait, en général, par la porte de travail et empêchait l'air froid extérieur de pénétrer dans le four. Le déchet fut ainsi ramené à 9 pour 100 et la consommation à 300 ou 350 kilog. par tonne de fer. Jusque-là on avait marché à l'air froid; mais on a dû aussi, depuis lors, comme à Crans, chauffer le vent. Une récente lettre de M. Bouillon m'apprend, d'ailleurs, que, depuis ma tournée de 1850, le four n'a pas cessé de fonctionner convenablement, et que ses résultats sont toujours des plus satisfaisants.

Ainsi, en résumé, voilà un four à gaz qui fonctionne depuis cinq ans à la houille, avec une parfaite régularité et une très-grande économie de combustible, grâce surtout à la suppression complète de la perte des escarbilles au travers de la grille.

Le four de la Rivière ne fut jamais affecté au puddlage, mais il est évident, à priori, qu'il conviendrait aussi bien pour cette opération que pour le réchauffage; il faudrait seulement conserver à l'ancienne cheminée toute sa hauteur pour que l'ouvrier puddleur ne fût pas gêné par la sortie des flammes.

L'appareil de la Rivière me paraît constituer un véritable progrès sur celui de Crans;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

seulement on peut se demander si, avec une houille moins pure, les décrassages ne deviendraient pas gênants et par trop fréquents; par suite, s'il ne vaudrait pas mieux tenter la fusion des cendres. La question ne me paraît pas douteuse; seulement cela exigera, je le crains, des constructions plus coûteuses. Pour transformer les cendres en silicates fluides, il faudra ajouter des scories de réchauffage riches en fer, dont l'action corrosive est à redouter pour les briques de la chauffe, et, afin d'y remédier, on devra probablement substituer, aux parois réfractaires, des caisses en fonte à eau, à la manière des fineries anglaises. Ce mode de construction serait surtout nécessaire dans le cas où l'on voudrait tenter l'établissement d'un générateur unique pour le service de tous les réverbères d'une grande forge. Toute la partie voisine du point de fusion devrait être composée de caisses en fonte à courant d'eau.

Citons maintenant un four à gaz de tourbe.

Il en existe en divers lieux. Nous avons déjà mentionné celui de Crans. Un four analogue fonctionne, depuis plusieurs années, à Undervilliers, dans le Jura (Suisse); j'eus occasion de le voir en 1853, et on l'emploie encore avec avantage, ainsi que me l'écrit l'un des ingénieurs de la localité. Je me bornerai, pour le moment, à quelques indications générales.

La forge d'Undervilliers est à peu près organisée comme celle de la Rivière, dans la Haute-Vienne. On affine les fontes au bois dans des feux comtois, cingle les loupes aux cylindres ébaucheurs, réchauffe les lopins dans un four à gaz de tourbe et achève l'étirage à l'aide d'un petit mill. On y fabrique surtout des verges de qualité supérieure pour fils de fer. Les cylindres sont mus par plusieurs turbines.

Le four à gaz est accolé au réverbère et remplace sa chauffe. Il est construit d'après les principes de ceux qu'Ebelmen a nommés *générateurs à combustion renversée*. C'est une cuve en briques réfractaires, à parois verticales, dont le vide intérieur mesure $0^m,40$ sur $0^m,50$ et $1^m,50$ de hauteur totale. Dans l'une des deux parois étroites se trouvent deux tuyères horizontales et parallèles à $0^m,35$ au-dessus de la sole du four. Immédiatement au-dessous des tuyères, une porte, habituellement fermée, sert au décrassage. En face des tuyères existe une ouverture, de la largeur même du four ($0^m,40$), au niveau de la sole et ayant $0^m,55$ de hauteur. Elle donne issue aux gaz qui de là, par un conduit vertical compris entre le générateur et le réverbère, se rendent directement dans l'espace réservé au-dessus du pont. Un tuyau en fonte, garni d'argile réfractaire, traverse horizontalement ce même espace et projette dans la direction du réverbère, au milieu du courant de gaz, de l'air chaud comprimé, par une série de très-petits trous faisant fonction de buses.

Le générateur est constamment rempli de briquettes de tourbe sur la hauteur totale de $1^m,50$; une plaque de fonte en ferme l'orifice de chargement, et une trémie à double registre permet de charger sans déperdition de gaz (1).

(1) Il me semble que, dans une foule de circonstances, il vaudrait mieux laisser le gueulard du générateur ouvert. Par suite de la position des tuyères, en face du large passage de sortie, et sous l'influence aspirante de la cheminée, à peu près tous les gaz se rendraient au réverbère

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La tourbe est simplement séchée à l'air.

Le réverbère lui-même se compose de deux parties : d'un premier compartiment pour les chaudes au blanc soudant et d'un second plus petit, à la suite, pour les chaudes préparatoires au rouge. Enfin, au bas de la cheminée, se trouve l'appareil à air chaud, construit sur le modèle du système de Wasseralfingen. Mais cet air chaud ne sert que pour la combustion du gaz, tandis que les buses du générateur reçoivent de l'air froid, et cela, ce me semble, à tort. D'autre part, la pression du vent paraît exagérée, car elle est de $0^{m},30$ à $0^{m},40$ d'eau.

Chaque compartiment du réverbère reçoit 250 kilog. de fer, sous forme de lopins ou de massiaux ; on les fait passer du second dans le premier dès qu'ils ont atteint la chaleur rouge. Il faut trente-cinq à quarante minutes pour chauffer et étirer tous les lopins de chaque charge, et 2,000 kilog. passent en six heures. Au bout de ce temps, il faut décrasser le générateur, opération qui n'est ni longue ni fort pénible, car les tourbes ne renferment que 4 à 5 pour 100 de cendres; elles proviennent des Hautes-Combes Oxfordiennes du Jura.

D'après une moyenne de quatre ans, on consomme, par 100 kilog. de fer étiré, $0^{mc},183$, ou environ 85 kilog. de tourbe, et le déchet des massiaux est de 11,75 pour 100.

En résumé, le générateur d'Undervilliers fonctionne régulièrement et d'une manière avantageuse depuis plusieurs années, et il en est de même de celui de Crans. Pour les tourbes, la question des fours soufflés semble donc déjà à peu près résolue, sauf en ce qui concerne la fusion des cendres, dont les avantages ou les inconvénients ne sauraient être appréciés que par des expériences positives.

Enfin, pour terminer notre revue des fours soufflés, je dirai encore quelques mots d'un générateur à anthracite employé dans les forges de la vallée d'Aoste (Piémont). Je dois ces renseignements à M. V. Baron, qui visita Aoste en 1848, à l'époque où il dirigeait l'usine d'Ardon, dans le Valais.

Les anthracites brûlés à Aoste tiennent parfois jusqu'à 25 pour 100 de cendres ; on les applique au puddlage et au réchauffage du fer. Le générateur se compose d'une cuve verticale de 1 mètre en carré et de 2 mètres environ de hauteur totale. Le com-

---

même avec un gueulard entièrement libre. Dans tous les cas, on atteindrait ce but avec une cheminée un peu haute, un vent d'une faible pression et un générateur plus élevé, légèrement rétréci vers le haut. En se servant de tourbe, de bois vert, de bois fossile ou de lignites humides, on aurait l'avantage de sécher le combustible dans les parties supérieures du générateur, et cela sans affaiblir le pouvoir calorifique des gaz combustibles par une proportion trop forte de vapeurs d'eau. Ce même générateur, ainsi disposé, conviendrait également pour les anthracites, les lignites ordinaires et toutes les houilles non collantes ; ces combustibles pourraient, d'ailleurs, être employés aussi bien à l'état menu qu'en morceaux. Enfin rien n'empêcherait de disposer ce générateur pour la fusion des cendres. En le rétrécissant au niveau des tuyères et disposant le creuset comme une finerie anglaise, on fondrait aisément toutes les matières terreuses par des additions de scories de forge.

Il est, d'ailleurs, bien évident qu'un générateur à gueulard fermé sera préférable dans le cas d'un combustible sec.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

bustible repose sur une grille à barreaux de fer, et au-dessous, dans le cendrier, on injecte un courant d'air forcé. Le fond du cendrier est constamment baigné d'eau, pour ménager la grille par l'extinction des escarbilles, et peut-être aussi pour augmenter le volume des gaz par le mélange de la vapeur d'eau au courant d'air forcé.

La cuve du générateur, formée de maçonnerie réfractaire, est revêtue, au dehors, dans sa partie supérieure, d'une caisse en fonte, d'où part latéralement le tuyau qui donne issue au gaz. Une trémie à registre sert au chargement de l'anthracite. Une porte inférieure, habituellement fermée, permet d'opérer des décrassages périodiques. Ces dispositions ne sont pas toutes à imiter, et pour des combustibles aussi impurs la fusion des cendres serait probablement préférable.

Dans tous les cas, le générateur à combustion renversée d'Undervilliers marcherait mieux et d'une manière plus utile, puisqu'on supprimerait la perte due à la grille. Et cependant, malgré ces désavantages, le générateur de la vallée d'Aoste a fonctionné pendant plusieurs années (et fonctionne probablement encore) d'une manière satisfaisante et économique, eu égard à la nature terreuse du combustible.

Si maintenant, à la suite de ces divers exemples, je rappelle encore les fourneaux à ligneux de Carinthie, cités par M. Lan et décrits par M. Le Play (1), il me sera permis de conclure que, dans une foule de circonstances et avec toutes sortes de combustibles, les fours à gaz ou fours soufflés présentent des avantages incontestables sur les anciens fours à grille. Et, si déjà les procédés imparfaits, usités jusqu'à présent en divers lieux, méritent la préférence sur les réverbères à tirage naturel, que ne doit-on pas attendre de générateurs construits d'après de meilleurs principes?

Mais, ces générateurs, faut-il les adopter dans tous les cas? Y aurait-il avantage d'en faire l'application aux grandes forges à la houille? Je le crois fermement. Si de sérieux essais n'y ont pas été tentés, c'est que le bas prix de la houille a permis, jusqu'à ce jour, d'en sacrifier, sans trop de perte, 15 à 20 pour 100 sous forme d'escarbilles mêlées aux cendres. Mais le temps me paraît venu, où il faudra partout compter avec le prix de ce combustible et adopter un mode de combustion plus convenable.

On objecte contre le procédé nouveau le surcroît de dépenses dû aux appareils soufflants, et, par cela même, la complication plus grande dans l'arrangement général des forges. Cette crainte me paraît exagérée, surtout pour ce qui tient à la force motrice des machines soufflantes. Les exemples de Swansea et de Carinthie prouvent que, pour la *production* du gaz, on peut, à la rigueur, se passer d'un courant d'air comprimé, lorsque le combustible n'est pas collant, et que, si le vent forcé est nécessaire pour la *combustion* du gaz, lorsqu'on veut produire des coups de feu vifs, on peut au moins se contenter, pour cela, d'une pression de $0^m,010$ de mercure, ou de $0^m,13$ d'eau.

Dans tous les cas, un bon ventilateur sera certainement suffisant; et, lorsqu'il s'agira d'alimenter simultanément tous les fourneaux d'une même usine, les grands

(1) *Annales des mines*, 1853, t. III, p. 567.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ventilateurs des mines pourront rendre de fort bons services. Le ventilateur Lemielle (1), que tout le monde a pu voir à l'Exposition universelle, et celui de M. Fabry me paraissent surtout devoir convenir pour ce but. Le premier peut fournir de l'air à la pression de $0^m,10$ à $0^m,20$ d'eau; et, avec une force motrice de 30 à 35 chevaux, on aurait aisément 10 mètres cubes ou 13 kilog. d'air par seconde, à la pression moyenne de $0^m,13$ d'eau. Or, le calcul montre qu'un pareil volume suffirait pour produire et brûler le gaz nécessaire à l'alimentation de quarante-cinq fours de puddlage. En effet, un four de puddlage ne consomme guère, par heure, plus de 100 kilog. de bonne houille, déduction faite du poids des cendres et des escarbilles; ainsi, par seconde, la consommation est de 1/36 d'un kilog. Mais il faut environ 10 kilog. d'air pour gazéifier et brûler entièrement 1 kilog. de houille, soit, par seconde et par four, environ les 10/36 de 1 kil., ce qui, pour les 13 kil. d'air, correspond à 46,8 fours.

Ainsi une machine de 30 à 40 chevaux, appliquée au ventilateur Lemielle, alimenterait sans peine tous les fours soufflés d'une grande forge; et comme les chaleurs perdues, convenablement utilisées, fournissent, dans ces grandes usines, plus que la vapeur absorbée par les appareils de cinglage et d'étirage, on ne devrait pas être arrêté par la question de la force motrice.

Le seul point à résoudre est de savoir quel sera, dans chaque cas, le meilleur mode de gazéification.

A cette question je vais tâcher de répondre, autant que le permettent du moins les essais ci-dessus mentionnés.

1° Dans le cas d'une houille grasse ordinaire, un générateur proprement dit me paraît impraticable. Comme dans les hauts fourneaux, la houille se collerait et obstruerait le passage aux gaz produits. Il faut donc imiter la Rivière et avoir recours aux simples fours soufflés. Le seul essai qui reste à faire, c'est de comparer le système de la Rivière au système de la fusion des cendres.

2° Lorsque les houilles sont sèches (à courte ou à longue flamme), et lorsqu'on a des lignites ou des anthracites, on pourra employer les fours soufflés, les générateurs proprement dits, ou même le système des grilles à mâchefer de Swansea, pourvu, toutefois, que, dans le cas de coups de feu à produire, on munisse ces derniers fours de tuyères à air chaud pour la combustion des gaz. Le choix à faire entre ces trois systèmes dépendra, en général, des circonstances locales et surtout de la proportion plus ou moins forte des cendres. Quelques expériences comparatives seront nécessaires. Il faudrait surtout comparer le four soufflé de la Rivière au générateur à combustion renversée d'Undervilliers; ce générateur pourrait, d'ailleurs, comme on l'a vu, être facilement disposé pour la fusion des cendres. Il suffirait de rétrécir la partie située au niveau des tuyères,

(1) Ce ventilateur, inventé par M. Lemielle, à Valenciennes, en 1853, fonctionne déjà sur une centaine de mines en France et en Belgique. D'après les expériences de M. Glépin, ingénieur, il rend 55 à 60 pour 100 du travail dépensé; celui de M. Fabry, 55 à 60 pour 100 lorsque la pression est de $0^m,08$ d'eau.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

puis la revêtir de bâches en fonte à courant d'eau. Comme fondant, on prendrait des scories de forge.

3° Pour les tourbes, les lignites humides, les bois fossiles et même le bois ordinaire, le générateur d'Undervilliers, un peu exhaussé, puis rétréci dans sa partie supérieure, me paraît également l'appareil le plus convenable. En laissant le gueulard ouvert, on se débarasserait, sans perte sensible, de la vapeur d'eau et, au lieu de charger du ligneux (bois torréfié) comme en Carinthie, on pourrait faire immédiatement usage de bois vert. Dans le cas de cendres abondantes, on pourrait, ici encore, disposer le bas du foyer de façon à transformer les matières terreuses en silicates fluides par des additions de scories de forge.

Le sujet que nous venons d'aborder est certainement fort important à plus d'un titre. Il est utile aussi de remarquer que les questions qu'il embrasse n'intéressent pas seulement les usines à fer, mais encore le traitement des autres métaux et même le simple chauffage des chaudières à vapeur. A ce point de vue, bien des appareils ou dispositions diverses seraient à mentionner, tels, entre autres, l'appareil Beaufumé pour le chauffage des chaudières, le four Ballefin (1) pour la fusion de l'acier, etc.

(*Bulletin de la Société de l'industrie minérale,* 2e livraison, t. Ier, 1855.)

CHEMINS DE FER.

NOTE DESCRIPTIVE SUR UNE LOCOMOTIVE DE M. HASWELL, A VIENNE (AUTRICHE); PAR M. JULES GAUDRY, *ingénieur*.

La locomotive autrichienne d'Haswell, dite *Wien-Raab*, exposée en 1855, n'a pas eu, comme quelques autres, le privilége d'attirer l'attention générale; un petit nombre d'ingénieurs ayant la pratique des chemins de fer ont seuls compris l'importance des nouvelles idées que cette machine renfermait, et l'un d'eux, M. Nozo, ingénieur de cette compagnie du chemin de fer du Nord qui a pris l'initiative de tant d'innovations aujourd'hui acceptées, n'a pas manqué de s'y arrêter avec insistance dans son savant compte rendu de l'exposition. Aujourd'hui plusieurs dispositions essentielles de la *Wien-Raab* se reproduisent; cette machine paraît devoir marquer comme type dans l'histoire des chemins de fer, et c'est faire acte de justice, autant que rendre service, de publier sur elle des détails plus étendus que les descriptions sommaires jusqu'ici données.

La *Wien-Raab* est restée en France (sur la ligne du Midi), ainsi que la plupart des

(1) Nous dirons, à cette occasion, que des essais pour la fusion de l'acier à la houille furent aussi entrepris par M. Hort dans l'une des usines de Rives (Isère), et que M. Gros-Renaud a également, depuis cette époque, inventé un four soufflé d'une forme assez différente pour la fusion de l'acier au moyen de la houille crue.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

machines étrangères exposées qui offraient quelque mérite, et que nos chefs d'établissements ont acquises, tenant à honneur de ne pas forcer les exposants à réexpédier à grands frais ces produits qu'ils étaient venus offrir à nos études. M. Haswell les avait lui-même facilités en étalant, à côté de sa machine, les plans, égendes et tableaux de dimensions, avec une sincérité qui a dû être une leçon pour ces exposants qui ont persisté, jusqu'à la fin, à ne montrer que le dehors de leur machine et à s'envelopper, eux et leur œuvre, d'un mystère ridicule.

Malheureusement les légendes et notes de M. Haswell étaient en allemand et n'ont pu être lues par beaucoup de visiteurs; M. Nozo, qui les a fait traduire et qui nous permet de les relater ici, a donc rendu un vrai service et donné à l'œuvre de M. Haswell, en France, un nouvel intérêt. En nous aidant de ces deux documents, appelons l'attention sur les particularités importantes que réunit cette machine.

1° *Chaudière.* Sa forme est celle de l'ancien type Stephenson, à boîtes à feu et à fumée renflées concentriquement au corps tubé, et contrairement au type Crampton, plus généralement usité en France en ce moment, dans lequel ces trois fractions de la chaudière existent, sans renflement, en prolongement l'une de l'autre.

Le foyer intérieur est uni au coffre extérieur de la boîte à feu, suivant notre système ordinaire en France : un cadre massif en fer les réunit, dans le bas, à l'aide d'*une seule ligne* de rivures à têtes bouterollées, et les parois planes latérales sont armées d'entretoises en cuivre, très-fortes, emmanchées à vis. Les tôles ont 13 millim. d'épaisseur, suivant nos règlements français; mais les rivets n'ont que 20 millimètres au lieu de 26 qu'ils devraient avoir suivant l'habitude de nos ateliers, où il est de principe que le diamètre des rivets doit égaler la somme des épaisseurs de feuilles réunies.

Tandis que dans beaucoup de locomotives françaises la profondeur du foyer au-dessous du dernier rang de tubes dépasse 70 et 80 centimètres, elle a à peine 40 centimètres dans la *Wien-Raab*. Il est vrai que celle-ci est destinée à brûler du bois ou de la tourbe, combustible qu'il faut étaler sur la grille en couche beaucoup plus mince que le coke, et c'est pour se réserver la possibilité de brûler convenablement ce dernier, en même temps que pour ne pas trop diminuer la surface de chauffe directe, que M. Haswell n'a pas abaissé au-dessous de 40 centim. le fond du foyer.

Le corps tubé, ou partie cylindrique de la chaudière, est composé de quatre viroles de tôle, cintrées suivant le laminage et emmanchées à recouvrement. Son diamètre égale seulement $1^m,10$; il contient 158 tubes, dont les derniers rangs sont, comme dans la plupart des machines allemandes, beaucoup plus bas qu'on ne le voit dans les locomotives françaises et anglaises. Ces tubes sont en laiton, longs de $4^m,63$; leur diamètre intérieur, de 47 millimètres, offre une des plus grandes dimensions qu'on ait encore adoptées dans les locomotives. Leurs extrémités sont emmanchées, avec viroles, dans les plaques tubulaires, dont celle du foyer n'a pas moins de 26 millim.

Pour la consolidation de la plaque tubulaire de la boîte à fumée et du devant de la boîte à feu, et pour compléter l'union des trois parties de la chaudière, M. Haswell a employé les tirants qui existaient dans nos anciennes locomotives, et dont le but est

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rempli aujourd'hui par des armatures appuyées sur les parties planes, analogues à celles qui existent dans toutes locomotives sur le *ciel* du foyer.

Le foyer de la *Wien-Raab* a sept armatures de ce genre en fer forgé, unies au *ciel*, chacune, par dix boulons de 26 millim.; ce qui, en y comprenant les entretoises latérales, porte, au delà de sept cents les pièces de consolidation du foyer, non compris les rivets.

La boîte à fumée E (voir pl. 114, fig. 1 et 2) n'offre d'autre particularité que d'être entièrement débarrassée des conduits de vapeur, lesquels sont placés en dehors, facilement abordables pour la réparation des joints, mais dont la place rationnelle est pourtant, suivant nous, dans la boîte à fumée, où ils sont tenus au chaud.

La cheminée D, disposée pour brûler du bois, est en forme dite *à pavillon*, et contient des palettes hélicoïdales détournant la projection des flammèches qui abondent d'une manière dangereuse avec ce combustible. La planche 115, fig. 5, indique, en coupe, la disposition intérieure de cette cheminée, qui a déjà été décrite dans le *Bulletin* (voir tome II, 2e série 1855, page 229).

Pour brûler de la houille ou du coke, la cheminée à pavillon s'enlève par le desserrage des boulons qu'on voit au collet, près de la base, et on la remplace par une cheminée cylindrique ordinaire.

La soupape de sûreté (voir pl. 114), renfermée sous le dôme C qu'on voit fig. 1, près de la cheminée, est représentée, fig. 4, moitié en coupe, moitié en vue extérieure, et en plan fig. 5; elle est remarquable par son diamètre énorme de 356 millim. et son mode de chargement à l'aide de sept ressorts en volutes. Outre cette soupape propre à décharger d'elle-même rapidement la chaudière en cas d'excès de pression dangereux, il existe sur la boîte à feu, à la portée du mécanicien, une autre soupape B ordinaire à levier, et, en outre, un manomètre à cadran G.

Un dernier mot sur la chaudière :

La surface de chauffe égale $6^{m},70$ dans le foyer, 121^{m} dans la partie tubulaire, soit en tout 128^{m} en nombre rond, et 1/18 le rapport des tubes et des foyers. Si nous comparons cette surface vaporisatrice à la dimension des cylindres et au rapport de ces deux organes de la locomotive à celui que nous trouvons, en général, dans nos machines françaises et surtout dans les locomotives anglaises, nous craignons que la *Wien-Raab* ne pèche un peu par impuissance de production de vapeur; elle est évidemment appelée à fournir une somme de travail mécanique considérable, que nous pourrons évaluer au moins à 350 chevaux-vapeur. Le rapport de la surface de chauffe à ce travail ne donnerait qne $0^{m},36$ par cheval, au lieu de $0^{m},40$; nombre qui nous a paru résulter de l'expérience, et que nous avons établi dans un travail spécial à la Société des ingénieurs (*Compte rendu* de 1855).

2° *Le bâti* de la *Wien-Raab* se compose de deux principaux longerons en fer laminé de 21 centimètres de hauteur sur 26 millim. d'épaisseur; ils sont entre les roues, appuyés sur la boîte à feu, ainsi que sur la boîte à fumée dont les quatre faces descendent en forme de boîte quadrangulaire pour les entretoiser solidement à l'endroit des cylindres. Entre les boîtes à feu et à fumée, on voit (pl. 114, fig. 2) qu'il existe, en

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

outre, quatre doubles entretoises en tôle, qui s'attachent à la chaudière, avec dilatation libre suivant le système connu, et descendent jusqu'en bas des plaques de garde des roues, encadrant ainsi les essieux dans un but que nous ferons ci-après connaître. Outre les deux longerons intérieurs, il en existe deux autres en dehors, reliés aux premiers par des entretoises et supportant bon nombre de pièces du mécanisme. La solidité de ce bâti et la simplicité des pièces qui le composent ne sont pas un des moindres mérites de la *Wien-Raab*.

3° *Les roues,* au nombre de quatre paires, toutes couplées par des bielles extérieures, sont des plateaux de fonte douce. Les contre-poids, équilibrant les actions perturbatrices d'après la théorie de M. Le Chatelier, sont venus de fonte. L'uniformité de pression sur les cercles de roulement, qui résulte de ces roues pleines, est un point si désirable dans le matériel des chemins de fer, qu'en France, où les roues de fonte sont proscrites, au moins par l'usage, on essaye, de toute part, à fabriquer des roues pleines en tôle ou en fer étampé. La Société d'encouragement s'est occupée, entre autres, des roues en tôle à deux flasques bombées de M. Cavé (voir *Bulletin* de 1855, t. II, 2e série, p. 625). Les essais continuent à être favorables à leur emploi, encore trop limité. L'emploi des roues pleines, à pression égale, a permis à M. Haswell de réduire à 33 millim. l'épaisseur primitive des cercles de roulement en acier fondu qui les entourent, et on compte qu'ils pourront, sans danger, être réduits de moitié dans le travail et par la mise sur le tour.

Mais le fait capital que le roulement de la *Wien-Raab* offre à l'attention est l'existence de quatre paires de roues couplées, dont le petit diamètre de 1,14 n'est pas insolite, dont le rapprochement n'a rien d'exagéré, et qui, cependant, doivent permettre à la machine de fonctionner dans des courbes de 200 mètres de rayon.

C'est un fait connu qu'une charge de 40 tonnes suffit à peine aujourd'hui pour produire la puissance adhérente nécessaire à la traction des convois de marchandises, même sur nos lignes françaises à faibles rampes, tant le trafic s'est accru; cette charge, répartie également sur trois paires de roues, donnerait $13^{ton},3$ par paire, et les Anglais, pour caractériser l'effet destructeur sur la voie produite par des machines ainsi surchargées, les nomment *rails crushing-engines* ou *machines écrase-rails*. M. Haswell signale un autre danger non moins grave de la charge exagérée des roues : « Cette puissance de destruction n'agit pas, dit-il, seulement sur la voie, mais encore « sur la locomotive même qui la produit. Par suite des nombreuses inégalités de la « voie, la machine a à supporter des chocs, contre l'intensité desquels les ressorts ne « suffisent pas, et les ébranlements qui en résultent ruinent rapidement le méca- « nisme. » Cette observation de M. Haswell est si vraie, que nous pourrions citer une locomotive qui a parcouru, sans rentrer aux ateliers, plus de 110,000 kilomètres, grâce à la conservation de ses cercles de roulement. Et c'est principalement en vue d'alléger le poids sur chaque paire de roues et atténuer les réactions des secousses sur tout le mécanisme que M. Haswell a porté sa machine, qui ne pèse pas plus de 34 tonnes, sur quatre paires de roues, chargées ainsi, chacune, de moins de 9 tonnes : dût-on se résoudre à les charger de 11 tonnes 1/2, on aurait un poids adhérent de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

46 tonnes, obtenu par l'emploi ordinaire de bielles d'accouplement et sans la complication d'engrenage, comme dans la machine d'*Engerth-Seraing*, qui a figuré à l'exposition sous le nom de *le Duc de Brabant*. En cela, la *Wien-Raab* a posé un principe neuf dont l'industrie s'est déjà emparée avec succès.

Les quatre paires de roues ont un *entre-axe* extrême de $3^m,82$; c'est un peu plus que dans les locomotives à marchandises de moyenne force, à roues de $1^m,44$, où l'entre-axe ne dépasse généralement pas $3^m,50$, mais c'est beaucoup moins que dans les grosses machines construites depuis quelques années en France et en Angleterre, où il n'est pas rare de compter au delà de $4^m,50$ entre les axes des roues extrêmes fixes.

La *Wien-Raab* satisfait donc sur ce point toutes les exigences des lignes à courbes de rayon modéré (800^m au minimum). M. Haswell a voulu plus : sa machine fonctionne, assure-t-il, sans peine, dans les courbes du Semmering, qui descendent jusqu'au faible rayon de 200 mètres. Il lui a suffi, pour cela, 1° de donner un jeu assez notable (18 lignes) à tout l'assemblage du mécanisme qui dépend de l'essieu d'arrière; 2° d'allonger démesurément les tourillons de bielles extérieures ; 3° de laisser la machine se déplacer latéralement par rapport à l'essieu, grâce à la disposition spéciale des boîtes à graisse et des ressorts, laquelle est indiquée dans les fig. 2, pl. 114, et 1, 3, 4, pl. 115.

On voit que les boîtes à graisse ne sont point munies de joues ou rebords d'arrêt, comme dans le système ordinaire ; entièrement plates elles-mêmes, elles frottent sur des glissières de plaques de garde plates aussi, et c'est au milieu de l'essieu, dans l'axe de la machine, que les boîtes à graisse, réunies ensemble par une paire de fortes tôles, ont leurs joues d'arrêt latérales reportées par une sorte de noix pouvant, à la fois, pivoter sur elle-même et osciller de bas en haut dans une coulisse, ainsi que le dessin l'explique. Les étriers des ressorts ont leur bout sphérique logé dans une sphère creuse se prêtant au déplacement latéral de la machine, comme dans l'arrière-train articulé des Engerth du Creusot, qu'on voit sur nos lignes du Nord et de l'Est.

Cette installation ingénieuse mais compliquée, et cette assise de la machine sur quatre paires de roues couplées par des bielles, sont les points capitaux de la machine *Wien-Raab*. Ce qui n'est pas moins remarquable, c'est l'extrême longueur donnée aux fusées d'essieu, qui est de 37 centimètres. Le graissage se fait à l'huile d'une manière continue, suivant un procédé qui est connu au delà du Rhin, sous le nom de système breveté de Hodge ou Piaget, qu'il portait à l'exposition de 1855, et qui n'est autre que le lubrificateur *Decoster*, depuis longtemps connu en France.

4° *Le mécanisme* entier est en dehors des roues, très-abordable et rappelant, dans la disposition des organes seulement, le type de M. Polonceau, sur la ligne d'Orléans. Les cylindres sont horizontalement placés, par l'entremise d'un empâtement ordinaire en porte à faux, et fixés sur les longerons par dix gros boulons de 30 millim. des deux côtés de la boîte à fumée qui les entretoise solidement à l'endroit des longerons et des empatements, pendant qu'un cadre en fortes cornières entretoise les cylindres eux-mêmes dans le bas; ceux-ci ont 45 centim. de diamètre intérieur et 63 centim. de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

course, c'est-à-dire la dimension des plus grandes machines, avec la faible épaisseur de 18 millim.

Comme particularité dans le mécanisme moteur, on remarquera :

1° L'attache de la bielle au troisième essieu, à partir de l'avant de la machine. La forme cylindro-conique de cette bielle, sa longueur égale à sept fois la manivelle; en un mot, son poids considérable, contrairement aux recommandations de M. Le Chatelier et des ingénieurs qui ont étudié l'influence de la masse des organes sur l'instabilité des locomotives en marche.

2° Le jeu latéral laissé aux tourillons du quatrième essieu, recevant l'attache des bielles de connexion.

3° La coulisse de distribution en deux pièces boulonnées, et relevée par le milieu de l'axe, disposition inconnue jusqu'ici dans les locomotives, mais acceptée dans la marine.

4° Les manivelles qui servent à conduire la coulisse de distribution au lieu des excentriques ordinaires, et dont la fig. 4, pl. 115 indique le tracé.

Les pièces du mouvement sont en acier fondu, ainsi que les cercles de roues et les essieux.

Enfin il importe d'appeler l'attention sur la galerie large et défendue par une main courante extérieure, sur laquelle le plus timide mécanicien, le plus novice chauffeur peuvent, avec sécurité, circuler pour visiter et graisser le mécanisme en marche, en levant une trappe qui le couvre et qu'on abaisse ensuite. Dans aucune machine, à notre connaissance, on n'a aussi bien réuni les conditions d'une facile visite, en marche comme au repos, même en France, où ce point a, dès l'origine, excité toute l'attention des ingénieurs.

5° *L'appareil alimentaire*, pour entretenir le niveau d'eau dans la chaudière, se compose de deux pompes horizontales à plongeur, mues par le mécanisme, et d'une pompe à vapeur dite *petit cheval*, pour alimenter au repos. Les unes et les autres ont des dispositions particulières.

Les pompes alimentaires proprement dites sont représentées extérieurement, en A, fig. 1 et 2, pl. 114, et en coupe verticale, fig. 3; elles sont au bas et des deux côtés du foyer, recevant le mouvement par une bielle attachée à l'une des manivelles de distribution. Tout l'appareil, sauf les couvercles, chapelles, boulets, presse-étoupes et conduits, est fondu d'une seule pièce. L'eau du tender aspirée arrive par le tuyau d'aspiration *c*, entre dans le réservoir inférieur *a*, où la pompe la puise en soulevant le boulet *e* quand le plongeur *p* ressort de la pompe. Lorsqu'il refoule, l'eau passe par la soupape à boulet *f*, remplit le réservoir supérieur *b* qu'un diaphragme, passant par l'axe de la pompe, sépare du réservoir *a*, et c'est dans le réservoir *b* que plonge le tuyau de refoulement *d* qui porte l'eau à la chaudière.

Ces deux réservoirs *a* et *b*, dont le premier lui-même n'existe pas encore partout, étant placés près des soupapes d'aspiration et de refoulement, donnent à la pompe, dit M. Haswell, une allure plus régulière et exempte de *coups de bélier*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le petit cheval est placé à gauche, sur le côté de la boîte à feu, la pompe hydraulique en bas, le cylindre à vapeur en haut, tous deux sur une sorte de plaque de fondation verticale. La fig. 6, pl. 115, indique, en vue extérieure et en coupe, ses dispositions, parmi lesquelles on remarquera le plongeur de la pompe, qui sert en même temps de tige pour le piston à vapeur, de sorte que le piston n'a, pour aspirer l'eau, qu'une faible surface, suffisante pour le faible effort aspirateur à produire, tandis que la face supérieure a une étendue beaucoup plus considérable pour vaincre la résistance au refoulement dans la chaudière.

La machine contient encore quelques dispositions secondaires, parmi lesquelles on remarquera le clavetage à double clavette des têtes de bielles motrices H (fig. 1, pl. 114) et les ressorts en volutes ou spirales qui sont employés exclusivement dans l'appareil. Malgré l'affection que M. Haswell témoigne à ce genre de ressorts, nous ne pouvons nous empêcher de rappeler qu'en France comme en Angleterre leur emploi n'a jamais été que passager, et qu'ils ont dû être partout remplacés.

6° Parlons maintenant *du service effectué* par la machine : la *Wien-Raab* est une des locomotives du chemin de fer de Vienne à Raab, qui, par ses pentes et courbes modérées, ressemble, dit-on, à nos grandes lignes françaises. Essayée par divers voyages dans les conditions normales de son service, elle a donné, nous assure M. Haswell, d'excellents résultats comme puissance de traction, stabilité, douceur de mouvement et facilité de conduite. Essayée sur le parcours si accidenté de Semmering, où les courbes descendent au rayon de 200 mètres, et où les rampes atteignent 40 mill. par mètre, elles ont remorqué, nous dit encore M. Haswell, un train de 110 tonnes à la vitesse de 18 kilomètres.

Ajoutons, en terminant, que, comme exécution, la *Wien-Raab* était une des meilleures de l'exposition ; construite sans luxe et avec ce soin qui caractérise les œuvres allemandes, elle a fait honneur aux anciens ateliers de M. Haswell. Ces ateliers, sans être au rang des établissements de premier ordre comme ceux du Creusot, de Cail et de Seraing, sont cependant des plus considérables ; ils occupent, nous dit M. Haswell, constamment 800 ouvriers, renferment 171 machines-outils, et ont une force motrice de 125 chevaux en quatre machines à vapeur, dont une de 80 chevaux.

En 1852, ils ont produit 50 locomotives avec leurs tenders (celle de l'exposition portait le n° 303) ; plus, 350 waggons et diverses petites machines : la somme totale des affaires s'est élevée à près de 8 millions.

Tableau résumant les dimensions principales de la locomotive Wien-Raab de M. Haswell.

1° *Chaudière.*

Longueur totale.	6m,74
Surface de chauffe du foyer.	6 ,70
Surface des 158 tubes.	121 ,12
Surface totale des chauffes.	127 ,82
Surface de grille.	1 ,197

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Corps cylindrique.

Longueur.	4, 530
Diamètre.	1 ,106
Épaisseur de la tôle.	0 ,0132
Épaisseur de la plaque tubulaire dans la boîte à fumée.	0 ,0176
Diamètre des rivets.	0 ,020
Entre-axe des rivets.	0 ,0462

Boîte à feu extérieure.

Longueur extérieure..	1 ,475
Largeur extérieure en haut.	1, 370
Id. en bas.	1 ,174
Hauteur au-dessous de la chaudière.	0 ,553
Épaisseur de tôle et rivets, comme pour le corps cylindrique.	

Foyer intérieur en cuivre.

Longueur intérieure.	1 ,264
Largeur en haut.	1 ,106
Id. en bas.	0 ,948
Hauteur de la grille au ciel.	1 ,422
Épaisseur du cuivre à la plaque tubulaire.	0 ,0264
Id. aux autres parties du foyer. . .	0 ,0154
Diamètre des rivets.	0 ,020
Hauteur de la porte du foyer.	0 ,290
Largeur *id.*	0 ,330
Diamètre des entretoises en cuivre.	0 ,0264
Entre-axe des entretoises.	0 ,1188
Hauteur des sept armatures du ciel de foyer au milieu.	0 ,1848
Id. aux extrémités.	0 ,1056
Diamètre des dix boulons d'attache de ces armatures.	0 ,0264

Grille (pour le bois ou la tourbe).

Nombre des barreaux.	18.
Intervalle entre deux barreaux.	0 ,0264
Hauteur des barreaux au milieu.	0 ,079
Id. aux extrémités.	0 ,066
Largeur des barreaux.	0 ,0264

Tubes en laiton (158).

Longueur.	4 ,6352
Diamètre extérieur.	0 ,0528
Diamètre intérieur.	0 ,0473
Entre-axe des tubes.	0 ,0682

Boîte à fumée.

Longueur.	0 ,737

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Largeur en haut.	1 ,370
Id. en bas.	1 ,174
Hauteur au-dessous de la chaudière.	0 ,342
Épaisseur de la tôle.	0 ,010
Diamètre des rivets.	0 ,020
Entre-axe des rivets.	0 ,0482

Cheminée à pavillon.

Diamètre du corps intérieur de la cheminée proprement dite.	0 ,461
Épaisseur de la tôle.	0 ,0044
Diamètre des rivets.	0 ,0110
Entre-axe des rivets.	0 ,0528

Cendrier.

Longueur.	1 ,396
Largeur.	1 ,000
Profondeur.	0 ,395
Épaisseur de tôle.	0 ,0044
Diamètre des rivets.	0 ,0110
Entre-axe des rivets.	0 ,0528

Soupape de sûreté de la boîte à feu, d'après les règlements autrichiens.

Diamètre.	0 ,010
Largeur de la surface de contact.	0 ,0066

Rapport des bras de levier 1 à 9.

Soupape de sûreté (sous le dôme, près la cheminée), système Baillie.

Diamètre.	0 ,355
Hauteur des ressorts à volutes *tendus*.	0 ,211
Diamètre à la base des volutes.	0 ,105
Épaisseur des lames d'acier.	0 ,0055
Largeur *id.*	0 ,132

Pompe alimentaire.

Diamètre du piston plongeur.	0 ,1386
Course *id.*	0 ,1188
Épaisseur de fonte.	0 ,0176
Diamètre intérieur du tube de refoulement et d'aspiration.	0 ,0528
Levée des soupapes d'aspiration et de refoulement.	0 ,0132
Tige de la pompe plus grand diamètre.	0 ,0528
Id. plus petit.	0 ,044

2° *Mécanisme moteur.*

Cylindre à vapeur.

Diamètre.	0, 461

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Longueur de course.	0 ,632
Entre-axe des cylindres.	1 ,975
Hauteur d'axe au-dessous de la chaudière.	0 ,501
Hauteur de l'axe du cylindre à la tige du tiroir. . .	0 ,3556
Diamètre des boulons des couvercles de cylindres. .	0 ,022
Épaisseur de la fonte.	0 ,0176
Diamètre de la tige de piston.	0 ,0594
Épaisseur du piston.	0 ,1056
Longueur des lumières d'introduction.	0, 0330
Longueur de la lumière d'émission.	0 ,0594
Intervalle entre les lumières.	0 ,0264
Diamètre du tuyau d'échappement en bas.	0 ,138
Plus grande ouverture de la tuyère.	
Plus petite *id.*	

Tiroir de distribution (en bronze).

Plus grande course.	0 ,1188
Avance linéaire.	0 ,0011
Recouvrement extérieur.	0 ,0330
Recouvrement intérieur.	0 ,0132
Diamètre de la tige du tiroir.	0 ,0396

Régulateur.

Section maxima d'ouverture (en centimètres carrés). .	34,848
Largeur du tiroir.	0 ,0968
Hauteur *id.*	0 ,1386
Épaisseur *id.*	0 ,0220
Diamètre intérieur du conduit.	0 ,1254
Épaisseur de la fonte.	0 ,0154

Boutons de distribution (remplaçant les excentriques ordinaires).

Course.	0 ,1188
Diamètre des premiers boutons.	0 ,0726
Diamètre des seconds boutons.	0 ,0394
Largeur du premier bouton.	0 ,0484
Largeur du deuxième bouton.	0 ,040
Plus grand diamètre des bielles de distribution. . .	0 ,0462
Plus petit diamètre *id.* . .	0 ,0374
Plus grand diamètre de la bielle reliant la coulisse à la tige du tiroir.	0 ,0528
Plus petit diamètre *id.*	0 ,044
Longueur de la coulisse.	0 ,5404
Largeur *id.*	0 ,1518
Épaisseur.	0 ,0468
Largeur du coulisseau.	0 ,060

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Glissière de la tête du piston.

Longueur.	1 ,256
Largeur.	0 ,0924
Épaisseur au milieu.	0 ,066
Id. aux extrémités.	0 ,040
Distances entre les deux glissières.	0 ,264
Longueur des joues.	0 ,395
Plus grande largeur des joues.	0 ,152

Support des glissières.

Plus grande hauteur.	0 ,828
Id. largeur.	0 ,783
Id. épaisseur.	0 ,0264

Tête du piston.

Diamètre du boulon.	0 ,080
Diamètre de la douille qui reçoit la tige du piston. . .	0 ,1056

Bielles motrices (cylindro-coniques).

Longueur.	2 ,397
Plus grand diamètre.	0 ,088
Plus petit diamètre.	0 ,070

Bielles d'accouplement d'avant et d'arrière (plates).

Longueur de la bielle d'avant.	1 ,1658
Longueur de la bielle d'arrière.	1 ,0536
Hauteur de la plus grande section.	0 ,080
Id. petite.	0 ,066
Épaisseur.	0 ,0484
Diamètre du tourillon.	0 ,0528

Bielle d'accouplement du milieu (plate).

Longueur.	1 ,2582
Hauteur de la plus grande section.	0 ,0924
Id. petite.	0 ,080
Épaisseur.	0 ,0484

3° *Roues (disque en fonte avec contre-poids venu de fonte et bandages en acier fondu).*

Diamètre.	1 ,139
Largeur du bandage.	0 ,138
Épaisseur *id.*	0 ,033
Hauteur du boudin.	0 ,264
Conicité du bandage.	1/20

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Diamètre des disques en fonte.	1 ,0734
Largeur des roues motrices au calage.	0 ,1771
Id. couplées *id.*	0 ,1584

Essieu (celui d'arrière a 18 lignes de jeu).

Diamètre au calage.	0 ,1738
Diamètre à la fusée et au milieu.	1 ,1584
Longueur de la fusée.	0 ,3688
Longueur au milieu.	0 ,5008
Distance du milieu au bord supérieur du longeron intérieur.	0 ,448
Entre-axe du 1er au 2e essieu.	1 ,297
Id. 2e au 3e.	1 ,258
Id. 3e au 4e.	1 ,258
Entre-axe total.	3 ,813

Boutons des roues.

Diamètre du bouton moteur.	0 ,113
Longueur.	0 ,085
Diamètre du bouton d'accouplement sur les roues motrices.	0 ,132
Longueur *id.*	0 ,066
Diamètre des boutons des roues d'avant.	0 ,080
Longueur *id.*	0 ,066
Diamètre des boutons des roues d'arrière.	0 ,080
Longueur *id.*	0 ,105
Longueur de la manivelle que supportent les boutons de distribution.	0 ,448
Largeur *id.* .	0 ,145
Épaisseur.	0 ,053

4° *Longerons.*

Longueur totale.	8 ,111
Distance des longerons à l'intérieur.	1 ,174
Épaisseur des longerons.	0 ,0264
Hauteur à l'empatement des cylindres.	0 ,300
Hauteur le long du bâti.	0 ,211
Hauteur des longerons extérieurs.	0 ,105
Épaisseur *id.*	0 ,020
Tampons. Hauteur au-dessus des rails.	1 ,053
Id. Entre-axe.	0 ,684
Id. Diamètre.	0 ,342
Id. Épaisseur.	0 ,080

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

5° *Ressorts des roues (en volutes).*

Diamètre de la volute à sa base.	0 ,105
Hauteur sous charge.	0 ,211
Épaisseur de la feuille d'acier.	0 ,0055
Largeur *id.*	0 ,132
Nombre de volutes pour une roue.	4

6° *Dimensions générales de la machine.*

Longueur totale.	8 ,300
Largeur totale.	2 ,830
Hauteur de l'axe de la chaudière au-dessus des rails.	2 ,800
Hauteur de la cheminée *id.* .	4 ,372
Poids total en marche.	34 ,80
Réparti ainsi sur les roues d'avant 1re.	8 ,848
du milieu 2e.	8 ,512
du milieu 3e.	8 ,512
d'arrière 4e.	8 ,960
Poids d'eau dans le tender.	7,958 lit.
Contenance des soutes à bois.	18m.c.,364
Vitesse normale de marche.	20 kilom.

LÉGENDE EXPLICATIVE DES PLANCHES 114 ET 115, REPRÉSENTANT LA WIEN-RAAB.

Planche 114.

Fig. 1. Vue de profil de la machine avec une fraction de son tender.

Fig. 2. Plan et coupe horizontale partiels de la machine : une moitié de la figure représente une vue en dessus du corps cylindrique et de la plate-forme; l'autre, une section horizontale faite au niveau des longerons.

Fig. 3. Section verticale de la pompe alimentaire de droite, représentée en A sur la fig. 1.

Fig. 4. Soupape de sûreté M à grand diamètre, placée sous le dôme C, fig. 1; elle est représentée moitié en coupe verticale et moitié en vue extérieure.

Fig. 5. Plan de cette même soupape M, moitié vue en dessus et moitié en section horizontale.

Planche 115.

Fig. 1. Élévation et coupe verticale partielles de l'essieu moteur avec ses ressorts, l'un de ses boutons et contre-manivelle.

Fig. 2. Plan et coupe horizontale partiels du même essieu moteur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 3. Coupe verticale faite par le milieu de la boîte à graisse, perpendiculairement à l'axe d'une des roues motrices.

Fig. 4. Manivelles de distribution avec indication de leur angle d'avance.

Fig. 5. Coupe verticale de la cheminée à pavillon, représentée en D, fig. 1 et 2, pl. 114.

Fig. 6. Petit cheval pour l'alimentation de la chaudière dans les temps d'arrêt prolongé.

A, vue de face avec la pompe représentée en coupe.

B, vue de profil avec la coupe du cylindre à vapeur.

ALTÉRATION DES BOIS.

EXTRAIT D'UNE NOTE SUR L'ALTÉRATION DES BOIS DANS LES FONDATIONS; PAR M. HERVÉ MANGON, INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES.

On admet généralement, dans les traités de construction, que les bois placés constamment au-dessous de l'eau, dans les fondations des ouvrages hydrauliques, se conservent sans altération d'une manière indéfinie. Depuis longtemps, plusieurs faits particuliers me faisaient soupçonner que la confiance des ingénieurs devait être quelquefois trompée à cet égard, lorsque l'examen d'un certain nombre d'échantillons recueillis avec soin m'a permis, par quelques analyses faites au laboratoire de l'école des ponts et chaussées (1), de préciser l'une des causes de destruction des bois dans les fondations. Ces expériences intéressent assez l'art des constructions pour qu'il ne soit pas inutile de les signaler.

Les échantillons dont il s'agit m'ont été adressés par M. Fargue, ingénieur des ponts et chaussées, chargé de la reconstruction d'un ancien pont sur la Gélise, affluent de la Baïse.

Le premier échantillon se composait de *bois des pieux de fondation du pont actuel de Mezin, recepés à* $2^{m},50$ *en contre-bas de l'étiage.* A l'état humide, ce bois ne présente aucune résistance; lorsqu'on le dessèche, il éprouve une forte contraction et reprend une assez grande dureté. Il est d'un brun foncé et profondément altéré; il n'a pas été possible d'en faire déterminer l'espèce d'une manière positive.

L'analyse élémentaire de ce produit desséché à l'air, répétée deux fois, a donné les chiffres moyens suivants :

(1) Le laboratoire de l'école des ponts et chaussées a été établi pour l'essai et l'analyse des matériaux et des substances qui intéressent spécialement *l'art des constructions et l'agriculture*. Toutes les analyses y sont faites gratuitement. Les demandes d'analyses et les échantillons doivent être adressés sans frais au directeur de l'école, rue des Saints-Pères, 28, à Paris. (*Moniteur* du 20 novembre 1856.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Carbone.	43.890
Hydrogène.	7.825
Azote.	0.460
Oxygène.	39.720
Cendres.	8.105
	100.000

D'un autre côté, l'analyse des cendres, réunie aux données précédentes, permet d'établir de la manière suivante la composition de la masse entière.

1°	*Eau et matières organiques.*	91,895	91.895
2°	*Sels solubles dans l'eau.*		
	Sels alcalins.	0.054	
	Chaux.	0.250	
	Magnésie.	traces.	
	Chlore.	traces.	
	Acide sulfurique.	0.126	0.430
3°	*Matières solubles dans l'acide azotique.*		
	Alumine.	0.405	
	Peroxyde de fer.	0.470	
	Chaux.	1.155	2.030
	Magnésie.	traces.	
4°	*Matières insolubles dans l'eau et dans l'acide azotique.*		
	Silice et un peu d'argile.	5.575	5.575
	Matières non dosées et perte.	0.070	0.070
		100.000	100.000

Ces chiffres, comparés à ceux qui expriment la composition du bois à l'état sain, dénotent, comme l'aspect physique de la matière, une altération profonde. La masse ligneuse tend à passer à l'état de tourbe, et se trouve imprégnée d'une quantité de matières terreuses de beaucoup supérieure à la proportion de cendres qui existe ordinairement dans le bois.

Le deuxième échantillon était le ***résidu des eaux d'épuisement extraites du fond des fouilles***.

Cette matière, renfermée dans un flacon bouché, est d'un noir foncé; elle a une odeur des plus désagréables; elle ne renferme pas d'acide sulfhydrique. Exposée à l'air, elle passe du vert au rouge brun.

Elle renferme :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

	Produit naturel.		Produit desséché.	
1° *Matières volatiles ou décomposables au rouge.*				
Eau hygrométrique.	66.850			
Eau combinée, matière organique non compris l'azote.	8.704	75.750	26.26	
Azote.	0.196		0.59	26.85
2° *Matières solubles dans l'acide azotique faible.*				
Peroxyde de fer.	6.138		18.52	
Carbonate de chaux.	10.290	16.532	31.04	
Carbonate de magnésie.	0.104		0.31	49.87
3° *Matières insolubles dans l'acide azotique faible.*				
Silice.	6.628		19.99	
Alumine et traces de fer.	1.078	7.706	3.25	23.24
Chaux et magnésie.	traces.			
Pertes et matières non dosées.	0.012	0.012	0.04	0.04
		100.000		100.000

On a dit, en commençant, que cet échantillon était d'un vert foncé au moment de son arrivée à Paris, et qu'il reprenait à l'air sa teinte ocreuse. Ce caractère distinctif et sa composition démontrent que ce produit appartient à la classe des dépôts limoneux que Berzélius désigne comme renfermant des acides crénique et apocrénique (1).

Les eaux des rivières et des ruisseaux ne peuvent pas renfermer de produits de cette espèce en quantité notable; leur mouvement, en présence de l'air, les en dépouillerait rapidement.

L'analyse de ce produit établit donc d'une manière positive que le liquide retiré des fouilles faites dans le lit de la Gélise est mélangé, en plus ou moins forte proportion, d'eaux souterraines.

Le troisième échantillon était du *sable recueilli près d'un marais, à 20 kilomètres environ de Mézin* (*route départementale n°* 8.) Ce produit est formé de sable siliceux blanc et fin dont tous les grains sont recouverts d'une couche ocreuse.

Ce produit n'est autre chose que le sable ordinaire des Landes imprégné des dépôts formés par l'exposition à l'air des eaux contenant les produits particuliers retrouvés dans l'échantillon n° 2.

(1) L'examen des obstructions ferrugineuses que l'on rencontre dans quelques drainages m'a permis de faire de ces produits une étude attentive et de les reconnaître facilement. Le passage du produit du noir ou du vert foncé au rouge brun par l'action de l'air, et sa réduction spontanée lorsqu'on le met à l'abri de l'oxygène, sont un caractère distinctif très-simple que les auteurs ont eu tort de ne pas signaler. (*Bulletin* de janvier 1857, tome IV, page 44.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'échantillon n° 4 était un *agrégat sablonneux recueilli sur la rive gauche de l'Arance, cours d'eau des Landes*. Ce produit est formé de sable blanc et fin des Landes, agglutiné par une matière organique noirâtre. Cette matière organique est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther; elle se dissout, au contraire, avec une grande facilité dans la potasse. Les acides la précipitent de cette dissolution en flocons bruns qui présentent tous les caractères de l'acide humique.

Les analyses précédentes établissent que les eaux prises au fond de la fouille où se trouvaient les pieux n'étaient pas de la même nature que celles de la rivière et, de plus, on a retrouvé, dans les eaux de cette fouille, les éléments qui ont produit les dépôts ocreux des sables examinés. Ces eaux exercent très-probablement sur les bois une action destructive. M. Liebig, en effet, a signalé, il y a quelques années, la présence de substances agissant à la manière des ferments, et déterminant rapidement la transformation en acide humique des produits ligneux. Cette espèce de ferment se rencontrait précisément dans des eaux contenant en même temps des composés d'acide crénique, composés que nous retrouvons dans l'eau de la fouille et dont nous constatons le passage sur les sables des Landes (échantillon n° 2). La destruction des bois, dans certaines eaux non courantes, est donc un fait constaté et parfaitement d'accord avec les indications théoriques résultant des analyses qui précèdent.

On observe sur les bois exposés à l'action d'eaux chargées de sulfate de chaux, et à l'abri de l'air comme cela arrive dans les fondations, une altération rapide et des plus profondes. La matière organique transforme le sulfate en sulfure, se brûle peu à peu par cette réaction et perd toute solidité.

Beaucoup de personnes ont, sans doute, fait des observations analogues aux précédentes. En comparant ces faits isolés, on arriverait à des renseignements pratiques d'une haute importance. Dès à présent, on voit qu'avant de battre des pieux il serait utile de s'assurer, par un coup de sonde, qu'il n'existe pas de sources de fond, dont les eaux seraient chargées de matières analogues à celles des fouilles du lit de la Gélise.

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 5 août 1857.

M. *A. Chevallier*, membre du comité des arts chimiques, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Heilmann*, à Pau, au nom de toute sa famille, fait part à la Société de ses sentiments de reconnaissance pour la haute récompense qu'elle a décernée à la peigneuse mécanique de son père.

M. *Duvillier* (*Victor*), à Montmartre, rue des Poissonniers, 119, présente un système de disque automoteur destiné à assurer la sécurité des convois sur les chemins de fer. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Constant* et *Thiébaut*, à Montmartre, chaussée de Clignancourt, 16, déposent les dessin et description d'un nouveau système de rails. (Renvoi au même comité.)

M. *Castor*, entrepreneur de travaux publics, à Mantes (Seine-et-Oise), fait hommage à la Société d'un recueil de machines à draguer et d'appareils élévatoires dont les uns ont été inventés, les autres perfectionnés, et tous construits et employés par lui avec succès dans les travaux importants qu'il a exécutés pour la navigation de la Seine et pour les chemins de fer de Lyon, de l'Est et de la Méditerranée. (Renvoi au même comité.)

M. *J. Lassie*, rue de Seine, 13, sollicite l'examen d'un système de navigation aérienne. (Renvoi au même comité.)

M. *Kœppelin*, professeur de physique et directeur de l'usine à gaz de Colmar, soumet à l'appréciation de la Société un nouveau système de balances dites *hydrostats*. Ces instruments de pesage ont pour but,

1° De constituer des balances de précision d'un prix bien inférieur aux balances actuellement employées et capables de porter la même charge;

2° De former des balances à grandes charges douées d'une sensibilité qu'aucun autre instrument du même genre ne peut atteindre.

(Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Perrault* dit *Steiner*, mécanicien de Francfort-sur-le-Mein (Allemagne), rue Saint-Jacques, 228, appelle l'attention de la Société sur un système de frottoirs ou coussinets destinés à augmenter la puissance des machines électriques. (Renvoi au même comité.)

M. *Marcel de Valdouer*, rue de la Chaussée-d'Antin, 21, demande à la Société de vouloir bien examiner les procédés de fabrication de l'acier imaginés par M. Uchatius et garantis, en France, par un brevet dont il s'est rendu acquéreur. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

MM. *H. Brossette* et *comp.*, rue de Charonne, 100, adressent la description des procédés nouveaux qu'ils emploient pour remplacer l'étamage des glaces. Ils prennent, disent-ils, de l'azotate d'argent combiné à un alcali; et, le traitant par une proportion d'acide végétal, ils obtiennent une liqueur argentifère qu'ils versent sur la glace préalablement soumise à une certaine température. L'argent ne tarde pas à se déposer, et il ne reste plus qu'à appliquer sur le dépôt une couche de minium destinée à le garantir de tout contact. (Renvoi au même comité.)

M. *Galante*, membre de la Société, fabricant d'appareils en caoutchouc vulcanisé et non vulcanisé, place Dauphine, 28, sollicite la visite de son usine établie aux Batignolles, rue d'Orléans, 9. (Renvoi au même comité.)

M. *Boivin*, à Lons-le-Saulnier, fait part à la Société d'un procédé qu'il a imaginé pour opérer le décalque des vieilles épreuves lithographiées. (Renvoi au même comité réuni à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

M. *Turplin*, rue des Juifs, 20, appelle l'attention de la Société sur l'application qu'il se propose de faire, pour le filtrage des eaux, d'une pierre factice qu'il regarde

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

comme insoluble dans l'eau, inattaquable par les acides et résistant à l'action du feu. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *de Laterrière*, chemin de ronde, 9, à la barrière Blanche, présente un sommier élastique construit tout en bois, d'après un nouveau système inventé par M. *Tucken*. (Renvoi au même comité.)

M. *Célestin Grand*, docteur en médecine, au Cheval Blanc, par Cavaillon (Vaucluse), adresse la description des procédés qu'il a imaginés pour détruire l'oïdium.

Le concours ouvert au sujet de la maladie de la vigne est clos depuis longtemps; néanmoins le mémoire de M. Célestin Grand sera renvoyé à l'examen du comité d'agriculture.

M. *Ch. Laboulaye*, membre du Conseil, fait hommage à la Société d'un exemplaire imprimé de son mémoire relatif aux questions mécaniques qui se rattachent à la construction des bâtiments transatlantiques, et dont il a donné communication dans la séance du 10 juin 1857.

M. *Roret*, libraire-éditeur, dépose un exemplaire du nouveau manuel de bibliographie universelle rédigé par MM. *Ferdinand Denis*, conservateur à la bibliothèque Sainte-Geneviève, *P. Pinson*, bibliothécaire du même établissement, et *de Martonne*, ancien magistrat.

M. *Lourmand*, membre de la Société, fait hommage, de la part de l'auteur, du *Cours de tenue de livres* de M. *Th. Bertrand*, en exprimant le désir qu'il soit l'objet d'un examen. (Renvoi au comité de commerce.)

COMMUNICATIONS. — M. *Combes*, l'un des secrétaires, donne lecture d'une lettre dans laquelle son fils rend compte des résultats heureux qu'il a obtenus en élevant des vers à soie suivant la méthode de M. André-Jean. [Renvoi d'urgence à la commission du *Bulletin* (1).]

M. le *Président* annonce que, conformément à la décision prise dans la séance générale du 17 mai 1854, les séances ordinaires du Conseil seront suspendues pendant deux mois, pour être reprises le 14 octobre.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans les séances des 22 juillet et 5 août 1857, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. N°s 1, 2, 3, 4. — 2e semestre 1857.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'agriculture. — N° 4. — Tome XII. — 2e série.

Bulletin de la Société de l'industrie minérale. — 3e livraison. — Tome II.

(1) Voir cette lettre au *Bulletin* d'août 1857, p. 552.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Annales des mines. — 1856. — 6e livraison.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire rédigée par M. l'abbé Moigno. Nos 2, 3, 4, 5. — Vol. XI.

L'Invention, par M. Gardissal. Juillet et août 1857.

Bulletin du Musée de l'industrie, par M. Jobard. Juin 1857.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. — Nos 14-15. — Tome VIII.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Juin 1857.

Bulletin de la Société française de photographie. Juillet 1857.

Société des ingénieurs civils. Séance du 5 juin 1857.

Annales du commerce extérieur. Juin 1857.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Août 1857.

Annuaire de la Société météorologique de France, — Bulletin des séances, feuilles 9-13.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. — N° 140.

La Lumière, revue de photographie. — Nos 28, 29, 30, 31. — 7e année.

Annales des conducteurs des ponts et chaussées. Juin 1857.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Juillet 1857.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Liv. 13 et 14.

L'Apiculteur praticien, par M. Hamet. Août 1857.

Société d'horticulture de Saint-Germain-en-Laye. — 6e liv.

Revue agricole et industrielle de Valenciennes. Juin 1857.

Bulletin de la Société protectrice des animaux. N° 6.

L'Industrie. Nos 30-31.

L'Agriculture. Nos 2-3.

La Réforme agricole. Juin 1857.

Polytechnisches Journal von Dingler. — Nos 827 et 828.

Newton's London Journal. — Nos 30-31.

Allgemeine Zeitung. — C. IV.

Annales de la Société impériale d'agriculture de la Loire. — 1re liv.

Revue de l'instruction publique. — N° 17.

Rapport sur les travaux du congrès des sociétés savantes à la Société d'agriculture de la Marne, par M. Sellier. — Broch.

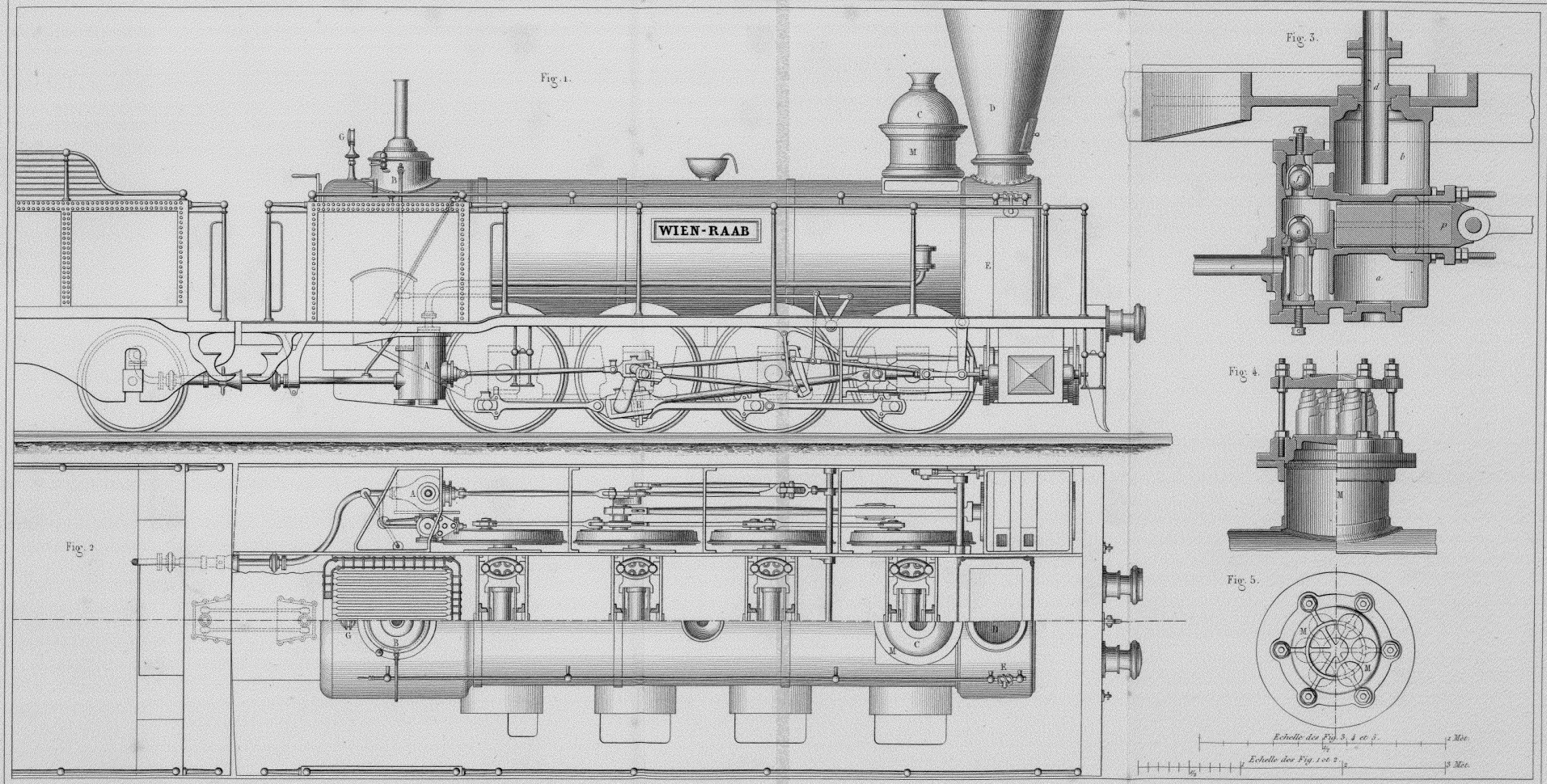
Cours de tenue des livres, par M. Bertrand. — 1 vol. in-18.

Nouveau manuel de bibliographie universelle, par MM. Denis, Pinson et de Martonne. — 1 vol. in-8, 1857. — Roret.

De l'influence des chemins de fer sur la santé des mécaniciens et des chauffeurs, par M. Duchesne, docteur.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

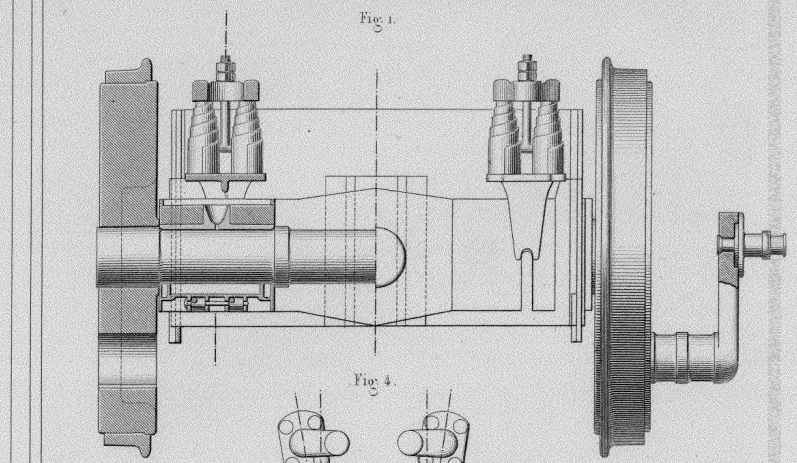


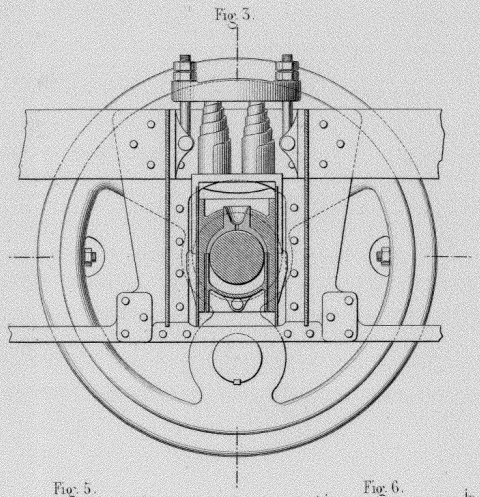
Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, 12, Paris.

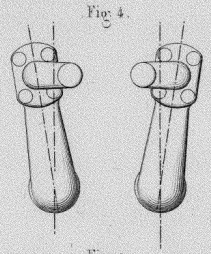
LOCOMOTIVE AUTRICHIENNE DITE WIEN-RAAB, PAR M. HASWEL.

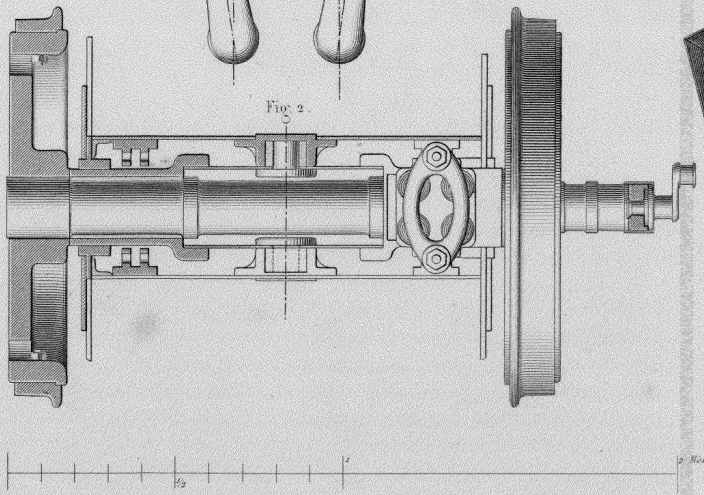
Ad. Leblanc del. et sc.

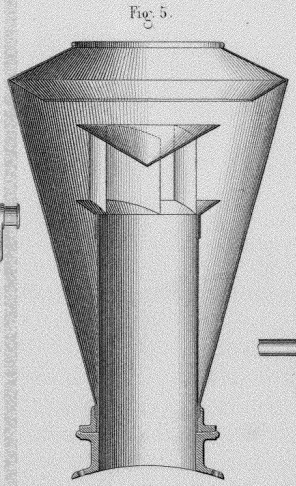
Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

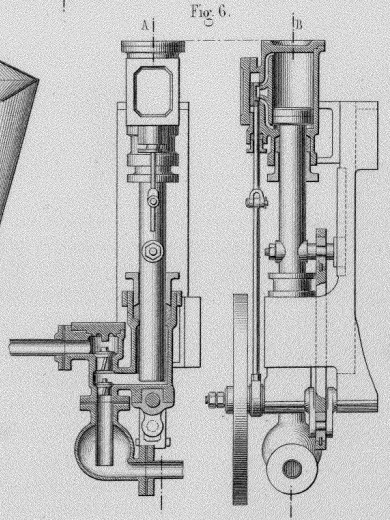












Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, 12, Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

LOCOMOTIVE AUTRICHIENNE DITE WIEN-RAAB, PAR M. HASWEL

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

56e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — OCTOBRE 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. LEVOL, *au nom du comité des arts chimiques, sur un* MÉMOIRE *de* M. VIOLETTE *relatif à l'*ESSAI DES ACIDES DU COMMERCE.

Messieurs, M. Violette, commissaire des poudres et salpêtres, à Lille, a adressé à la Société un mémoire sur l'essai des acides du commerce; je viens, au nom du comité des arts chimiques, vous rendre compte de ce travail.

Rigoureusement parlant, on pourrait dire que l'acidimétrie a pris naissance en même temps que l'alcalimétrie, dont elle est le corollaire obligé; si, en effet, le titrage d'un alcali a été déterminé au moyen d'un acide dont la capacité de saturation, qui s'appellera alors le titre, sera exactement connue, il est évident que cet alcali représentera, à son tour, le titre de l'acide, et pourra, par suite, servir au titrage d'un acide quelconque.

Notre objet n'étant point, ici, de faire l'histoire de l'alcalimétrie et de l'acidimétrie, nous ne nous croyons pas obligé de mentionner, à l'occasion de ce rapport, les différents procédés qui ont été proposés par divers chimistes pour faire ces déterminations; nous rappellerons seulement que Vauquelin paraît avoir été le premier qui ait eu l'heureuse idée de déterminer la richesse d'un alcali par la quantité d'acide nécessaire pour le neutraliser. Ce fut à l'occasion d'un travail sur l'analyse des potasses du commerce, qu'il publia en l'an X dans les *Annales de chimie :* il employait, à cet effet, l'acide nitrique; mais cet acide, aussi difficile à obtenir dans un état constant d'hydratation, fut remplacé, plus tard, par l'acide sulfurique. Descroizilles proposa cette

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

importante modification, qui fut généralement adoptée ; il proposa, de plus, pour cet objet, l'usage des tubes gradués dont nous nous servons encore aujourd'hui. C'est donc à cet habile et ingénieax chimiste que l'on doit véritablement, sinon l'idée, du moins l'application usuelle de l'alcalimétrie ; perfectionnée depuis dans quelques-uns de ses détails, et surtout appliquée dans un plus grand nombre de circonstances diverses par Gay-Lussac, la méthode de Descroizilles est néanmoins encore en vigueur et même rendue obligatoire par l'administration, en ce sens que les titres alcalimétriques des sels de soude et de potasse doivent correspondre aux degrés de Descroizilles.

L'acétimétrie, c'est-à-dire l'acidimétrie appliquée au titrage de l'acide acétique, a aussi été indiquée, et avec beaucoup de détails, par Descroizilles, dans une publication qu'il fit, il y a plus de quarante ans, sur divers procédés d'analyse concernant les arts industriels ; il employait la soude caustique pour titrer les vinaigres : il ne s'occupa point du titrage des autres acides.

Dans l'industrie et dans les arts, où l'on est, d'ordinaire, trop pressé par le temps pour s'occuper de faire des évaluations de titre, lorsqu'à la rigueur on croit pouvoir s'en dispenser, on se borne, généralement pour apprécier le degré de concentration ou, comme on le dit plus brièvement, *le degré* des acides minéraux, aux indications du pèse-acide, qui, s'il ne fait pas connaître d'une manière précise leur richesse absolue, permet, du moins, d'évaluer d'une manière simple et rapide leur richesse relative, la première pouvant, d'ailleurs, être appréciée au moyen de tables qui expriment la richesse de ces acides, étant donné leur degré aréométrique : on sait, toutefois, que le pèse-acide est loin d'offrir toute la précision désirable, qu'il oblige à tenir compte des variations de température des liquides, et surtout que ses indications n'apprennent absolument rien sur la nature, non plus que sur l'état de pureté de l'acide soumis à l'expérience. Il y aurait donc avantage, dans bien des cas, à substituer aux indications du pèse-acide une méthode moins incertaine ; M. Violette propose, à cet effet, un procédé acidimétrique dans lequel il emploie, comme le fait M. Peligot, le sucrate de chaux.

Voici, en abrégé, comment il opère :

Après avoir préparé son sucrate de chaux, en mettant en contact pendant cinq à six heures, et en agitant souvent, dans 1 litre d'eau, 100 grammes de sucre et 50 grammes de chaux éteinte pulvérisée, il filtre et conserve la liqueur dans un vase bien bouché.

Ainsi préparée, cette liqueur doit être titrée ; son titre est déterminé au moyen de l'acide employé ordinairement pour faire les essais alcalimétriques, c'est-à-dire par l'acide sulfurique, au $\frac{1}{10}$ de Descroizilles : il en faudra, sui-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vant l'auteur, environ 50 divisions d'une burette divisée en 100 divisions, dont chacune représente un demi-centimètre cube, pour saturer exactement 10 centimètres cubes de l'acide sulfurique normal.

Cela posé, étant donné un acide quelconque, si l'on détermine combien un certain poids de cet acide exige de sucrate de chaux titré par l'acide sulfurique normal pour sa saturation, il sera facile, à l'aide d'une formule très-simple, d'en établir le titre acidimétrique.

Le principe de la méthode employée par M. Violette étant ainsi indiqué, nous ne croyons pas devoir faire connaître dans ce rapport les détails particuliers qu'il donne relativement à l'essai des acides chlorhydrique, nitrique, acétique, des vinaigres et de diverses autres liqueurs acides, à l'examen desquels il a appliqué le procédé dont il s'agit; la lecture du mémoire y suppléera.

Pour terminer, nous dirons que, tout en reconnaissant que la création de l'acidimétrie appartient incontestablement à Descroizilles, qui avait proposé, il y a plus de quarante ans, l'emploi d'une solution de soude titrée pour apprécier le titre des vinaigres, et qui la graduait précisément de la même manière que M. Violette gradue le sucrate de chaux, il est possible que, dans certains cas, la nouvelle méthode puisse avoir ses avantages et son utilité, après toutefois, et ceci est commun à l'essai de Descroizilles comme à l'épreuve au pèse-acide, après toutefois, disons-nous, qu'il aura été bien constaté, par une analyse qualitative rapide, que l'acide soumis à l'expérience n'était point souillé d'une proportion notable d'aucun acide étranger.

D'après ces considérations, nous avons l'honneur de proposer à la Société de remercier M. Violette de sa communication et d'ordonner l'insertion de son mémoire avec celle du présent rapport dans le *Bulletin*.

Signé LEVOL, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 18 *mars* 1857.

ARTS ÉCONOMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. HERPIN, *au nom du comité des arts économiques, sur les* PROCÉDÉS DE CONSERVATION DES PLANTES, *présentés par* MM. REVEIL, *professeur agrégé à l'école de pharmacie et à la faculté des sciences de Paris, et* BERJOT, *pharmacien, à Caen.*

Messieurs, les botanistes et les horticulteurs ne connaissent et n'emploient guère d'autre moyen, pour conserver les plantes, que la dessiccation entre des feuilles de papier, ou ce que l'on nomme l'*herbier*.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Mais ce mode de conservation, qui est fort simple, très-économique, peu embarrassant et convenable pour les tiges, les racines et les feuilles surtout, a le grave inconvénient d'altérer et de dénaturer la forme et l'aspect de la fleur, de la rendre le plus souvent méconnaissable, et, en outre, d'oblitérer certains caractères importants de la plante, spécialement ceux des organes de la fructification, de la floraison, etc.

MM. Reveil et Berjot vous ont soumis divers échantillons de plantes conservées avec leur forme habituelle, l'éclat de leurs fleurs, etc.

Le procédé employé par MM. Reveil et Berjot consiste à faire sécher les plantes renfermées ou moulées dans un bain de sable très-fin, imprégné ou graissé avec une petite quantité d'acide stéarique, pour empêcher ce sable d'adhérer.

La plante étant convenablement disposée dans une petite caisse, on la recouvre de sable fin, ayant soin de la maintenir dans sa position naturelle; on expose ensuite l'appareil à l'action d'une chaleur d'environ 40 à 45°, dans une étuve ou dans un four. La dessiccation de la plante se fait très-rapidement.

En faisant couler doucement le sable par la partie inférieure de la caisse, on découvre la plante ainsi que les fleurs ayant conservé leur port, leur forme et leur aspect naturels, et même leur odeur : le plus souvent, les couleurs n'ont pas été altérées et ont conservé tout leur éclat.

La plante, ainsi préparée, est placée dans des bocaux ou des tubes de verre que l'on ferme hermétiquement, après avoir eu la précaution de mettre un peu de chaux vive dans le vase pour enlever l'humidité de l'air.

Le procédé de conservation indiqué par MM. Reveil et Berjot est appelé à rendre de véritables services à la science; il peut être employé très-avantageusement pour les collections de plantes dans les écoles de pharmacie, de botanique, dans les musées, etc.

Les naturalistes voyageurs, les horticulteurs, les amateurs pourront ainsi conserver, presque indéfiniment, des plantes rares, exotiques ou qui ne fleurissent pas dans nos climats, et dont les figures ne nous donnent souvent qu'une idée fort imparfaite.

Vous pourrez, au surplus, Messieurs, vous convaincre, par vous-mêmes, des résultats intéressants obtenus par MM. Reveil et Berjot, en examinant les flacons qu'ils ont exposés sous vos yeux.

J'ai l'honneur de vous proposer, au nom du comité des arts économiques :

1° De remercier MM. Reveil et Berjot de leur intéressante communication;

2° D'insérer le présent rapport au *Bulletin*.

Signé HERPIN, *rapporteur*.

Approuvé en séance, le 13 *mai* 1857.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

AGRICULTURE.

RAPPORT *fait par* M. HUZARD, *au nom du comité d'agriculture, sur un manuscrit contenant des observations relatives à des sujets agricoles et recueillies, dans un voyage en Orient, par* M. CH. BOURLIER, *pharmacien aide-major de 2e classe.*

Messieurs, vous avez chargé votre comité d'agriculture de vous rendre compte du manuscrit de M. Bourlier ; cette tâche nous a été d'autant plus facile, que le manuscrit était accompagné d'un rapport déjà fait au Ministre de la guerre sur ces observations, et que nous avons partagé les idées du rapporteur, M. Begin, président du conseil de santé des armées.

Nous suivrons, pour vous rendre compte du travail, l'ordre même des matières qui y sont traitées.

L'auteur commence par ce qu'il a vu au sujet de la culture du pavot de l'opium, et de l'extraction du suc ou de l'opium, car l'opium n'est que le suc pur qui découle de la capsule et qui se concrétie. Ce suc est d'autant plus pur, qu'il est détaché avec le soin de n'enlever aucune parcelle de la capsule, et qu'il n'est encore mêlé par les fraudeurs d'aucune substance étrangère.

Cette pureté n'est cependant pas le criterium de sa qualité ; la nature du terrain, l'abondance ou la rareté des pluies, l'époque où l'on incise les capsules sont autant de causes qui influent sur cette qualité ; viennent ensuite les mélanges qui la détériorent plus ou moins. L'auteur s'occupe de toutes ces questions d'après ce qu'il a vu et d'après ce qu'il a appris.

Vous savez, Messieurs, que, depuis quelques années, on s'est occupé, en France, de la culture du pavot pour en extraire l'opium : sur des rapports de notre collègue M. Chevalier, vous avez encouragé des essais de ce genre ; les observations recueillies par M. Bourlier confirment que cette culture est possible dans notre pays, que rien ne semble devoir y mettre obstacle. Son travail serait précieux à consulter pour les personnes qui voudraient continuer des essais ou en tenter de nouveaux, et sous ce rapport son impression serait une chose utile.

Après l'opium, l'auteur parle d'une substance qui se trouve dans le commerce, à Constantinople et dans l'Asie Mineure, sous le nom de *ghiudjir ;* c'est une substance végétale provenant de la baie d'un *smilax*, et qu'après

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

une préparation assez dégoûtante (une mastication plus ou moins prolongée), on réduit en boule, pour l'introduire ensuite dans des masticatoires que les femmes des harems achètent et consomment.

L'auteur pense qu'on pourrait essayer d'introduire cette espèce de smilax en France, que sa culture serait possible, que sa plante formerait des haies agréables, avantageuses, en ce que la plante fournit d'excellents mastics et de bons vernis. Nous ne partageons pas les idées de l'auteur à cet égard, et avec M. Begin nous pensons qu'il n'y a rien d'assez positif sur les avantages de l'introduction, pour que cette introduction doive être tentée.

Les détails que l'auteur donne sur une autre production végétale qui sert en Asie aussi à l'usage de masticatoire et de cosmétique, et que l'on nomme le *tchiunguel chakesay*, ne sont pas assez complets, et l'utilité du cosmétique trop contestable, pour que l'on puisse conseiller d'essayer la culture de la plante ou des plantes qui le produisent, car il paraît qu'on l'obtient de deux végétaux. Nous passerons donc à un autre sujet.

Le *tricala* ou *trehala*, ou *thrane*, est le produit d'une gale qui vient sur une plante de la famille des composées, et que l'auteur croit être un onopordon ; mais il n'en est pas sûr. L'insecte qu'on trouve dans la coque est un charançon. On broie la coque et l'insecte tout ensemble, et on en fait des boules qui entrent dans la pharmacopée orientale.

Comme M. Begin, nous pensons que rien n'est assez positif dans les données de l'auteur pour que l'on s'occupe de ce nouveau médicament. Notre pharmacopée est assez riche et donne lieu à assez de points douteux encore à éclaircir, pour que nous ne cherchions pas, je ne dirai pas à l'enrichir, je dirai à l'encombrer de nouvelles substances à étudier et à expérimenter. Je passe maintenant à un objet plus important.

L'auteur a vu les chèvres d'Angora et est allé dans le pays même qui les produit ; il a recueilli toutes les données qu'il a pu au sujet de ces animaux.

Je n'entrerai pas dans les détails qu'il donne à ce sujet ; je dirai seulement qu'il regarde leur acclimatation comme possible, comme facile même, soit par race pure, soit par métissage. Il cite, au sujet même de ces animaux, des faits à l'appui de l'opinion que le métissage, suivi pendant quelques générations, reproduit la race amélioratrice sans qu'il ne soit plus besoin de recourir à cette race pure ; il cite des troupeaux de chèvres de race à poils noirs, convertis, en Asie, en races à poils blancs, par le simple métissage ou croisement avec des boucs d'Angora, et qui se reproduisent à présent par eux-mêmes, et depuis longtemps, sans dégénération aucune : il croit donc que l'introduction successive de boucs à laine blanche d'Angora suffirait pour créer

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cette race en France dans des localités convenables. Comme il a trouvé cette race angora dans des pays extrêmement secs, il pense qu'elle prospérera surtout dans des localités de cette nature, et c'est là qu'il conseille de les placer. Quant à nous, nous pensons qu'elles sont moins délicates que l'auteur les suppose être ; nous les avons vues prospérer partout où on les a convenablement logées et nourries. Des étables bien sèches, des aliments substantiels sans être aqueux, leur ont permis de bien se porter dans nos climats, et elles n'ont pas plus souffert que nos autres chèvres à poils communs.

Mais là n'est pas la question, elle est autre part ; elle est dans les avantages que ces animaux doivent présenter sur d'autres animaux domestiques. Ces avantages sont-ils tels qu'il faille substituer les chèvres d'Angora à d'autres animaux plus anciennement domestiques? C'est une question. Ce n'est pas tout nouvellement que des chèvres d'Angora ont été introduites en France. Un beau troupeau a existé auprès de Paris, à Versailles ; M. Polonceau, l'ingénieur des ponts et chaussées, qui a construit le pont du Carrousel, en était possesseur : un autre troupeau existait à Villeneuve-l'Étang. Pendant bon nombre d'années, ils ont multiplié et donné leurs toisons. M. Ternaux l'aîné a fabriqué des tissus avec leurs poils, en même temps qu'il en fabriquait comparativement avec les poils de ses chèvres de Cachemire et avec les poils des chèvres de Cachemire de Perpignan. Tous les ans, des chèvres d'Angora sont sorties de la bergerie de M. Polonceau et de celle de Villeneuve-l'Étang. Qu'est-il résulté de tous ces essais? Les chèvres d'Angora sont disparues, le troupeau de Versailles, celui de Villeneuve-l'Étang ont été vendus et dispersés. Les tissus fabriqués par M. Ternaux, quoique magnifiques, étaient trop chèrement payés et ne valaient pas ceux fabriqués avec le poil de Cachemire ; et le poil de Cachemire lui-même, produit en France, était payé beaucoup plus cher que le poil de Cachemire que M. Ternaux achetait aux foires de Russie et qu'il tissait en France. Les collègues de MM. Polonceau et Ternaux, à la Société d'agriculture, ont pensé alors qu'il fallait simplement se borner à substituer les chèvres d'Angora et celles de Cachemire à nos chèvres indigènes, là où les chèvres étaient un animal de l'économie rurale, et ils ont encore échoué, même dans le mont Dore, en Auvergne.

Je ne parle pas de la substitution des chèvres d'Angora à nos bêtes à laine ; on n'y devine rien d'économique, rien d'avantageux pour l'économie rurale.

Mais, Messieurs, je ne rapporte pas ces faits pour décourager des tentatives nouvelles; ce qui s'est essayé dans un temps l'a peut-être été mal. Des circonstances nouvelles peuvent s'être produites, et ce que les pères n'ont point mené à bonne fin, les fils peuvent le faire peut-être! Le mémoire de M. Bour-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lier pourra nous aider dans cette voie ; il contient beaucoup de renseignements utiles, et sera certainement consulté avec intérêt par toutes les personnes qui voudront essayer des tentatives d'introduction et d'élevage de cette race de chèvres. La publication de ces notes serait donc opportune en ce moment.

Tels sont les sujets d'une première partie du travail de M. Bourlier; une seconde partie est relative à l'état de l'agriculture en Asie Mineure.

Cette dernière ne nous apprend rien de nouveau ; elle nous montre l'agriculture dans son état d'enfance, réduite à l'emploi des plus mauvais instruments, et, dans beaucoup de lieux, faute de routes et de chemins, réduite à transporter ses denrées à dos de chameaux, d'ânes et de bœufs, comme dans les déserts d'Afrique. Un araire à soc conique déchire la terre plutôt qu'il ne la laboure, et on ne fume pas le champ ainsi travaillé.

Là où les chariots peuvent être employés, ils ne peuvent être que grossiers ; l'état des chemins n'en permettrait pas d'autres. Deux longues perches, fixées par leurs extrémités sur un avant et un arrière-trains, supportent deux autres perches supérieures et parallèles : telle est la cage du chariot; on ferme la paroi inférieure par des planches, et les parois latérales par des bouts de bois. Quelquefois des roues pleines, taillées dans un large tronc d'arbre, sont les roues employées. Ces chariots doivent être très-longs, pour ne point être exposés à verser à chaque instant. L'auteur donne le dessin d'un autre chariot à deux roues, un peu plus savamment construit, mais cependant dont ne voudrait pas le plus pauvre de nos laboureurs.

Un instrument pour la moisson des céréales, instrument que nous avons introduit nouvellement chez nous, se trouve cependant en Asie ; c'est la sape : c'est la seule chose peut-être à remarquer dans la culture des céréales; encore le crochet qui sert à rassembler les tiges est-il mal fait. La petite faux ou la sape paraît être de fabrication européenne.

L'orge est la graminée le plus cultivée ; le blé ne l'est qu'en second ordre. L'orge sert, en effet, avec le blé, à la nourriture de l'homme, et, de plus, à la nourriture des chameaux, des chevaux; et dans beaucoup de circonstances elle est donnée aux ânes et aux bœufs de somme. On choisit un champ reposé depuis longtemps; on le déchire avec l'araire et on y sème le blé ou l'orge, qui viennent sans fumure et qui donnent de médiocres récoltes. La chaleur du climat, en détruisant toutes les plantes en été, empêche les terrains de se couvrir d'herbes et de se garnir de mauvaises graines ; un labour préparatoire suffit alors pour détruire toutes celles que les premières pluies ont fait germer.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Dans quelques vallées plus boisées, plus fertiles et arrosées, la culture du riz devient la principale richesse; les terres disposées pour cette culture depuis des siècles le sont parfaitement. L'eau est amenée et retirée facilement par un système de canaux bien entendus; enfin une rotation de cultures permet de tirer un produit considérable de la terre, et semble avoir été raisonnée, si toutefois elle n'a pas été amenée tout simplement par la routine. Cette rotation est la suivante et dure trois années : première année, riz; deuxième année, blé ou orge; troisième année, coton annuel; et on recommence l'irrigation et la culture du riz.

Dans des cultures où rien n'est prévu pour la nourriture du bétail, celui-ci est misérable; il est cependant assez abondant : les espaces immenses de terre sans culture permettent d'en avoir en assez grand nombre. Dans la saison des pluies, il est à peu près en bon état; mais ensuite, quand la chaleur a desséché la plaine, il souffre de toute manière : il en est de même en hiver, où les pailles de froment et d'orge sont tout à fait insuffisantes pour sa nourriture.

La culture des jardins potagers n'est pas mieux entendue que l'agriculture. Les arbres fruitiers sont rares, presque abandonnés à eux-mêmes, et leurs fruits sont sauvages.

Enfin l'élevage des abeilles, fort répandu et qui forme dans les vallées et les pays boisés une des richesses principales, est lui-même brut et sans art. Les ruches sont creusées dans des blocs de pins ou sapins fermés aux deux bouts, et auxquels on laisse inférieurement une entrée pour les abeilles. Ces ruches sont superposées par deux et par trois, et mises à côté les unes des autres en forme de rucher; le seul soin qu'on ait de ce rucher, c'est de l'abriter du côté du nord et de l'est.

Je terminerai ce rapport par un mot sur les vers à soie, non pas parce que nous trouverons dans ce qui se pratique en Asie Mineure un modèle à suivre, mais parce que nous y trouverons peut-être, par comparaison, un enseignement sur ce que nos méthodes perfectionnées ont de défavorable pour la rusticité des races, et parce que de cette comparaison il en résultera pour nous peut-être l'idée de la nécessité de faire à part, chaque année, des élevages pour avoir une graine vigoureuse propre à donner, l'année suivante, des éducations exemptes de maladies.

Les chambres à vers à soie sont les premières venues et disponibles; on n'y trouve aucun meuble. C'est sur le sol même que se fait l'élevage, on le nettoie parfaitement, et, quand les vers sont éclos, on les dépose, non pas sur des feuilles de mûriers, mais sur des branches. Les chenilles nouvellement

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

écloses gagnent les feuilles et les mangent ; quand il n'y a plus de feuilles, on apporte d'autres branches qu'on place sur les premières, et ainsi de suite. Ces branches sont placées au milieu de la chambre, de manière qu'on puisse circuler facilement tout autour, pour apporter les branches et balayer le sol.

De temps en temps on soulève le tas de branches, on les secoue, et on balaye par-dessous toutes les crottes, tous les vers morts et tous les débris qui sont tombés ; on enlève même quelques-unes des branches les plus inférieures, les plus anciennes, et de cette manière on entretient une propreté suffisante.

Quand les vers ont grossi et qu'ils sont trop pressés, on les dédouble en portant dans une chambre voisine une partie des branches couvertes de vers ; là, on les traite comme les autres jusqu'à la montée.

Les chambres sont entretenues dans une lumière peu vive, mais dans une très-grande aération et dans une grande propreté.

Très-grande aération, très-grande propreté, voilà tout, *et jamais de maladie*, dit M. Bourlier en soulignant ces mots ; ajoutons cependant que c'est la feuille du mûrier sauvage qui est employée presque exclusivement ; que ce n'est que depuis peu, et par exception, qu'on commence à cultiver les mûriers à larges feuilles. M. Bourlier semble croire, d'après les idées européennes, que ce sera une amélioration. N'y a-t-il pas cependant lieu à penser, c'est une réflexion que je fais, que ces feuilles, larges et qui contiennent beaucoup plus d'eau que celles du mûrier sauvage, ne soient pour quelque chose, avec le régime de nos magnaneries économiques, dans la détérioration de nos races, et dans leur disposition aux maladies :

Tandis que dans ces élevages si sauvages, je le répète sous la garantie de M. Bourlier, *il n'y a pas de maladies.*

Quant aux mûriers, une fois plantés, ils sont à peu près abandonnés à eux-mêmes.

Tel est, en résumé, le travail de M. Bourlier ; c'est celui d'un homme qui observe et qui observe bien : il fait regretter que l'auteur n'ait pas eu plus de temps à lui pour compléter ses observations.

Conclusion.

Nous estimons que les observations sur la culture du pavot à opium et sur la manière d'en extraire le suc, que les observations sur les chèvres d'Angora et les notes sur l'élevage des vers à soie présentant un intérêt d'actualité, et ne devant pas contenir un grand nombre de pages d'impression, ces ob-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

servations et notes seraient bien placées daus la partie consacrée aux notices industrielles.

Nous avons donc l'honneur de vous proposer de remercier S. Exc. le Ministre de la guerre de la communication qu'il vous a faite, et de renvoyer à la commission du *Bulletin* le chapitre relatif à la culture de l'opium, celui relatif aux chèvres d'Angora, et la note sur l'élevage des vers à soie.

Signé HUZARD, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 27 *mai* 1857.

EXTRAIT DU MÉMOIRE DE M. BOURLIER, *pharmacien aide-major*, SUR LA RÉCOLTE DE L'OPIUM ET SUR L'ÉLEVAGE DES VERS A SOIE EN ASIE MINEURE.

Récolte de l'opium.

L'auteur, ayant choisi la Bithynie pour champ de ses observations à cause de la renommée que lui fait à Constantinople la qualité de ses opiums, raconte qu'il est parti de l'ancienne Nicomédie pour se rendre à Gheiwé, chef-lieu de circonscription, où la récolte était déjà faite, et de Gheiwé au hameau de Lidja, où il a pu arriver assez à temps pour être témoin de l'opération.

Le champ, dit-il, où nous avons recueilli les premiers renseignements était complétement défleuri. Le pavot qui y avait été semé était la variété blanche. La superficie du terrain était de 3,900 mètres. La vallée courait du sud au nord, et le champ était exposé, au levant, sur un de ses flancs.

Les capsules vertes, à peu près arrondies, présentaient un diamètre de 10 à 12 centimètres. Dix femmes étaient occupées à pratiquer sur elles des incisions incomplétement circulaires, le plus souvent perpendiculaires à l'axe de la plante; dans quelques cas rares, l'incision prenait la forme d'une spirale, par suite de la prolongation de l'incision circulaire au-dessous et au delà du point de départ. Généralement l'incision occupait le plan de réunion du tiers inférieur avec le tiers moyen de la capsule. Le suc blanc laiteux, qui jaillissait, apparaissait sous forme de gouttelettes qui se coagulaient rapidement à l'air et, par suite, ne pouvaient rouler jusqu'à terre.

L'incision, ainsi que nous avons pu nous en assurer, n'intéresse jamais que la moitié de l'épaisseur des parois des capsules. Une incision plus profonde n'offre, en effet, que des désavantages. Les vaisseaux lactifères étant à la périphérie des capsules, une incision superficielle suffit pour les atteindre, tandis qu'une incision qui pénétrerait au dedans permettrait à une portion du suc de s'écouler à l'intérieur de la plante et diminuerait d'autant le produit de la récolte.

Les femmes s'avançaient de front du nord au sud, de manière à ne pas être obligées de traverser la partie du champ où les incisions précédentes avaient été pratiquées, et pour ne pas être exposées à répandre par un frottement inévitable une partie du liquide

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

qui s'écoulait au dehors. L'instrument dont elles se servaient était un couteau ordinaire bien aiguisé à la pointe, et recouvert, sur tout le reste de son étendue, d'un linge qui permet de le saisir sans danger par la lame. Ces femmes étaient à l'œuvre depuis le moment où le soleil, assez élevé au-dessus de l'horizon et assez chaud, avait débarrassé les capsules de la rosée qui les recouvrait. Si les incisions étaient faites avant ce moment, une portion du suc délayé par la rosée se répandrait sur le sol ou sur une plus grande surface de la capsule; la coagulation, si rapide avec la grande chaleur du soleil, ne serait pas alors assez prompte le matin pour empêcher le suc de s'étaler, et par suite la récolte deviendrait plus difficile.

On cesse d'inciser les capsules à midi pour faciliter l'épaississement du suc, et sa dessiccation par la chaleur du reste du jour lui permet de résister à l'influence de la rosée du soir ou de la nuit. Dans une partie du même champ, on allait commencer à ramasser l'opium sur les capsules que la veille on avait incisées. En opérant la récolte à cette heure, on n'a plus à craindre l'excès d'humidité du suc, le soleil ayant eu le temps, depuis son lever, d'en faire disparaître les traces.

Les femmes, avant de procéder à l'opération, se munissent d'un vase qu'elles attachent devant elles; elles dénudent la lame du couteau qui leur a servi aux incisions, et, passant légèrement sur toutes les parties noires qui constituent le suc concentré, elles le déposent dans le vase. Le même vase sert à chaque femme pour toute la récolte. A Gheiwé et à Lidja la bonne foi est encore assez grande, et on ne cherche pas, comme dans d'autres pays de production, à augmenter la quantité de suc recueillie, en y ajoutant une partie de l'épicarpe de la plante. La matière cireuse qui constitue le glauque des capsules est seule et inévitablement enlevée.

Quand la récolte est terminée, on *crache* sur le suc recueilli, afin de lui rendre, par une addition de salive, l'humidité qu'il peut avoir perdue. Avec le couteau on agite, on malaxe de manière à donner à toute la masse une consistance pâteuse bien homogène, avec laquelle on confectionne les pains. Ces pains sont faits à l'aide du couteau et des doigts, et on leur donne une forme arrondie avec un léger aplatissement. Chaque pain ou masse est roulé entre deux larges feuilles de pavot, et placé ensuite sur une planche dans une chambre inhabitée et assez bien aérée pour que la dessiccation des feuilles soit prompte. Ces pains, ainsi enveloppés, constituent l'opium du commerce vendu en boule à Constantinople.

Voici maintenant ce que M. Bourlier raconte sur les moyens et frais de culture :

Le champ examiné avait 80 *picks* de côté (60 mètres). Il a été semé avant l'hiver, après avoir été bien nettoyé et labouré deux fois. On a employé 30 *drachmes* (90 grammes) de graines qui ont été mélangées avec du sable fin, afin de les répartir plus également dans tout le champ. Après l'hiver, on a enlevé les mauvaises herbes et tous les plants de pavots trop rapprochés, de manière à laisser au moins la distance d'une *palme* (20 centimètres) entre les pieds; puis on a biné deux fois. Pour faire la récolte, dix femmes seront nécessaires pendant huit jours; on leur donne trois repas avec une paye de 3 *piastres* (60 centimes) par jour. Le produit en opium sera au

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

plus de 2 *oques* (2,500 grammes), valant, cette année, 220 ou 240 piastres l'oque (40 à 45 fr.). Avant la guerre de Crimée, les femmes ne recevaient qu'une 1/2 piastre ou une piastre au plus, et l'opium se vendait 150 piastres (30 fr.) l'oque. Le seul bénéfice devant rester, cette année, au cultivateur était estimé à 32 oques (40 kilog.) d'huile provenant de la graine, et encore faudrait-il déduire de cette valeur la redevance à payer au pacha, les frais de labour, de binage, de sarclage, le prix de la semence, de la nourriture des femmes, et celui du fumier employé comme engrais.

A Lidja, où la récolte a été observée, le sous-sol est formé de schistes talqueux; la couche végétale a une épaisseur assez considérable : l'eau y est abondante et donne à la terre une humidité bien précieuse pour combattre les grandes chaleurs de l'été.

Dans tous les champs visités, il y avait mélange de pavots blancs et rouges, et l'on n'est pas d'accord sur celle des deux variétés qui a le plus de valeur.

Ici l'auteur raconte les expériences auxquelles il s'est livré sur place, pour comparer les quantités d'opium rendues par la plante, selon qu'on pratique des incisions longitudinales ou bien une seule incision circulaire. Il reconnaît que l'incision circulaire produit davantage ; les gouttelettes sont plus grosses et se coagulent parfaitement sans permettre à la matière de se répandre, comme cela arrive parfois avec les incisions longitudinales, qui laissent arriver le suc avec trop de rapidité. Enfin il a pu se convaincre que cette seule incision circulaire est encore préférable à trois incisions horizontales partielles, faites parallèlement, lesquelles ne fournissent pas plus de suc, et il résume ainsi les avantages de ce mode d'opération :

L'incision circulaire presque complète, faite aux deux tiers de la plante à partir du sommet et perpendiculairement à l'axe, est la seule rationnelle, la plus simple, la plus avantageuse ; elle ouvre un plus grand nombre d'issues au suc de la plante. Sur toutes les autres elle l'emporte en simplicité, puisque d'un seul coup elle est pratiquée, et que, par conséquent, elle demande le moins de temps. Le suc qui s'écoule de chacun des vaisseaux lactifères ne formant que des gouttelettes d'un volume moyen que la pesanteur n'entraîne pas le long des parois, il s'ensuit qu'il est répandu sur le plus petit espace donné, qu'il ne peut subir qu'une perte minime et qu'il est recueilli en un seul temps.

C'est là la seule espèce d'incision que l'on pratique en Asie Mineure. Généralement elle est incomplète, c'est-à-dire que la circonférence n'est pas entièrement incisée ; mais dans quelques cas, la main courant plus vite que la volonté de l'opérateur, l'extrémité de l'incision arrive au-dessous du point de départ et le dépasse d'une certaine quantité. Nulle part les incisions ne se répètent le lendemain, parce que ce serait doubler le prix de la main-d'œuvre pour n'obtenir qn'une faible augmentation de récolte.

On comprend la nécessité d'incisions multiples et pratiquées dans différents sens dans le cas de maturité avancée de la capsule, alors que le suc est excessivement concret et s'écoule avec peine hors des vaisseaux de la plante. En cet état, le suc se prend instantanément au contact de l'air en une masse glutineuse qui bouche immédiate-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ment les ouvertures des vaisseaux. Si donc on veut faire rendre à la plante la plus grande partie de son suc, il est nécessaire de pratiquer un grand nombre d'incisions.

Dans les pays humides, on doit se garder d'inciser la plante lorsqu'elle est encore verte, parce qu'on s'expose à voir un suc clair couler le long de la capsule. En effet, à cette époque de la vie de la plante l'eau y prédomine ; les principes solides n'y arrivent qu'un peu plus tard, au moment où elle va jaunir, et c'est là le point de maturation qu'il est important de saisir pour faire la récolte. Mais en Asie Mineure le cas est bien différent. La chaleur, en juin et juillet, est assez considérable, au milieu du jour, pour coaguler instantanément les premières portions du suc écoulé ; alors ces premières gouttes coagulées arrêtent celles qui arrivent successivement. D'ailleurs on ne rencontre jamais dans le sol l'humidité nécessaire pour donner aux plantes cette exubérance de végétation dont l'eau fait tous les frais; il n'y a donc jamais excès d'eau dans les sucs, et par conséquent on comprend la possibilité de récolter l'opium avant la complète maturité du pavot, et d'en retirer la plus grande somme d'un suc dont la richesse fait la valeur.

Une autre cause de la valeur de l'opium récolté dans la contrée visitée par M. Bourlier est cette honnêteté même qui préside à sa préparation. Aucun corps étranger n'y est introduit, si ce n'est, comme il a été dit plus haut, la salive, dont l'addition nécessaire n'est pas considérée comme une fraude, puisqu'on prétend qu'elle donne de l'onctuosité, de la flexibilité au produit, contrairement à l'eau qui passe pour le rendre cassant. L'opium, ainsi préparé, se vend donc plus cher sur tous les marchés.

L'auteur termine la partie de son mémoire consacrée à l'étude de l'opium par l'examen des falsifications principales qu'on lui fait subir. De tous les corps étrangers qu'on y introduit, dit-il, les plus communs sont les débris du péricarpe, fraude bien simple et facile à expliquer. Tout le monde n'a pas la main légère, et il faut reconnaître qu'en Asie, moins qu'ailleurs, on possède cette qualité physique. Il est si facile d'augmenter sans frais et sans perte de temps le produit de la récolte, en raclant un peu plus qu'il ne faut la partie de la capsule où le suc est concrété, que peu de cultivateurs d'opium résistent à la tentation; mais cette petite supercherie, qui élève le rendement de 9 à 15 pour 100, n'est pas plus difficile à reconnaître qu'à pratiquer. En raclant légèrement avec un couteau un pain d'opium frais, on entraîne au dehors de la masse tous les débris de capsules que l'examen le plus superficiel permet de reconnaître. Quand l'opium est sec, le mélange des corps étrangers donne à la matière un aspect marbré; les lignes blanches indiquent la présence du ligneux et tranchent sur la couleur brune, qui est celle de l'opium pur.

Une autre falsification facile à reconnaître, mais qui se pratique rarement, consiste dans l'introduction, au milieu des pains d'opium, d'une petite quantité de sable ou de grains de plomb. Cette fraude grossière se découvre aisément; aussi n'est-ce point ainsi que procède le falsificateur habile. Pour lui, le but à atteindre est de conserver au produit tous les caractères que recherche le commerce, c'est-à-dire la couleur jaune doré, l'odeur vireuse prononcée, la saveur.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On ajoute aussi à l'opium, et c'est là la fraude principale, un mélange de pulpes, de cire, de résine, etc., qui en altère la qualité ; mais cette fraude est loin de pouvoir se pratiquer sur les lieux mêmes de production, car les Arméniens, qui y ont le monopole du trafic de cette substance, sont d'une rare habileté pour en reconnaître les altérations ; d'ailleurs les substances étrangères qui servent au mélange sont rares au pays de la récolte, et l'on ne trouverait pas de manipulateurs assez habiles pour ce genre de travail. C'est à Stamboul, dans les rues avoisinant le bazar, que le remaniement de l'opium s'opère sur une grande échelle et dans de vastes magasins.

Cependant, dans certaines circonscriptions du pays de la récolte, on pratique, à l'aide des jaunes d'œufs, certaine fraude qui, depuis quelque temps, prend des proportions considérables. Préparation prompte, d'un prix presque vil, et ne masquant les qualités physiques du produit qu'autant qu'on ne l'y introduit pas en quantité trop considérable, telles sont les qualités du nouvel agent. La couleur jaune naturelle de l'opium pur est avivée agréablement par ce mélange ; la saveur en est à peine altérée ; l'odeur seule est moins pénétrante. Il y a danger à excéder par oque d'opium frais le nombre de huit à dix jaunes d'œufs ; mais, en se bornant à ce chiffre, le produit est vendu sur les marchés de Constantinople comme opium de bonne qualité. **150** grammes de jaunes d'œufs, **150** grammes d'eau, **100** grammes de débris de capsules sur une oque (**1,250** gr.), constituent un bénéfice facile à réaliser et qu'il n'est pas rare de voir obtenir.

L'opium contenant du jaune d'œuf se reconnaît aux caractères suivants :

Il ne se dessèche jamais assez pour permettre de le pulvériser ; il se coupe, au contraire, très-facilement en tranches, dont les surfaces accusent par leur netteté une pâte bien liée.

Les surfaces de section, exposées à l'air pendant quelques jours, se recouvrent d'une couche blanche pulvérulente.

Placée entre les doigts, une parcelle de cet opium produit la sensation d'un corps onctueux, savonneux, contrairement à l'opium pur qui est poisseux.

Enfin l'éther en sépare un corps gras abondant.

L'opium, remanié à Constantinople, contient surtout des pulpes de fruits ; mais il est facile de les découvrir en se basant sur la présence du sucre incristallisable qu'elles contiennent toujours. Voici comment on peut opérer sur les opiums dans lesquels on soupçonne cette fraude : on fait bouillir **10** grammes de la substance, on filtre, et la liqueur est précipitée par le tanin en excès ; cet excès de tanin est enlevé par l'albumine, dont on débarrasse ensuite la liqueur par l'ébullition ou par le noir animal. La liqueur de Barreswil est réduite par ce liquide et donne, par la quantité de sucre indiquée, une appréciation approximative, mais suffisante, de la proportion de pulpe introduite.

Éducation des vers à soie.

Originaire de l'Asie, l'industrie de la soie est loin d'occuper en Asie Mineure une

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

place aussi importante que le sol et le climat le permettent. C'est surtout sur les côtes qu'elle se pratique sur une échelle un peu large. Les soies de Smyrne et de Brousse n'ont pas une valeur de premier ordre sur les marchés de l'Europe, mais elles y sont accueillies avec assez de faveur.

Le mûrier généralement cultivé est l'espèce sauvage à petites feuilles; aussi est-il rare de voir une plantation un peu considérable de mûriers greffés avec des variétés aux larges feuilles succulentes. Ce n'est qu'aux environs de Brousse que l'espèce sauvage commence à être remplacée.

A Gheiwé, ainsi que dans d'autres localités, l'éducation commence quinze jours plus tôt qu'à Brousse. Ainsi, M. Bourlier raconte qu'au 20 juin les vers filaient déjà leurs cocons. Le défaut de bras et peut-être aussi le plan général de l'éducation font tondre le mûrier pour en avoir les feuilles. La cueillée ne se fait pas feuille à feuille comme dans le midi de la France; on coupe les rameaux entiers et on les apporte dans une grande chambre, sur le sol de laquelle sont étendus les vers dès leur éclosion. Une portion du sol est disposée de manière à présenter la forme d'un carré vide en son milieu; c'est là qu'on jette les branches chargées de leurs feuilles et sur lesquelles les vers viennent prendre leur nourriture. Quand les premiers rameaux sont dépouillés, on en jette de nouveaux sans enlever les premiers, et ainsi de suite. Dès que les vers sont arrivés à un certain degré de développement et qu'ils sont trop nombreux pour tenir dans une seule pièce, on prend des paquets de branches, et, tout en les laissant garnies de vers, on les répartit dans des chambres voisines, où on continue à apporter de nouveaux rameaux chargés de leurs feuilles.

Les chambres, vastes et bien aérées, sont à peine éclairées.

La disposition d'un carré vide en son milieu et autour duquel il est facile de circuler présente un immense avantage sous le rapport de la propreté et de l'hygiène. Le magnanier peut nettoyer de tous côtés le sol de la chambre. Deux fois par jour, il soulève avec soin les branches entrelacées, et il les secoue légèrement pour faire tomber les excréments et les vers morts, qu'un coup de balai suffit pour rejeter tout autour, et qui ne tardent pas à être enlevés.

M. Bourlier dit qu'en suivant cette méthode les vers *n'ont jamais de maladie*. A Gheiwé, on lui a fait voir un essai d'éducation fait à la manière européenne, mais dont les résultats moins avantageux ne devaient pas engager à recommencer l'année suivante. A Brousse, plusieurs maisons françaises se sont occupées de récolter de la graine; la seule maison Mesnard, de Vaucluse, en a obtenu environ 250 oques (312,500^{gr}).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

BALANCE MONÉTAIRE; PAR M. LE BARON SEGUIER.

La balance monétaire imaginée par M. le baron Seguier, dans le but de simplifier et d'abréger l'opération manuelle du pesage des monnaies, a successivement figuré aux expositions universelles de Londres et de Paris. Nous trouvons, à cet égard, dans le compte rendu des travaux de la Commission française de l'exposition de 1851, quelques lignes que nous allons transcrire pour bien faire comprendre le but que l'appareil est destiné à remplir. Nous les empruntons au rapport de M. Mathieu, membre de l'Institut et du Bureau des longitudes, ayant fait partie du dixième jury auquel incombait l'examen des instruments de précision.

« Des balances exactes, d'une manœuvre sûre et prompte, sont indispensables dans les hôtels des monnaies; elles peuvent aussi être d'une grande utilité, pour vérifier avec soin, dans beaucoup de circonstances, le poids des monnaies que la circulation commerciale amène sans cesse et en masses considérables dans les grands établissements de banque.

« Il serait impossible, ou au moins extrêmement difficile, de fabriquer promptement une grande quantité de monnaie, si chaque pièce devait avoir exactement ce qu'on appelle le poids *droit* fixé par la loi; aussi est-on obligé d'accorder, pour la fabrication des monnaies, une certaine tolérance en plus et en moins du poids droit. Cette tolérance, qui a été en diminuant à mesure que les procédés de fabrication se sont perfectionnés, est maintenant, en France, pour une pièce d'or de 20 fr., de deux millièmes de son poids droit, qui est de $6^{gr},4516$. Cette tolérance est donc de $0^{gr},0129$, ou presque 13 milligrammes, en sorte que le poids de cette pièce d'or peut varier de 25 à 26 milligrammes du poids faible $6^{gr},4387$, au poids fort $6^{gr},4645$.

« Quand les flans ont été découpés en disques circulaires dans des lames rectangulaires de métal amenées au laminoir à une épaisseur convenable, on doit les peser avant de les frapper. Pour cela, on compare successivement, au moyen d'une balance délicate, chaque flan d'abord à un étalon égal au poids droit augmenté de la tolérance, ensuite à un étalon égal au poids droit diminué de la tolérance. Le flan qui pèse moins que l'étalon faible, est rejeté et fondu; celui qui pèse plus que l'étalon fort est ajusté, ramené à la lime ou au rabot vers le poids droit, dans les limites de la tolérance. Le flan dont le poids est compris entre les deux étalons est admis. Chaque flan doit donc être pesé deux fois, et, quand il est frappé, il faut encore faire deux pesées pour savoir si la pièce est bien dans les limites de la tolérance. Ces quatre comparaisons avec les étalons sont faites ordinairement par des peseurs, qui ont chacun une simple petite balance assez délicate; mais elles sont longues, et le travail peut être bien abrégé avec des balances monétaires spéciales, qui opèrent tout à la fois le pesage et la séparation des différentes pièces : tel est l'appareil inventé par M. Seguier. »

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Avec cet appareil, une seule opération mécanique suffit pour la double vérification des flans ou des pièces frappées, et pour la séparation, dans trois récipients différents, de trois catégories de flans ou de pièces dont les poids sont faibles, forts et compris dans les limites de la tolérance.

La balance et le mécanisme qui en règle le jeu sont disposés sur une table en bronze et renfermés dans une cage en verre, où aboutit un plan incliné surmonté d'une trémie dans laquelle on verse pêle-mêle les flans ou les pièces que l'on veut peser.

Un tambour horizontal, traversant la trémie et tangent au plan incliné, porte normalement, à toute sa surface externe, plusieurs séries de broches longues et courtes, dont la disposition alternative a pour but d'agiter les pièces dans la trémie, de les disposer d'une manière convenable à leur sortie, et de n'en laisser passer que le nombre voulu qui doit se rendre à la balance par le plan incliné.

Arrivées au bas du plan incliné, les pièces sont poussées, par un *poseur*, sur la balance, où elles subissent l'opération du pesage; après quoi, elles se classent suivant leur poids, et sont envoyées, par des canaux, dans les trois récipients ou réservoirs affectés à ce classement.

La balance est multiple; ainsi, pour opérer simultanément le pesage de plusieurs pièces, elle se compose de plusieurs balances partielles qui accomplissent en même temps leur fonction, c'est-à-dire qu'elles reçoivent chacune une pièce à peser. Dans l'appareil que nous décrivons il y a cinq balances, dont la disposition et la marche sont les suivantes :

Chaque plateau est suspendu à une extrémité du fléau correspondant par une tige verticale, dont une partie est enveloppée par un très-petit cône. Cette tige enfile librement un petit anneau porté par un bras parallèle au fléau et implanté dans la pièce qui soutient le couteau central. Le petit anneau, dont le poids est précisément égal au poids de tolérance, se trouve, dans l'état de repos, à une très-petite distance au-dessus du sommet du cône. Supposons que l'étalon ou le poids *droit* soit placé sur un plateau et la pièce sur l'autre :

1° Si la pièce a le poids de l'étalon ou à très-peu près, le fléau reste horizontal; une pièce amenée par le poseur pousse celle qui est sur le plateau et la fait descendre, par un canal du milieu, dans le réservoir des bonnes pièces.

2° Si la pièce est plus lourde que l'étalon, le fléau tend à s'élever du côté de l'étalon, la tige monte avec son cône, qui pénètre dans le petit poids annulaire, s'en coiffe, s'en charge; alors, du côté de l'étalon, on a un poids fort égal au poids droit augmenté de la tolérance. Si l'oscillation du fléau est arrêtée, la pièce est dans les limites de la tolérance et se rend dans le réservoir des bonnes pièces; mais, quand ce poids annulaire est insuffisant pour arrêter l'oscillation, la balance trébuche par suite d'une disposition dont il sera question plus loin, et la pièce est poussée dans un canal latéral qui la conduit dans le réservoir des pièces trop fortes.

3° Enfin, si la pièce est plus légère que l'étalon, le fléau monte du côté de la pièce, le cône monte aussi et se charge de son poids annulaire. Si ce poids, ajouté à la pièce, arrête l'oscillation, la pièce s'en va par le canal du milieu; mais, s'il n'arrête pas l'os-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cillation, la pièce se rend, par un autre canal latéral, dans le réservoir affecté aux pièces faibles.

Voici maintenant par quel artifice la balance trébuche pour opérer la séparation des pièces. Une aiguille est placée au-dessus du fléau et, dans l'état d'équilibre, elle se dirige verticalement entre deux palettes ou butteurs. Quand une pièce est dans les limites de la tolérance, l'aiguille, qui n'a que de petites oscillations, ne heurte pas les palettes, et la voie du milieu reste ouverte pour conduire la pièce au récipient des pièces acceptées. Mais, quand une pièce est trop légère ou trop lourde, l'aiguille, suivant l'inclinaison du fléau, vient soulever une des palettes, et la pièce prend l'une ou l'autre des deux voies latérales conduisant aux récipients des pièces rejetées comme trop faibles ou trop fortes.

A chacune des palettes dont il vient d'être question, est attachée une longue tige descendant verticalement jusqu'en dessous de la table sur laquelle est disposée la balance. Cette tige se meut comme la palette à laquelle elle tient, et c'est ce mouvement qui commande la distribution de chaque pièce dans celui des trois récipients auquel son poids la destine.

Les organes que nous venons de décrire sont mis en jeu par une série d'engrenages et d'excentriques renfermés dans une cage en verre, sous la table de bronze, et commandés par un arbre moteur, lequel reçoit son mouvement d'une petite roue calée sur son axe en dehors de la cage, et manœuvrée soit par une manivelle, soit par une courroie.

Enfin tout l'appareil est disposé sur un bâti en fonte supporté par quatre pieds; et, afin de pouvoir donner à la table de bronze toute l'horizontalité nécessaire à la sensibilité des fléaux de la balance, et, par conséquent, à la justesse des pesées, ces quatre pieds sont terminés, en dessous, par des vis de rappel qu'on manœuvre pour racheter les différences de niveau du sol.

Légende descriptive des planches **116** *et* **117** *représentant la balance monétaire de M. Seguier.*

Planche **116**.

Fig. **1**. Élévation et coupe partielles de l'appareil.

Fig. **2**. Section horizontale suivant la ligne **X Y** de la fig. **1**.

Fig. **3**. Vue et coupe des cinq chemins composant le plan incliné par lequel les pièces se rendent de la trémie sur les différents plateaux de la balance.

Fig. **4**. Fragment de la couronne du tambour représenté en **D**, fig. **1**, et section faite normalement à la surface et suivant une génératrice.

Planche **117**.

Fig. **1**. Élévation et coupe partielles de l'appareil à une échelle double de la fig. **1**, planche **116**.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 1 *bis*. Détails d'une balance.

Fig. 2. Section horizontale partielle suivant la ligne X Y de la fig. 1.

Fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 9 *bis*, 10, 11, 12, 13, 14, 15 et 16. Détails des différents organes de l'appareil.

L'échelle est au 1/4 pour toutes les figures de cette planche, excepté pour les figures 1 *bis* et 9 *bis*, qui sont à l'échelle de 1/2.

Dans les deux planches 116 et 117, les mêmes lettres seront employées pour désigner les mêmes objets.

A A (fig. 1, pl. 116 et 117), table en bronze sur laquelle est fixée la balance et sous laquelle sont disposés les organes du mouvement.

B B, bâti en fonte servant de support à la table A A et soutenant tout l'appareil.

v, vis de rappel sur lesquelles portent les quatre pieds du bâti et servant à régler l'horizontalité de la table A A.

Le travail accompli par l'appareil se compose de trois fonctions : la distribution des pièces sur les plateaux de la balance, le pesage de ces pièces, et enfin leur répartition suivant le poids qu'elles ont accusé.

Organes généraux et organes de distribution des pièces. — a, arbre moteur de l'appareil (fig. 1 et 2, pl. 116 et 117); il est fixé horizontalement sous la table A A, et reçoit son mouvement d'une petite roue qu'on cale à volonté sur son extrémité et qu'on fait tourner soit par une manivelle, soit à l'aide d'une corde sans fin commandée par un moteur.

C, trémie munie de deux oreilles et destinée à recevoir les pièces ou les flans qu'on y verse pêle-mêle.

D, tambour traversant la trémie C, et ayant son axe parallèle à celui de l'arbre moteur *a;* sa surface extérieure est munie de broches longues et courtes, fixées normalement et disposées alternativement suivant des génératrices également espacées. La fig. 4 (pl. 116) indique cette disposition, et fait voir qu'il y a six couronnes de broches longues et cinq de broches courtes. Les broches longues servent à remuer les pièces dans la trémie C; les plus courtes ont pour but de ne laisser passer qu'une pièce à la fois dans chacune des cinq glissières dont se compose le plan incliné E.

E (fig. 1 et 3, pl. 116), plan incliné destiné à conduire les pièces de la trémie C à la balance : il est composé de cinq chemins avec rebords formant coulisses, ainsi que l'indique la coupe de la fig. 3. Ces coulisses servent à guider les pièces pendant toute la durée de leur trajet.

F, supports auxquels sont fixés la trémie C, l'axe du tambour D et le plan incliné E.

b, arbre vertical transmettant au tambour D, au moyen d'engrenages, le mouvement qu'il reçoit de l'arbre moteur *a :* il tourne sur deux pivots, dont l'un est fixé au support F et l'autre à une petite console *c* vissée sous la table de bronze A A (voir fig. 1 et 2, pl. 117).

d, pignon calé en haut de l'arbre *b*, et faisant tourner le tambour D par le moyen d'une roue dentée fixée à sa circonférence.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

e, petit arbre intermédiaire transmettant à l'arbre *b*, au moyen des engrenages *e'*, *b'*, le mouvement qu'il reçoit de l'arbre *a* à l'aide des engrenages *a'*, *f*.

Supposons les pièces sortant de la trémie C et parcourant le plan incliné E. Arrivées au bas de ce plan, elles sont retenues par une pièce d'arrêt G.

G, espèce de râble mobile chargé d'arrêter les pièces au bas du plan incliné E, et mis en mouvement par un excentrique G' et par un levier H (voir le détail fig. 3, pl. **117**); il reçoit un mouvement de bascule et présente alternativement aux chemins E ses saillies *g* et *g'*; ainsi, par exemple, au moment où les saillies *g* quittent le plan incliné E, il y a cinq pièces qui passent, mais aussitôt les saillies *g'* se présentent et arrêtent l'écoulement et ainsi de suite.

Cette espèce de râble est porté par un levier garni d'un petit galet, qui opère le mouvement de bascule de la pièce en roulant dans la coulisse ondulée *d'* montée au milieu du poseur J (fig. 7).

G' (fig. 4, pl. **117**), excentrique calé sur l'arbre moteur *a* et transmettant le mouvement à la pièce d'arrêt G au moyen d'un levier H.

H (fig. 5), levier ayant son axe d'oscillation fixé, à peu près en son milieu, sur un arbre N, et transmettant à la pièce d'arrêt G le mouvement qu'il reçoit de l'excentrique G'; il est terminé, à sa partie inférieure, par une chape dans laquelle tourne un galet *h* qui appuie constamment sur l'excentrique G', grâce à une lame de ressort qui le tient en pression.

La partie supérieure de ce levier est formée d'un tube creux; ce tube reçoit une petite tige *j*, indiquée en détail fig. 6, laquelle est fixée à une pièce plate J, en forme de pelle, nommée *le poseur*, et dont la fig. 7 montre le plan et l'élévation.

J, poseur chargé de pousser sur les plateaux de la balance les pièces qui lui sont fournies par le râble G; placé sur la table A A, il prend un mouvement horizontal de va-et-vient sous l'impulsion reçue de la petite tige *j* qui lui est fixée, comme nous venons de le dire.

i (fig. 8) sont deux galets dont les axes sont placés sous la table A A, et qui, tangents continuellement au poseur J, lui facilitent son mouvement de va-et-vient.

On remarquera (fig. 7) que le poseur J est muni d'une tige formant queue, laquelle, glissant dans un collet fixé à la table A A, assure constamment au mouvement de cet organe la même direction rectiligne.

Résumons les relations de ces derniers organes : d'un côté, la pièce d'arrêt G est solidaire du poseur J, par le moyen de la coulisse ondulée *d'*, dans laquelle roule le petit galet; d'un autre côté, le poseur J est solidaire du levier H, par le moyen de la petite tige *i* qui glisse dans la partie tubée de ce levier; enfin le levier H, portant, à l'aide de son galet, sur l'excentrique G', on comprend que l'arbre moteur *a*, en tournant, va imprimer le mouvement à toutes ces pièces. Ainsi, en même temps que le tambour D accomplit ses révolutions, le râble G bascule, laisse passer cinq pièces qui, aussitôt, sont poussées, par le poseur J, sur les plateaux de la balance.

Organes pour le pesage des pièces. — Comme il y a cinq chemins au plan incliné E,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

il y a aussi cinq balances partielles. Les fig. 1 et 9, pl. 117, montrent l'une de ces balances dans deux plans verticaux perpendiculaires; il nous suffira de la décrire pour faire comprendre le jeu de toutes les autres, car pour chacune d'elles les mêmes dispositions se répètent.

K, fléau de la balance; son couteau d'acier, disposé dans la pièce L, repose sur des coussinets d'agate.

k est le plateau qui contient le poids droit ou l'étalon; *k'* est le plateau opposé qui reçoit la pièce à peser.

a, *a* sont deux broches supportées par des consoles fixées à la table A A et destinées à soutenir le fléau K quand il ne fonctionne pas, pour l'empêcher de porter sur son couteau.

K' est un double bras disposé dans la pièce L, et terminé, à chaque extrémité, par une fourche annulaire qui donne passage à la tige correspondante du fléau K (fig. 1 *bis*). Ce double bras est parallèle au fléau K, et son milieu est tangent aux coussinets de ce fléau qu'il supporte. Une tige verticale *l*, manœuvrée par un parallélogramme, vient, chaque fois qu'une pesée a lieu, soulever le double bras K', et par conséquent le fléau K.

Chaque tige de suspension des plateaux *k* et *k'* porte, aux deux tiers environ de sa hauteur, un petit renflement conique *z*, muni de quatre ailettes sur lesquelles repose un petit poids annulaire *f*, ayant la forme d'une rondelle et représentant exactement la tolérance accordée aux pièces (voir le détail fig. 1 *bis*).

Dans l'état d'équilibre, les petits poids *f* sont en surcharge de l'un et l'autre côté du fléau K, et la pesée a lieu, par conséquent, comme s'ils n'existaient pas. Mais, toutes les fois que le fléau K, poussé par la tige *l*, incline à droite ou à gauche, selon que la pièce à peser est supérieure ou inférieure à l'étalon, le poids *f* de droite ou de gauche vient se déposer sur le double bras K', par suite de l'abaissement de la tige de suspension correspondante, tandis que l'autre poids *f* de gauche ou de droite s'élève avec sa tige et reste seul en surcharge. Si cette surcharge est suffisante, la pièce, chassée par celle qui lui succède immédiatement sur le plateau *k'*, sera envoyée au réservoir des bonnes pièces. Si cette addition ne suffit pas, la pièce sera, au contraire, versée à un autre réservoir.

l, tige verticale placée sous la table de bronze A A qu'elle traverse, pour venir au contact du double bras K' qu'elle a pour fonction de soulever.

O, traverse horizontale de section triangulaire, dans laquelle la tige *l* est assemblée (voir le détail fig. 10); cette traverse est réunie à l'arbre P, auquel elle est parallèle, par le moyen de deux bras *o'*, *o'*, placés à ses extrémités.

P, arbre oscillant sur pivots et produisant le soulèvement de la tige verticale *l*; il est mis en mouvement par l'arbre moteur général *a*, au moyen d'un bras *p* armé d'un galet roulant sur un excentrique *q*; le galet est mis en pression par une lame de ressort.

q (voir le détail fig. 11), excentrique servant à faire mouvoir le parallélogramme O *o'* P *o'* et par conséquent la tige *l*; il est calé sur l'arbre moteur *a*, à côté de l'excentrique G' moteur du poseur J.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On comprend que l'excentrique *q* est disposé sur l'arbre *a*, de manière à ne produire son action qu'après que chaque pesée a eu lieu, c'est-à-dire après le mouvement de l'excentrique G', qui produit la poussée des pièces sur le plateau de la balance.

Organes de répartition des pièces. — Voyons maintenant ce qui a lieu lorsque la pièce a été soumise au pesage, et comment, lorsqu'elle est bonne, plus faible ou plus forte que l'étalon augmenté ou diminué de la tolérance, elle est envoyée à celui des trois réservoirs qui lui est affecté.

R, R, R (fig. 1 et 2, pl. 116) sont les trois réservoirs où se rendent les pièces après le pesage; celui du milieu est affecté aux pièces reçues, et les deux autres sont destinés, l'un aux pièces trop fortes et l'autre aux pièces trop faibles. Comme le montre le dessin, ce sont des bassins fixés par des tiges à vis au bâti B B de l'appareil.

Q, Q, Q (fig. 2, pl. 116 et 117) sont trois canaux collecteurs aboutissant directement aux trois réservoirs R, où ils déversent les pièces et les distribuent suivant le classement déterminé par les pesées.

S, entonnoir affleurant la table A A qu'il traverse, et placé contre le plateau *k'* pour recevoir la pièce pesée qui y tombe poussée par la suivante.

Cet entonnoir (fig. 1, pl. 117) est emboîté dans un conduit conique *r*, dont la partie inférieure peut se déplacer pour se mettre en communication avec l'un quelconque des trois canaux Q et opérer ainsi le classement des pièces.

Devant chaque plateau *k'*, il y a un entonnoir S et un conduit conique *r;* comme il y a cinq balances, la même disposition se répète donc cinq fois, et chacune d'elles est en relation avec les trois canaux Q. A cet effet, ces canaux, dont l'orifice de sortie est sur un même plan horizontal, se relèvent peu à peu l'un au-dessus de l'autre, et, s'élargissant à leur partie supérieure de manière à embrasser la largeur des cinq entonnoirs S, ils se trouvent disposés de telle sorte, que celui des pièces justes occupe le dessous, celui des pièces faibles vient ensuite, et enfin celui des pièces fortes occupe le dessus (voir fig. 1, pl. 117).

Le mouvement de chaque conduit *r* dépend d'une glissière et d'un levier coudé dont il est solidaire et qui est commandé par un excentrique.

s est un de ces leviers coudés (voir le détail fig. 15); il fait en même temps contre-poids, et sa partie inférieure est munie d'un galet roulant sur un excentrique M, tandis que sa partie supérieure est, ainsi que le conduit *r*, fixée à l'arbre T, qui leur sert d'axe de rotation.

M, excentrique faisant mouvoir le levier *s;* il est calé sur l'arbre *m*, dont le mouvement de rotation est commandé par l'arbre moteur général *a*.

m, arbre moteur de l'excentrique M (fig. 1 et 2, pl. 117); il reçoit son mouvement de l'arbre *a* par l'intermédiaire des roues dentées 1 et 2.

n est la glissière (fig. 12); elle porte une petite plaque indiquée fig. 13, qui la relie au levier *s* au moyen d'une bielle *o* (fig. 14). Cette glissière, placée contre le dessous de la table A A, est retenue, à chaque extrémité, entre deux collets dans lesquels elle opère son glissement (fig. 2 et 12).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

T, axe servant de centre de mouvement au système articulé du levier *s* et de la glissière *n*, ainsi qu'au conduit *r*, solidaire à la fois de ce levier et de cette glissière (fig. 1 et 2, pl. 117) ; il est disposé parallèlement au-dessus de l'arbre P.

Cela posé, voyons la disposition qui règle la marche de la glissière *n*.

Le fléau K de chaque balance est muni, en son milieu, d'une aiguille U s'élevant jusqu'à la partie supérieure de la pièce L qui supporte ce fléau.

La pièce L porte, à sa partie supérieure, deux palettes (ou butteurs) V (fig. 9 et 9 *bis*), entre lesquelles se dirige l'extrémité de l'aiguille U ; ces palettes sont mobiles et sont munies, chacune, d'une longue aiguille *x* qui descend verticalement jusque sous la table A A pour commander la position de la glissière *n* et, par conséquent, celle du conduit *r*. Or voici comment cette position est commandée. Ainsi que l'indique le plan de la fig. 9 *bis*, la palette de droite a un retour d'équerre sur lequel s'appuie la palette de gauche. Une goupille *g*, fixée à cette dernière, traverse librement l'autre palette, ainsi que le haut de la pièce L. L'aiguille U du fléau K, étant chargée, dans ses oscillations maxima, de soulever les palettes V, on comprend que, par suite de cette disposition, ces palettes seront guidées dans leur soulèvement par la goupille *g* ; la palette de gauche pourra être soulevée seule, mais la palette de droite ne se soulèvera jamais sans emporter l'autre avec elle. Le mouvement des palettes entraînera nécessairement l'ascension des aiguilles *x*, qui, dans l'état d'équilibre du fléau K ou de suffisance dans l'addition de la tolérance, ont leurs extrémités inférieures placées, par rapport à la glissière *n*, dans la position d'arrêt indiquée fig. 12. Quand l'aiguille *x* de gauche est tirée, la glissière se meut seulement jusqu'à la rencontre de l'aiguille de droite ; mais, lorsque celle-ci est soulevée, l'autre l'est forcément, et la glissière est complétement libre.

Les choses sont donc établies pour agir de la manière suivante :

1° Lorsque la pièce, placée sur le plateau *k'* de la balance, est dans les limites de la tolérance, l'aiguille U oscille entre les deux palettes V sans les toucher ; par suite, les aiguilles *x*, restant immobiles, arrêtent le mouvement de la glissière *n*, et, dans cette position, le conduit conique *r* doit être en correspondance avec le canal qui conduit au réservoir des pièces acceptées.

2° Lorsque la pièce est plus lourde que l'étalon augmenté de la tolérance, l'aiguille U, entraînée plus fortement à droite, soulève la palette V correspondante ; d'après ce qui vient d'être dit, le mouvement de cette palette entraîne nécessairement l'autre ; par suite, les deux aiguilles *x* se retirent, et, permettant à la glissière *n* de s'avancer complétement vers la droite, le conduit *r* vient, sous l'impulsion du levier coudé *s* qui fait contre-poids, se mettre en correspondance avec celui des canaux Q, qui mène au réservoir des pièces fortes.

3° Enfin, si la pièce est plus faible que l'étalon diminué de la tolérance, le fléau K oscillant en sens inverse, c'est l'autre palette V qui est soulevée seule ; l'aiguille *x* de gauche est seule retirée, et la glissière *n*, ne pouvant alors s'avancer aussi loin que dans le cas précédent, le conduit *r* est amené au-dessus du canal qui correspond au réservoir des pièces légères.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ainsi le système est automatique, c'est-à-dire que ce sont les pièces qui, suivant le poids qu'elles accusent, déterminent elles-mêmes leur classement.

Les fig. 1, pl. 116, et 1, pl. 117, indiquent, pour le conduit *r* et le levier *s*, les positions correspondantes aux pièces justes et aux pièces fortes.

Résumé. — Voici quelles sont, en résumé, les diverses fonctions de l'appareil (voir fig. 1, pl. 116 et 117).

Les pièces sont jetées pêle-mêle dans la trémie C, où elles sont remuées par le tambour D.

Elles descendent le plan incliné E et, poussées par le poseur J, n'arrivent qu'une à une sur chaque plateau *k'* de balance, grâce à la disposition du râble G.

La pesée faite, la pièce poussée par la suivante tombe dans l'entonnoir S, et, suivant le poids qu'elle a accusé, le conduit conique *r* vient se placer sur celui des trois canaux Q qui mène au réservoir convenable.

Cette opération se répétant simultanément pour chaque balance, on comprend que plus il y en aura et plus le nombre des pièces pesées sera considérable.

W (fig. 2) sont les supports de fonte attenants au bâti, entre lesquels sont disposés les arbres *a*, N, *m*, P et T.

Les balances sont sous un globe prismatique de verre qui donne passage au plan incliné E (fig. 1, pl. 116).

Tous les organes placés sous la table A A sont également enfermés sous verre.

Enfin une cage de verre Z Z, s'appuyant sur la table A A, recouvre la partie supérieure de l'appareil ; cette cage, du côté de la trémie C, est munie d'une porte à charnières qu'on ouvre toutes les fois qu'on doit remplir la trémie.

L'appareil que nous venons de décrire a été construit, avec une grande perfection, dans les ateliers de M. Deleuil. (M.)

NOUVEAU GENRE DE CLOCHE.

NOTE SUR UNE CLOCHE NOUVELLE EN ACIER, DITE CLOCHE ANGULAIRE; PAR M. PALMSTEDT, MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE STOCKHOLM.

Les petites églises n'ayant pas ordinairement des ressources suffisantes pour acheter des cloches, on s'est occupé, à différentes reprises, en Amérique et en Allemagne, de la construction d'appareils économiques de sonnerie, consistant en un ou plusieurs marteaux frappant sur une barre d'acier courbée suivant un certain angle. A ce sujet, il a été publié, en 1856, dans le *Bulletin* (1), un mémoire dans lequel M. Palmstedt,

(1) Voir *Bulletin* de 1856, t. III, 2e série, p. 98.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

membre de l'Académie des sciences de Stockholm, professeur de technologie et de sciences physiques, faisait connaître les travaux auxquels il s'était livré dans cette voie et les résultats qu'il avait déjà obtenus, en même temps qu'il exprimait l'espoir d'arriver à simplifier les premières cloches angulaires qu'il avait construites. Aujourd'hui cet espoir est réalisé et l'auteur nous adresse le dessin de son nouvel appareil.

On remarquera le changement de disposition des marteaux et le mode d'attache de la barre angulaire qui est rendue complétement fixe. Ce nouveau système supprime les oscillations inévitables que devait produire, dans le premier appareil, le mode de suspension adopté; en outre, la substitution d'une caisse ou tambour à une cloche à résonnance permet d'établir la sonnerie dans un espace plus restreint.

Les figures ci-jointes représentent la nouvelle cloche angulaire.

Fig. 1. Fig. 2.

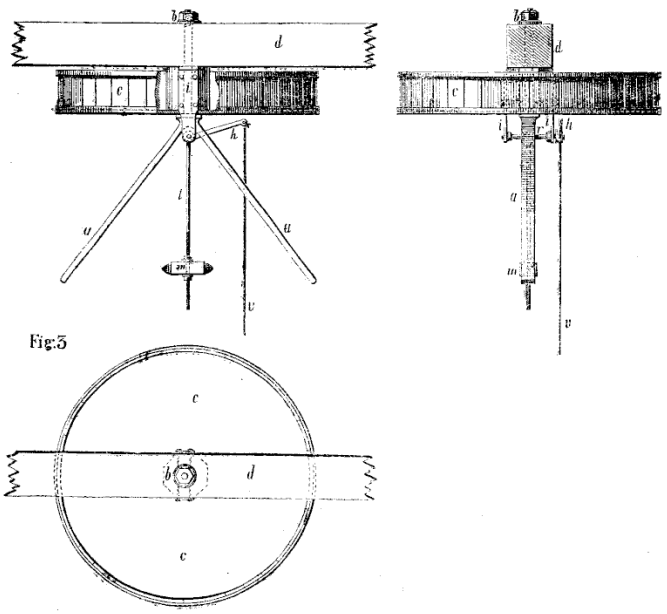


Fig:3

Fig. 1. Vue de face de l'appareil.

Fig. 2. Vue de profil.

Fig. 3. Vue en dessus.

a a, barre angulaire en acier.

b, tige de suspension traversant la caisse à résonnance *c*, ainsi qu'une poutre *d* du clocher, contre laquelle elle est retenue par un fort écrou.

m, marteau à deux têtes, destiné à recevoir un mouvement de va-et-vient pour

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rapper sur la barre *a a*, dans le plan de laquelle il doit osciller; il est en bois, rempli de plomb, et ses deux têtes sont formées de bouchons de liége garnis de cuir.

t, tige du marteau *m*; elle est filetée à sa partie inférieure, de manière à régler à volonté la position du marteau, qu'on arrête à hauteur convenable par deux écrous entre lesquels il est placé.

Cette tige est fixée à un arbre *r* qui passe au sommet de la barre *a a*, perpendiculairement au plan de cette barre, et qui est susceptible de prendre un mouvement d'oscillation.

Les tourillons de l'arbre *r* sont disposés dans des œillères que leur présentent deux fortes pattes en fer *i*, *i*, fixées par des chevilles à l'intérieur de la caisse à résonnance *c*.

h, bras fixé sur le prolongement de l'arbre *r* et destiné, à l'aide d'une corde *v*, à communiquer le mouvement à la tige *t* du marteau.

c, caisse à résonnance placée au sommet de la cloche angulaire et à une petite distance de la poutre *d*; elle est formée de douves en bois assemblées entre deux couronnes de fer. (M.)

GAZ D'ÉCLAIRAGE.

NOTE SUR L'ÉCLAIRAGE AU GAZ DE BOIS, PAR M. LE DOCTEUR MAX PETTENKOFER, DE MUNICH.

Les premiers essais d'éclairage au gaz de bois datent, en France, de la fin du siècle dernier. A la même époque et plus tard, au commencement de ce siècle, le thermolampe de Lebon fixa l'attention des hommes pratiques, surtout dans ces nombreuses contrées d'Allemagne, de Suède et de Russie où la houille était rare. Cependant ce mode d'éclairage ne tarda pas à être partout abandonné, sans doute par la raison que le pouvoir éclairant de ce gaz était trop faible et qu'il ne pouvait soutenir la concurrence avec le gaz de houille qui, chaque jour, se perfectionnait, et dont l'emploi tendait à se répandre de plus en plus. Dans son *Traité de chimie appliquée aux arts* (t. I, p. 642), M. Dumas s'exprime ainsi à cet égard : « Mais le thermolampe de « Lebon, appareil qui donnait à la fois de la chaleur et de la lumière, et qu'il voulait « faire adopter comme ustensile de ménage, n'eut aucun succès, soit à cause de l'em- « barras qu'aurait occasionné son maniement, soit à cause de la faible lumière que « procuraient ses gaz. Ceux-ci étaient nécessairement formés d'hydrogène demi-car- « boné et d'oxyde de carbone, gaz fort peu éclairants. » Cette opinion, fondée sur les résultats peu satisfaisants du thermolampe, fut généralement adoptée depuis par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tous les chimistes, et jusqu'ici il ne s'est produit, que je sache, aucune assertion contraire.

En **1849**, je me déterminai à faire de nouveaux essais sur le gaz au bois, et c'est alors que je trouvai la confirmation de l'opinion de M. Dumas, savoir qu'à la température de la carbonisation du bois on n'obtient que des gaz impropres à l'éclairage, car ils ne contiennent que de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone et du gaz de marais. La température du mercure bouillant, à laquelle la houille ne subit pas la moindre décomposition, suffit, au contraire, à carboniser entièrement le bois. Si l'on met de petits morceaux de bois dans une cornue en verre à moitié remplie de mercure, et qu'on fasse bouillir celui-ci, les morceaux de bois se trouvent parfaitement carbonisés et l'on a des charbons d'un noir luisant. En recueillant les produits gazeux fournis par cette opération, on obtient un mélange qui, après refroidissement et dessèchement complets, présente la composition suivante :

Acide carbonique.	54,5.
Oxyde de carbone.	33,8.
Gaz de marais.	6,6.
Azote et oxygène.	5,1.

Le traitement de ce mélange par l'acide sulfurique fumant, d'après le procédé de Bunsen, n'amène aucune diminution sensible de volume, en sorte que l'on peut conclure à une absence presque complète d'hydrogène bicarboné.

Mais, si l'on vient à élever suffisamment la température des vapeurs qui se dégagent lors de la carbonisation du bois, il se forme une beaucoup plus grande quantité de gaz, et l'opération donne lieu à des décompositions qui produisent de l'hydrogène bicarboné ou carboné lourd en telle quantité et avec un si riche mélange de parties de carbone, qu'on ne tarde pas à reconnaître que le gaz de bois en contient une plus grande quantité que le gaz de houille ordinaire.

Les gaz qui se dégagent à une haute température sont, en effet, un mélange de :

18 à **25**	pour **100**	d'acide carbonique,
40 à **50**	—	d'oxyde de carbone,
8 à **12**	—	de gaz de marais,
14 à **17**	—	d'hydrogène,
6 à **7**	—	d'hydrogènes carbonés lourds.

Différentes espèces de bois donnent des gaz assez semblables de composition, de sorte que, sous ce rapport, c'est à peine s'il existe une différence entre le bois de hêtre et celui de pin; cette différence ne se montre pas plus grande dans les produits accessoires, tels que le goudron, le vinaigre et le charbon de bois.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ANALYSE D'UN GAZ DE BOIS DE L'USINE DE L'EMBARCADÈRE DE MUNICH à l'état non purifié.		ANALYSE D'UN GAZ DE BOIS DE LA VILLE DE BAYREUTH destiné à l'éclairage.	
Acide carbonique.	25,72	Acide carbonique.	2,21
Oxyde de carbone.	40,59	Oxyde de carbone.	61,79
Hydrogène demi-carboné (gaz de marais)	11,06	Hydrogène demi-carboné. . .	9,45
Hydrogène.	15,07	Hydrogène.	18,43
Hydrogènes carbonés lourds. .	6,91	Hydrogènes carbonés lourds. .	7,70
1 volume d'hydrogènes carbonés lourds renferme 2,82 volumes de vapeur de carbone.		Azote.	0,42
		1 volume d'hydrogènes carbonés lourds renferme 3,1 volumes de vapeur de carbone.	

Ces observations ont, sans contredit, placé le gaz de bois parmi les matières éclairantes. La forme de l'appareil où le bois se carbonise et où la vapeur se chauffe est naturellement sujette à bien des variations. Mon premier essai s'est fait en petit dans un cylindre de fonte, dont la partie soumise au feu était remplie de 2/3 de bois et de 1/3 de petits morceaux de fer. Les petits morceaux de fer furent d'abord introduits seuls, et ce n'est que lorsqu'ils eurent, ainsi que le cylindre qui les contenait, atteint la température rouge clair, c'est-à-dire lorsqu'ils furent incandescents, que le bois y fut jeté à son tour. Dans une application sur une plus grande échelle on s'est servi d'une cornue à tubes; ces tubes, maintenus en incandescence, permettaient aux vapeurs d'y circuler.

Aujourd'hui on a abandonné ces cornues compliquées, et l'on se sert de cornues simples, qui communiquent aux vapeurs de bois le même degré de chaleur que les autres; cependant elles sont encore très-grandes, comparativement à leur charge de bois (60 kilogr.), et elles pourraient en contenir facilement une quantité trois fois plus grande. Au reste, l'emploi de ces cornues simples demande une grande siccité dans le bois, si l'on veut avoir une abondante production de gaz et du gaz de bonne qualité. En une heure et demie la distillation est terminée, et, abstraction faite de l'acide carbonique, on a 16 mètres cubes de gaz éclairant pour 60 kilog. de bois, ce qui, pour 100 kilog., correspond à une production de $26^{m.c.},660$.

C'est de la température des produits volatils fournis par le bois que dépend, après condensation, la production d'une plus ou moins grande quantité d'hydrogène carboné éclairant. Faire en sorte que cette quantité soit toujours suffisante, telle est la base de toute la fabrication du gaz au bois.

Dans l'état où le gaz sort de la cornue et même après avoir été refroidi, il ne peut encore servir à l'éclairage; car, comparativement aux autres gaz éclairants, il contient

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

une quantité énorme d'acide carbonique, dont la présence nuit complétement au pouvoir éclairant de tous les gaz. La lumière d'une flamme de gaz résulte, comme on sait, de ce que, sous l'influence de la chaleur, il se dégage du carbone à la surface brûlante de cette flamme, et de ce que ce carbone arrive à l'incandescence rouge-blanc avant qu'il puisse lui-même se combiner avec l'oxygène. On sait aussi qu'un gaz éclairant, mêlé à une quantité suffisante d'air atmosphérique, brûle avec une très-forte chaleur, mais sans lumière.

La température à laquelle le carbone se dégage du gaz éclairant n'est pas plus basse que celle à laquelle, avant de s'en dégager, il brûle dans l'oxygène. L'oxygène combiné de l'acide carbonique et de l'eau, ainsi que l'oxygène libre de l'air atmosphérique exercent aussi une part d'influence sur les charbons; dans le premier cas il en résulte des oxydes de carbone, et, dans le second, de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone.

Deux volumes d'acide carbonique peuvent donner un volume d'oxygène pour servir à brûler le charbon, ou bien, ce qui pour la flamme revient au même, ces 2 volumes d'acide carbonique peuvent alors empêcher qu'il ne se dégage du carbone incandescent. Dans 1 volume d'acide carbonique il y a autant d'oxygène contraire au pouvoir éclairant d'un gaz, que dans 2 volumes 1/2 d'air atmosphérique qui ne contient que 1/5 d'oxygène. C'est là ce qui explique à quel point l'acide carbonique peut être contraire à tous les gaz éclairants. Par suite de leur composition, les charbons de terre donnent, lors de la distillation, beaucoup moins d'acide carbonique que le bois; entre eux deux se trouvent les lignites. Il est donc clair qu'il faut, autant que possible, séparer aussi du gaz au bois l'acide carbonique. Dans la fabrication en grand, cette séparation se fait au moyen de chaux éteinte sèche, et les appareils ont atteint un tel degré de perfection, que, si l'on a pris quelque soin, il ne reste dans le gaz que tout au plus 1/2 pour 100 d'acide carbonique.

Un troisième point qu'il importe de ne pas négliger pour tous les gaz d'éclairage, c'est la grandeur des orifices des becs. On vient de voir, par la composition du gaz au bois donnée ci-dessus, que ce gaz, même débarrassé d'acide carbonique, doit être d'une pesanteur spécifique beaucoup plus grande que le gaz de houille. On peut admettre en fait que, terme moyen, sa pesanteur spécifique n'est point au-dessous de 700, celle de l'air étant représentée par 1,000. Le gaz de houille n'atteint pas 500 en général. Ces chiffres sont de la plus grande importance, quant à la forme et à la dimension du corps de flamme. Plus le gaz est léger, plus rapide est sa fuite, ainsi que son expansion dans l'air; au contraire, plus il est lourd, plus lentement il fuit et s'élève dans l'air. Un gaz léger, en fuyant, fend plus facilement l'air ambiant qu'un gaz lourd, qui, en s'élevant, est, comparativement, plus exposé aux frottements et, par suite, est forcé de se mélanger à l'air en plus forte proportion. Pour que ce mélange ne soit pas en état de nuire au pouvoir éclairant, les orifices des becs devront être alors beacoup plus larges pour le gaz au bois que pour le gaz de houille. Le gaz au bois, brûlé sous une pression un peu forte par des becs ordinaires servant au gaz de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

houille et devant fournir à la consommation 70 à 100 litres par heure, donne, règle générale, une flamme presque dépourvue de lumière; au contraire, le même gaz, en même quantité, mais brûlé par des becs à large orifice, possède un pouvoir éclairant supérieur à celui du gaz de houille ordinaire. Suivant MM. Liebig et Steinheil, qui se sont livrés sur cette question à de longues et scrupuleuses recherches, les pouvoirs éclairants des gaz au bois et à la houille sont dans le rapport de 6 : 5.

Abstraction faite du prix de revient qui varie selon les localités, le gaz au bois a cet avantage sur celui de houille, qu'il est toujours exempt de toute combinaison de soufre ou d'ammoniaque et que, par conséquent, sa combustion ne produit jamais ni acide sulfureux ni acide nitrique, comme il arrive quelquefois d'une manière sensible avec le gaz de houille. Il n'exerce aucune influence nuisible sur les couleurs délicates et sur les métaux, ce qui, à Bâle et à Pforzheim, l'a fait préférer au gaz de houille. Des essais faits dernièrement à Zurich ont, en effet, démontré que, brûlé ou non brûlé, le gaz au bois ne faisait subir aucune altération aux couleurs les plus délicates de la soie. Enfin, quoique très-pénétrante et très-sensible, l'odeur qu'il répand est, en général, trouvée moins désagréable que celle du gaz de houille.

Tel est, en peu de mots, l'exposé des principes sur lesquels repose la fabrication du gaz au bois; ils peuvent, bien entendu, s'appliquer également au gaz de tourbe et à celui que fournit la houille brune.

A ce sujet, on ne lira peut-être pas sans intérêt quelques détails historiques sur l'origine du gaz éclairant dont nous venons de parler.

C'est à M. Ruland, conseiller des bâtiments à Munich, que je dois d'avoir repris les expériences auxquelles je me suis livré sur la fabrication du gaz au bois, et que j'avais abandonnées depuis longtemps; c'est lui qui m'a engagé à examiner de nouveau s'il était possible ou non d'obtenir du bois un gaz éclairant, capable d'entrer en concurrence avec le gaz ordinaire. Il me conseilla, dans l'hiver de 1848 à 1849, de commencer mes essais sur du bois très-résineux; mais, ayant trouvé qu'un bois contenant même 25 pour 100 de résine ne produisait aucun gaz assez riche en carbone, j'eus l'idée de rechercher, dans le procédé même de la distillation du bois, la cause pour laquelle il ne se formait pas de gaz éclairant, et je ne tardai pas à la découvrir dans la basse température sous laquelle le bois se décompose en charbon et en produits volatils. Sous ce rapport, il y a une différence essentielle entre la décomposition du bois et celle de la houille. Tandis que celle-ci produit déjà des gaz très-riches en carbone à la température qui suffit à sa carbonisation complète, le bois, au contraire, qui se carbonise à une température beaucoup plus basse, ne donne que des gaz sans pouvoir éclairant; ce n'est qu'à une température de beaucoup supérieure à celle de la carbonisation qu'il se forme de l'hydrogène carboné éclairant, et que la quantité des autres gaz se multiplie. Malgré cette découverte, mes idées n'étaient pas encore bien nettes, et la question ne me sembla résolue complétement que lorsque j'eus reconnu la nécessité absolue d'éloigner l'acide carbonique, et d'avoir égard à la lar-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

geur des orifices des becs ; c'est seulement alors que je parvins à obtenir et que je pus montrer un gaz éclairant fait avec le bois.

Le principe une fois reconnu et bien déterminé, il s'agissait de procéder à des expériences sur une plus grande échelle. J'engageai deux de mes amis, MM. Ruland, dont je viens de parler, et Pauli, directeur des travaux publics en Bavière, à me seconder dans cette entreprise. Nous sollicitâmes alors l'éclairage du nouvel embarcadère de Munich, nous engageant à livrer un gaz au bois aussi éclairant et bien moins cher que le gaz de houille provenant de la grande usine qui alimente la ville. Le 18 mars 1851, l'embarcadère a commencé à être régulièrement éclairé au gaz de bois, et, depuis cette époque, il n'a pas cessé de l'être à la satisfaction de l'administration et des entrepreneurs.

Les proportions qu'avaient prises ces nouveaux essais, ayant exigé des capitaux plus considérables, ne tardèrent pas à nous amener deux autres amis, propriétaires de fabriques, MM. A. Riemerschmid, de Munich, et L. A. Riedinger, d'Augsbourg. Hâtons-nous de le dire, si le gaz au bois a pris sa place dans l'industrie, s'il en est devenu une branche utile, on le doit surtout à la confiance, aux sacrifices et à la perspicacité des quatre personnes que j'ai citées. Je n'avais pu leur montrer que les résultats obtenus dans mon laboratoire, au moyen d'un petit appareil, où je pouvais tout au plus distiller 100 grammes de bois à la fois, et cependant ces essais de si peu d'étendue ont amené la conviction dans leur esprit et les ont déterminés à ouvrir la route au nouveau gaz, malgré les préjugés du monde scientifique et industriel. Quant aux perfectionnements, c'est à M. Riedinger surtout qu'on en est redevable, et c'est un grand bonheur que ce savant industriel ait consenti à vouer son temps et ses connaissances au développement d'une si importante question.

En cas de succès, et comme dédommagement des sacrifices pécuniaires qu'exige l'entreprise, il a été pris dans plusieurs états des priviléges ou patentes pour le principe de la fabrication du gaz au bois, c'est-à-dire pour le mode d'élever à la température nécessaire les vapeurs qui se dégagent lors de la carbonisation du bois; mais ces priviléges se sont éteints partout sans avoir porté de fruit, si ce n'est en Bavière.

Cependant, depuis six ans, l'éclairage au gaz de bois s'est considérablement répandu en Allemagne et en Suisse. En outre des établissements privés et des fabriques qui l'emploient, on le trouve établi dans les villes de Bayreuth, Cobourg, Würtzbourg, Darmstadt, Giessen et Zurich, par les soins et sous la direction de M. Riedinger; dans la ville de Bâle, par M. Dollfuss; dans celle de Heilbronn, par M. Schauffelen; à Pforzheim, par M. Benkieser; à Gotha, par M. Blochmann. Enfin des traités viennent d'être passés avec les villes de Ratisbonne, d'Ulm, d'Erlangen, de Saint-Galles, de Schweinfurt et de Kempten, et les travaux seront exécutés partie cette année et partie les années suivantes.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

BRIQUES CREUSES.

NOTE SUR LES BRIQUES CREUSES DITES TUBULAIRES DE M. P. BORIE ET SUR LA MACHINE QUI SERT A LES FABRIQUER A L'USINE DE LA RUE DE LA MUETTE, A PARIS.

Les propriétés de la bonne brique, qui peuvent se résumer en rectitude de forme, facilité de pose, résistance à l'écrasement et à l'action de l'humidité et de la gelée, en font, dans beaucoup de cas, rechercher l'emploi de préférence au moellon et même aux pierres d'appareil.

Ce n'est pas que la brique, telle qu'elle est fabriquée à Paris et aux environs, réunisse la plus grande somme des avantages qu'elle devrait présenter, en raison de l'excellente qualité des matières premières qui entrent dans sa composition; mais, par suite du peu de soins apportés, en général, dans les détails de la fabrication et de la cuisson, les produits obtenus, bien qu'acceptés par le commerce, ne sauraient être employés en travaux apparents, parce qu'ils ne peuvent, pour la plupart, résister à l'action destructive et constante des agents atmosphériques.

Malgré cet inconvénient, et grâce à l'emploi du plâtre qui se prête si bien à toutes les exigences du constructeur, la consommation de la brique a pris un immense développement à Paris. L'augmentation de valeur des terrains entraîne, en effet, pour le propriétaire qui construit, l'obligation de chercher, dans la hauteur du bâtiment qu'il veut édifier, une extension devenue trop coûteuse en surface; de là résulte pour lui la nécessité d'élever étage sur étage et, par suite, de réduire les épaisseurs des murs, des pieds-droits, des cloisons, etc.

Dans de semblables conditions, la brique remplace avec avantage le moellon. Toutefois le poids de la brique ordinaire est encore, dans un grand nombre de circonstances, un obstacle sérieux à son emploi, et nous voyons le maçon lui substituer le pan de bois et la cloison de remplissage.

Les inconvénients que présente ce dernier mode de construction, et la nécessité de mettre, autant que possible, les habitations à l'abri du feu, ont donné lieu à la création des carreaux en plâtre pour cloisons et à la confection d'un produit particulier en terre cuite, connu sous le nom de *globe*. Le globe, employé avec quelque succès pour les voûtes, cloisons, hourdis de planchers métalliques, n'est cependant pas exempt de reproches; ainsi il est peu solide, son prix est assez élevé, et enfin sa forme cylindrique le rend peu propre à l'édification d'un mur. Malgré ces défauts, le globe n'en a pas moins été accepté jusqu'au jour où ont paru les premières briques creuses dites *tubulaires*.

L'industrie des briques creuses n'a pas eu pour but de fournir aux constructeurs des matériaux dont l'emploi fût limité à certains cas particuliers; elle s'est, au contraire, attachée à donner à ce nouveau produit des formes et des propriétés capables de lui permettre non-seulement de remplacer la brique ordinaire dans tous les cas pos-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sibles, mais encore de lui être souvent préféré en raison des avantages particuliers qui le distinguent.

Voici ce que dit, à cet égard, le rapporteur du Jury de la quatorzième classe, qui, à l'exposition universelle de 1855, a décerné à M. Borie la médaille d'honneur :

« On éprouvait depuis longtemps le besoin de matériaux en même temps solides, légers et susceptibles, par leur forme et par la disposition de leurs pleins et de leurs vides, de se juxtaposer et de se superposer convenablement et facilement, de se lier avec le moins possible de mortier ou de plâtre, de s'opposer à la propagation de l'humidité du sol, du froid ou du chaud extérieurs, des sons d'une localité à une autre, etc., c'est à quoi satisfont parfaitement et complétement les matériaux tubulaires ou briques creuses de M. Borie. Leurs dimensions variées sont convenablement appropriées aux différents besoins des constructions et judicieusement déterminées en fractions du système décimal. La terre en est bien choisie et habilement mise en œuvre à l'aide d'une machine ingénieuse et susceptible d'être appliquée à la fabrication des tuyaux de drainage et d'un grand nombre d'autres produits.

« Les briques creuses sont donc des matériaux en même temps nouveaux, habilement établis, parfaitement appropriés aux besoins des constructions de toutes sortes · ils sont, de plus, favorables à la solidité, à la commodité, à la salubrité des habitants ; enfin ils donnent lieu à des exportations assez considérables en divers pays. »

Il existe plusieurs espèces de briques creuses : les briques à grandes, à moyennes et à petites cavités; ces dernières sont généralement préférées, car elles sont plus légères pour une même résistance, et n'admettent le mortier dans leur intérieur qu'en très-petites quantités. Quant aux formes et aux dimensions, il est facile de les modifier suivant les usages locaux et le besoin des circonstances ; toutefois on gagne à ne pas trop s'éloigner, sous ce double rapport, des types admis généralement pour les briques pleines. Il ne faut pas perdre de vue, d'une part, que des formes compliquées, quoique d'une exécution relativement peu coûteuse, sont, en définitive, rarement pratiques; d'autre part, que rien n'est plus difficile que de faire sécher et cuire, sans non-valeurs nombreuses, de gros volumes de terre, tandis que les produits de petit échantillon supportent l'action de l'air et du feu sans pertes et presque sans aucun soin.

Les briques tubulaires étant un produit nouveau, il ne sera peut-être pas sans intérêt de mentionner quelques-unes des circonstances qui ont, en quelque sorte, favorisé leur introduction dans l'industrie du bâtiment. Les détails qui suivent, et que nous empruntons au *Bulletin de l'industrie minérale*, ont trait à une série d'expériences en grand faites à Paris, au mois de septembre 1852, par M. Eugène Flachat, ingénieur du chemin de fer de l'Ouest, avant de procéder à la construction en briques creuses des 8,000 mètres carrés environ d'arceaux surbaissés qui, aujourd'hui, soutiennent les salles d'attente de la gare de ce chemin.

Le projet était de faire pénétrer les voitures chargées de voyageurs dans la plus grande de ces salles, qui occupent toutes le premier étage de l'édifice, et c'est à cette considération, autant qu'à celle de la hardiesse du plan adopté, que sont dus les essais que nous allons relater.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les arceaux appuient leurs naissances à de fortes sablières de fonte supportées par des colonnes également en fonte; ils ont 5 mètres de portée, $0^m,50$ de flèche et $0^m,22$ d'épaisseur seulement. Cette épaisseur se compose de deux anneaux concentriques de briques doubles à seize cavités. Leurs longueurs, suivant les génératrices, sont variables.

Les essais eurent lieu sur deux fragments d'arceaux, chacun de 2 mètres de génératrice, et se trouvant, d'ailleurs, dans des conditions de portée, de flèche et d'épaisseur identiques avec celles qui viennent d'être indiquées. Pour l'un des arceaux on se servit de plâtre; pour l'autre, de mortier ordinaire. Ils étaient construits depuis moins d'une semaine lorsque les expériences commencèrent. Les briques offraient l'apparence d'une cuisson médiocre.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Arceau à joints de plâtre.

Charges.	Fléchissement.
27,000 kilog.	$0^m,025$

Arceau à joints de mortier.

30,000 —	$0^m,014$

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Les arceaux furent déchargés. On enleva à chacun d'eux son anneau supérieur de briques, et désormais l'on opéra sur l'anneau inférieur épais de $0^m,11$.

Arceau à joints de plâtre.

Charges.	Fléchissement.
3,100 kilog.	$0^m,002$
6,000 —	$0^m,004$
10,000 —	$0^m,009$
15,000 —	$0^m,017$
20,000 —	$0^m,03$

On transporta alors la charge entière sur l'un des côtés de l'arceau, qui, néanmoins, ne fit aucun mouvement. Enfin, la charge ayant été portée à 25,000 kilog., l'autre moitié de l'arceau se souleva et produisit écroulement.

Arceau à joints de mortier.

Charges.	Fléchissement.
5,000 kilog.	$0^m,005$
9,500 —	$0^m,009$
15,000 —	$0^m,015$

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La charge ayant été, comme précédemment, portée sur l'un des reins et augmentée, l'arceau tomba sous 17,800 kilog.

Ces chiffres de résistance ayant paru plus que satisfaisants, on procéda de suite aux travaux qui avaient motivé les essais.

Pendant plusieurs mois, la grande salle d'attente a reçu, en effet, toutes sortes de voitures chargées de voyageurs. Aujourd'hui les piétons seulement y sont admis, afin d'éviter le renouvellement des accidents auxquels l'encombrement des véhicules mêlés à la foule avait donné lieu.

Ces faits parlent en faveur des briques creuses et démontrent suffisamment leur résistance à l'écrasement. Quant à leur légèreté, si précieuse dans le cas des cloisons, murs, voûtes, que l'on est souvent obligé de construire en porte-à-faux, et dans celui des exhaussements de maisons, voici un exemple du parti qu'on en peut tirer; il s'agit d'un fait qui s'est passé récemment à Paris, à l'occasion du pont de l'Alma. Ce pont, qui franchit la Seine sur trois arches de pierre à grande portée, subit, aussitôt achevé, un affaissement notable qui donna des craintes sérieuses sur sa solidité. On se hâta d'enlever la chaussée dont il était déjà recouvert, de décharger ses tympans, de consolider celui des piliers qui était la cause du mouvement produit, et aux matériaux employés pour porter la chaussée d'un tympan à l'autre on substitua des briques creuses disposées en arceaux minces. De la sorte, le pont se trouva allégé d'un poids considérable (300,000 kilogrammes environ), et depuis ce moment il est livré à la circulation.

En résumé, les briques creuses sont aujourd'hui recherchées par les architectes et les entrepreneurs, et, si elles ont leur place marquée dans les constructions, elles la doivent non-seulement à leur légèreté et à la modicité de leur prix de revient, mais encore à diverses propriétés révélées par la pratique, et que les briques pleines ne possèdent pas au même degré. Ces propriétés sont : une résistance plus considérable à la rupture et aux agents atmosphériques; une liaison plus intime des maçonneries; une inconductibilité de la chaleur plus prononcée; un isolement plus complet de l'humidité. Déjà, dans le nord de l'Europe, il existe plusieurs établissements qui se livrent actuellement à cette fabrication; il y en a également en Italie, en Espagne, dans l'Amérique du Sud, les Indes et l'Australie. En 1854, le Gouvernement a donné l'un des premiers l'exemple, en envoyant de Paris aux colonies françaises non-seulement des quantités importantes de briques creuses pour servir à l'édification de plusieurs monuments importants tels que casernes et hôpitaux, mais encore des machines à mouler destinées à encourager sur les lieux la fabrication de ces nouveaux et utiles matériaux de construction.

Fabrication. — La fabrication des briques creuses n'est pas aussi simple que celle des briques pleines; elle exige un matériel complet pour le malaxage des terres, le moulage, l'étendage et la cuisson.

La composition chimique des terres variant non-seulement dans un même pays, mais encore dans une même localité, il n'est possible de fournir que quelques données générales sur le choix qu'on en doit faire pour telle ou telle application. A l'égard des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

briques creuses non réfractaires, toutes les argiles sont bonnes, pourvu, toutefois, que la proportion d'alumine soit à peu près normale, car c'est à la présence de ce corps que la plasticité et le retrait des terres sont dus. Un retrait de 1/8 environ sur les dimensions entre une brique sortant du moulage et cette même brique sèche et prête à mettre au four, indique que le mélange argileux est en proportions convenables. Si le retrait est sensiblement moindre, le mélange ne possède pas toute la plasticité voulue et se moule imparfaitement; on rectifie alors ce défaut soit par une addition d'argile plus liante, soit en éliminant, à l'aide d'un lavage, l'excès des matières siliceuses. Si le retrait est, au contraire, plus prononcé, les produits courent le risque de se fissurer à la dessiccation et à la cuisson; dans ce cas, on diminue la plasticité de la terre à l'aide de sable, de craie pulvérisée, de terre ou autres matières inertes. Il existe des argiles, celles de Paris, par exemple, qui absorbent utilement jusqu'à 40 pour 100 de sable fin. Celles qu'on met en œuvre, à l'usine de la rue de la Muette, viennent des plaines d'Ivry et de Chantilly; la proportion de sable qu'on y ajoute est de 33 pour 100.

L'argile ayant été réduite à un état de division convenable soit par des cylindres lamineurs, soit au moyen de couteaux mécaniques, on la livre au malaxeur, en y ajoutant le sable qui doit servir au mélange. Le malaxeur est un cylindre de bois ou de métal dans lequel tourne un arbre vertical armé de couteaux, qui produisent le mélange intime des matières. Un orifice placé à la base du cylindre livre passage à une traînée continue de terre malaxée que l'on divise en lopins, et qui se trouve ainsi parfaitement préparée pour subir l'opération du moulage.

La machine à mouler, que représente la planche 118, se compose d'un double piston mis en mouvement par des engrenages, et qui accomplit un mouvement horizontal de va-et-vient dans les intérieurs de deux caisses prismatiques en fonte, placées sur un bâti et s'ouvrant, par le haut, au moyen de forts couvercles à charnières. Chaque caisse porte, à son extrémité antérieure, une filière derrière laquelle est placée un crible épurateur. Une table couverte de rouleaux enveloppés de drap grossier, fait suite à chaque filière; elle est munie d'un châssis mobile, sur lequel sont tendus des fils de fer distancés entre eux de la longueur d'une brique et faisant fonction de couteaux.

L'ouvrier principal remplit l'une des caisses de la machine avec les lopins de terre sortant du malaxeur; il rabat le couvercle, le fixe invariablement à l'aide d'un levier à came d'une grande solidité, et la machine est mise en jeu. Sous l'effort du piston, la terre argileuse passe au travers du crible, qui intercepte au passage tous les corps étrangers d'un diamètre au-dessus de $0^{m},005$; puis elle traverse la filière qui la moule et la laisse sortir sous la forme de plusieurs bandes prismatiques, qui glissent parallèlement sur les rouleaux de la table. La sortie effectuée, on rabat le châssis dont les fils de fer découpent des briques, qui sont immédiatement enlevées et portées au séchoir. Pendant cette manœuvre, qui dure une minute environ, l'ouvrier a eu le temps de charger la seconde caisse; le piston, arrivé au bout de sa course, revient alors au point de départ, sous l'impulsion inverse de la machine, et le même travail s'accom-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

plit au travers de l'autre filière : l'opération peut donc ainsi se poursuivre indéfiniment.

Le crible au travers duquel la terre est obligée de passer retenant toutes les impuretés, telles que graviers, racines, etc., empâtées dans la terre argileuse, le piston ne peut jamais s'en approcher qu'à une distance d'environ $0^m,03$. Lorsque cet espace est rempli par les impuretés, l'ouvrier opère le nettoyage à l'aide de la truelle.

Plusieurs appareils de ce genre fonctionnent à l'usine de M. Borie; ils sont mus par une machine à vapeur qui commande en même temps les couteaux à découper l'argile, les malaxeurs, ainsi que plusieurs monte-charges emportant les briques à l'étage supérieur, où sont disposés une partie des séchoirs.

Chaque machine à mouler fournit, par journée de travail, 6 à 7,000 briques; elle n'en produit que 4 à 5,000 lorsqu'elle est mue à bras. Dans le premier cas, elle est desservie par quatre hommes ; dans le second, trois suffisent.

Séchage et cuisson. — Les briques creuses, on le comprend, doivent sécher plus rapidement que les briques pleines. Le séchage est effectué sur des rayons mobiles; ce sont des planchettes longues de 1 mètre chacune, pouvant recevoir dix briques posées sur champ, et que les ouvriers transportent sans effort.

Quant à la cuisson, elle ne présente rien de particulier ; elle s'opère dans des fours prismatiques accolés et marchant alternativement. Ici, comme partout, la difficulté consiste à répartir la chaleur d'une manière égale dans toute la masse des briques et à économiser le combustible. Or on doit dire que M. Borie étudie sans cesse cette partie délicate de l'opération, et qu'il ne recule devant aucune tentative pour chercher à améliorer sa fabrication. A cet égard, nous croyons utile de dire quelques mots d'un four économique à feu continu, imaginé par M. Demimuid, et dont l'essai a été fait à l'usine de la rue de la Muette.

Ce four consiste en une longue galerie inclinée, formée de murs en briques creuses et recouverte, sur toute sa longueur, d'une voûte également en briques. La longueur de cette galerie est de 50 mètres; sa largeur, de $0^m,60$; sa hauteur, de $0^m,90$, et son inclinaison, de $0^m,1$ pour 1 mètre. A l'extrémité supérieure est une cheminée d'appel, desservant deux petits foyers placés à 30 mètres environ en contre-bas.

Tout le long de cette galerie règne un chemin de fer sur lequel circule un chapelet de chariots plats en fonte, chargés, chacun, d'une certaine quantité de briques et assemblés par des clavettes qui permettent de les détacher facilement les uns des autres. Le mouvement est produit par un treuil qui sollicite tous les chariots à s'avancer de 1 mètre environ toutes les trente minutes.

A l'extrémité inférieure de la galerie, sont disposées deux portes de bois à coulisse, destinées à être ouvertes successivement, pour donner passage au dernier chariot détaché du chapelet, sans que l'intérieur de la galerie soit mis directement en communication avec l'air extérieur, tandis qu'à l'extrémité supérieure une autre porte ferme l'entrée du four après l'admission du chariot chargé le dernier.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On comprend que l'appel déterminé par la cheminée attire les vapeurs d'eau ainsi que les produits de la combustion, qui remontent la galerie pour s'échapper par cette cheminée. Par suite de cette disposition, les briques sont soumises à une température qui va toujours croissant jusqu'au moment où elles arrivent aux foyers; puis, à partir de ce moment, où leur cuisson doit être faite, leur température décroît jusqu'à leur sortie, de telle sorte qu'elles sont à peu près refroidies lorsqu'elles arrivent au bas de la galerie.

Chacun des chariots reçoit 165 briques de dimensions ordinaires, et, comme l'avancement n'est que de 1 mètre par demi-heure, il s'ensuit que, par vingt-quatre heures, il doit sortir 48 chariots pendant qu'il en entre pareille quantité; la production est, par conséquent, de 7,920 briques. La consommation en combustible, pendant le même temps, est d'environ 1,000 kilog. de houille, ce qui, pour 1,000 briques, fait 126 kilog. Or, dans les fours ordinaires, la dépense est d'environ 250 kilog. pour cuire la même quantité.

Un four analogue à celui que nous venons de décrire, et capable de cuire annuellement plus d'un million et demi de briques, absorbe, pour sa construction, 12 à 15,000 briques, tant ordinaires que réfractaires. Le matériel en chariots, rails, etc., s'élève à 5,500 fr.; la façon coûte 600 fr.

La manœuvre exige deux équipes travaillant alternativement de jour et de nuit, et composées, chacune, d'un cuiseur, de deux aides et d'un enfant.

Le four que nous venons de décrire, et qui donne les meilleurs résultats à l'usine de l'inventeur située à Commercy (Meuse), n'a pas aussi bien réussi rue de la Muette. Cela tient, sans doute, à la nature des terres qu'emploie M. Borie. En effet, ces terres, étant loin de contenir des éléments calcaires en aussi grande proportion que celles de Commercy, il en résulte une plus grande difficulté dans la cuisson, qui ne peut s'effectuer dans un temps aussi court qu'à l'usine de M. Demimuid. Il est donc probable que, en modifiant la marche des chariots de manière qu'elle soit ralentie, on obtiendrait des résultats plus satisfaisants, et c'est dans cette voie que de nouveaux essais vont être tentés.

Prix de revient. — Comparé au prix de revient des briques pleines de même qualité et fabriquées aux mêmes lieux et dans les mêmes circonstances, le prix de revient des briques tubulaires est notablement inférieur. Voici quels sont les éléments divers qui composent ce prix de revient :

1° Les matières premières : terre et sable;
2° La préparation du mélange ou malaxage;
3° Le moulage;
4° Le séchage pendant lequel les briques doivent être retournées;
5° L'enfournement et le défournement;
6° La cuisson : temps et combustible;
7° Le transport à pied d'œuvre;
8° Le déchet;
9° Les frais généraux.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Or, en fait d'économies, on peut compter :

50 pour 100 sur les matières premières et leur préparation ; en effet, la somme des vides étant sensiblement égale à celle des pleins, il faut, pour un certain nombre de briques creuses, moitié moins de matières premières que pour le même nombre de briques pleines;

50 pour 100 sur le temps du séchage ;

10 pour 100 sur la main-d'œuvre du moulage ;

25 à 30 pour 100 sur le temps et sur le combustible;

40 pour 100 sur le transport, car le poids des briques creuses est presque moitié de celui des briques pleines de même qualité et de mêmes dimensions.

En résumé, voilà différentes économies qui portent sur presque tous les éléments du prix de revient, et qui se traduisent par une moyenne générale variant dans les limites de 25 à 30 pour 100.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 118 REPRÉSENTANT LA MACHINE INVENTÉE PAR M. BORIE POUR LE MOULAGE DES BRIQUES TUBULAIRES.

Fig. 1. Élévation et coupe partielles de la machine.

Fig. 2. Vue en dessus.

Fig. 3. Section verticale perpendiculaire au plan de la figure 1 et passant par la ligne X Y.

Fig. 3 *bis*. Détail d'un levier à came servant à assujettir le couvercle de chaque caisse de moulage.

Fig. 4, 5, 6, 7 et 8. Modèles de différents genres de briques tubulaires.

Fig. 9. Vue d'une filière du côté de sa face intérieure.

Fig. 10. Section verticale de cette filière par un plan passant par le grand axe de la fig. 9.

Fig. 11. Vue de la même filière du côté de sa face externe.

Fig. 12. Section verticale par un plan passant par le petit axe de la fig. 11.

A, A, caisses prismatiques en fonte dans lesquelles on met alternativement les lopins de terre qui sortent des malaxeurs; elles sont renforcées extérieurement par des nervures qu'indique le côté gauche de la fig. 1, où l'une de ces caisses est représentée en élévation.

a, *a*, couvercles à nervures fermant les caisses A, A et tournant autour d'un axe parallèle à la crémaillère qui fait mouvoir les pistons P P.

Ces couvercles sont munis, chacun, d'une poignée de manœuvre *p*, et d'un heurtoir *c*, placé à l'opposé de cette poignée et destiné à empêcher leur renversement complet.

Quand un couvercle est rabattu sur sa caisse, pour la manœuvre de la machine, on l'assujettit au moyen d'un levier *l*, muni d'une petite came *z* et ayant son axe de rotation situé à côté de la poignée *p* (voir le détail fig. 3 *bis*); on relève ce levier en lui faisant décrire un quart de cercle, et ce relèvement ayant pour effet de faire pénétrer la came dans une encoche correspondante pratiquée à côté dans le cadre de la caisse,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

le couvercle se trouve fixé d'une manière invariable et ne peut plus s'ouvrir que par l'abaissement du levier.

La partie droite de la fig. 2 représente la caisse sans son couvercle; l'encoche dans laquelle la came du levier *l* doit pénétrer est en *y*.

F, F, filières placées à l'extrémité de chaque caisse A, A (voir fig. 9, 10, 11 et 12). C'est un cadre en fonte à trois compartiments, dans lequel sont placés les noyaux également en fonte, qui servent à faire les parties évidées de la brique. Dans chaque compartiment, ces noyaux sont réunis deux à deux sous la forme d'un U renversé (fig. 9 et 10), et réunis, en outre, à une bride qui joint les sommets et vient aboutir de part et d'autre aux longs côtés du cadre (fig. 9 et 12). L'assemblage de ces filières se fait au moyen d'oreilles boulonnées, qui les assujettissent solidement et permettent en même temps de les changer à volonté toutes les fois qu'on veut fabriquer un autre modèle de brique. En outre, elles sont munies, sur leur cadre, d'une poignée ou anse qui en facilite le transport. Cadre, noyaux, brides, oreilles et anse, tout est moulé d'une seule pièce.

C, crible épurateur disposé derrière chaque filière F (fig. 1) et retenant les graviers, racines, et en général toutes les impuretés que peut contenir l'argile et qu'elle est forcée d'abandonner avant de pénétrer dans la filière.

P, P, pistons fixés aux extrémités d'une crémaillère B, qui leur communique un mouvement horizontal alternatif de va-et-vient. Leur surface est rectangulaire comme la section des caisses dans lesquelles ils glissent.

C'est sous la pression énergique de ces pistons que la terre enfermée dans les caisses pénètre au travers des cribles, pour se rendre dans les filières où elle se moule.

B, crémaillère horizontale servant de tige aux pistons P, P et recevant son mouvement alternatif d'un pignon D, commandé par un système d'engrenages R, *r*, R', *r'*, auquel le mouvement est imprimé par un volant à manivelle.

V, volant à manivelle commandant le mouvement à tout le système.

R, roue dentée calée sur l'arbre du volant V et engrenant avec le pignon *r* placé au-dessous.

R', roue dentée calée sur l'arbre du pignon *r* et engrenant avec le pignon *r'* placé au-dessus et calé sur l'arbre de la roue R.

A l'aide de cette combinaison d'engrenages, un seul homme suffit à la manœuvre de la machine.

A l'usine de la rue de la Muette, les machines à mouler sont commandées par un moteur à vapeur; elles sont, en conséquence, munies d'un levier d'embrayage que l'ouvrier principal manœuvre à volonté, de manière à permettre à la crémaillère B d'accomplir son mouvement de va-et-vient.

G est le bâti de la machine qui supporte les coussinets dans lesquels tournent les arbres des engrenages R, *r*, R', *r'*; il se compose de deux flasques de fonte évidées, disposées verticalement dans deux plans parallèles, réunies par quatre forts tirants boulonnés *g* et portées par quatre petites roues pleines H.

K, rouleaux garnis de draps composant la table sur laquelle les bandes de terre

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

moulée viennent se placer au sortir de la filière F. Les tourillons de ces rouleaux son portés sur deux barres parallèles fixées en avant du bâti G au moyen de boulons *i*. Ces barres sont réunies, à leur extrémité antérieure, par une traverse boulonnée *j*, et soutenues par des béquilles *b* portant sur le sol de l'usine.

Le même système de rouleaux se répète de l'autre côté de la machine.

M, bandes de terre moulée sortant parallèlement de la filière F et qu'on découpe en briques au moyen des fils de fer *d* d'un châssis attenant à la table des rouleaux.

d, fils de fer servant à découper la terre moulée, et réunis, de part et d'autre, aux longs côtés *e*, *f*, d'un châssis (fig. 2). Au côté *f*, ils sont attachés par de petites tiges à viroles qui permettent de les tendre à volonté.

Le châssis se lève et se rabat en tournant autour de son côté *e*, fixé à la table des rouleaux par des colliers dans lesquels il peut se mouvoir.

Cela posé, voici comment on opère : l'ouvrier principal remplit l'une des caisses A avec des lopins de terre qu'on lui apporte; il rabat avec force le couvercle *a*, qu'il assujettit au moyen du levier à came *l*, puis il met la machine en mouvement, et les bandes de terre moulée sortent aussitôt. Pendant que le piston P accomplit sa course, l'autre caisse A a été remplie, et, tandis qu'on découpe les briques pour les porter au séchoir, l'opération du moulage s'accomplit immédiatement de la même manière de l'autre côté.

Les parties antérieures des bandes de terre moulée, qui sortent les premières de la filière, n'étant jamais assez nettes et n'ayant pas la longueur voulue, sont rejetées avec les autres lopins et repassent au moulage.

Dans la figure **1**, on voit que la brique sortie de la filière est celle que représente le modèle de la figure **8**, qui est percée de huit tubulures disposées deux à deux, suivant le grand axe de la brique. La filière des figures **9**, **10**, **11** et **12** est celle qui sert à confectionner ce modèle.

Les figures **4**, **5**, **6** et **8** représentent les quatre modèles de briques qui ont la préférence à Paris et dans les départements. On les applique à toutes sortes de travaux, tels que cloisons d'appartements, plafonds, murs intérieurs et extérieurs, arceaux, voûtes, cheminées, fourneaux, etc. Lorsqu'elles sont disposées de manière que leurs ouvertures soient en prolongement les unes des autres, comme dans les cloisons, les murs minces et les voûtes, les parements ne présentent que des briques en *carreaux*, et alors aucune des cavités n'est visible. Si, au contraire, les murs sont épais et destinés à être crépis, on laisse les *boutisses* montrer au jour leurs cavités, qui, de la sorte, contribuent beaucoup à l'adhérence de l'enduit.

La figure **7** représente un modèle dont les cavités sont parallèles au petit axe de la brique; on s'en sert pour boutisses dans les parements extérieurs qui ne doivent pas recevoir de crépissage; mais il est d'un usage moins général.

Dans le tableau suivant, on trouvera des renseignements intéressants sur l'emploi des cinq modèles dont il vient d'être question.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MODÈLES.	POIDS.	QUANTITÉ PAR MÈTRE CARRÉ	
		SUR CHAMP.	A PLAT.
Figure 4.	1^{k},300	27	78
— 5.	1 ,310	32	66
— 6.	2 ,450	32	32
— 7.	2 ,500	32	32
— 8.	2 ,450	28	48

(M.)

ARTS CHIMIQUES.

ESSAI DES ACIDES DU COMMERCE ; PAR M. VIOLETTE, COMMISSAIRE DES POUDRES ET SALPÊTRES, A LILLE.

§ 1. Gay-Lussac a donné l'essai des potasses du commerce ; son alcalimètre est entre les mains de tous les fabricants. Je propose d'employer le même instrument à l'essai des acides du commerce ; il suffit d'ajouter aux réactifs de l'alcalimètre une dissolution de chaux dans l'eau sucrée, autrement dit de saccharate de chaux, et d'opérer avec les mêmes ustensiles et de la même manière que pour les essais de potasse.

§ 2. Le principe du procédé est le suivant : si l'on sature par les quantités b et b' d'une même base les quantités a et a' de deux acides différents et purs, dont les équivalents chimiques sont e et e', on aura le rapport suivant :

$$\frac{a}{a'} = \frac{e}{e'} \times \frac{b}{b'}.$$

§ 3. Prenons pour la valeur de a 1 gramme de l'acide à essayer, et dont l'équivalent est e; prenons pour la valeur de a' 1 gramme d'acide sulfurique monohydraté, dont l'équivalent $e = 612{,}50$; soit T le titre centésimal de a ou la quantité d'acide réel contenue dans 100 parties, on aura la formule générale

$$(1) \qquad T = 100 \times \frac{e}{612{,}50} \times \frac{b}{b'}.$$

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les quantités b et b' seront déterminées par l'expérience et la valeur de e prise dans le tableau suivant, qui comprend les équivalents des principaux acides.

	Valeur de e.
Acide sulfurique anhydre.	500
Acide sulfurique monohydraté.	612,50
Acide nitrique anhydre.	675
Acide nitrique hydraté.	787,50
Acide hydrochlorique sec.	455,70
Acide acétique anhydre.	637,50
Acide acétique hydraté.	750
Acide citrique anhydre.	2062,50
Acide citrique hydraté.	2400
Acide carbonique.	275
Acide hydrosulfurique.	212,50
Acide phosphorique.	900
Acide oxalique anhydre.	450
Acide oxalique hydraté.	562,50
Acide malique.	1450
Acide malique hydraté.	1675

Nous allons procéder successivement à l'analyse des principaux acides du commerce et développer la pratique du nouveau procédé.

Essai de l'acide sulfurique.

§ 4. Le titre centésimal T de l'acide sulfurique sera donné par la formule suivante (2), en substituant dans la formule (1) 612,50 pour valeur de e,

$$(2) \qquad T = 100 \times \frac{612,50}{612,50} \times \frac{b}{b'} = 100 \times \frac{b}{b'}.$$

§ 5. *Première opération.* Prenez l'acide sulfurique *normal*, tel que l'indique Gay-Lussac pour l'essai des potasses; déterminez la température et ramenez-la à 15° centigrades; cela fait, prélevez avec la pipette graduée P 10 centimètres cubes de cet acide, versez-les dans le vase à fond plat V, et ajoutez-y quelques gouttes de teinture bleue de tournesol, de manière à donner au liquide une belle couleur rouge : ces 10 centimètres cubes contiennent précisément 1 gramme, valeur de a', d'acide sulfurique monohydraté.

Il reste à déterminer b' : remplissez de la solution de saccharate de chaux la burette graduée B jusqu'au point extrême o. Prenez d'une main le vase V, tenez-le au-dessus d'une feuille de papier blanc, afin de mieux apprécier le changement de couleur que subira le tournesol; de l'autre main prenez la burette, et versez peu à peu et goutte à goutte le saccharate de chaux dans le vase V; ayez le soin d'agiter continuellement ce vase, en lui imprimant un mouvement circulaire alternatif. La couleur rouge ne

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

change pas d'abord, on aperçoit bientôt un léger trouble blanc provenant de la formation du sulfate de chaux; la liqueur devient rose ; tenez-vous sur vos gardes, versez goutte à goutte, et la liqueur passera brusquement au bleu. Arrêtez-vous, car la saturation est terminée. Lisez sur la burette les divisions employées de saccharate de chaux, et notez ce nombre, qui sera la valeur de b'; nous supposerons $b' = 53$.

§ 6. *Seconde opération.* Il serait difficile de peser 1 gramme de l'acide à essayer; il faut agir autrement : pesez 50 grammes de l'acide sulfurique à essayer, et versez-les dans l'éprouvette ou cloche à pied E, qui contient un demi-litre jusqu'au trait *o*, gravé à la partie supérieure; placez l'éprouvette sur une table horizontale et ajoutez de l'eau, jusqu'à 1 centimètre environ, en contre-bas du trait *o*. Agitez fortement avec l'agitateur A, de manière à bien mêler l'eau avec l'acide : ce mélange s'échauffera et marquera 20° à 30° au thermomètre; attendez le refroidissement jusqu'à 15° en agitant, et, lorsque cette dernière température sera atteinte, complétez avec de l'eau le volume d'un demi-litre : remarquez que, pour que le volume de la dissolution soit exactement d'un demi-litre, il faut que sa surface plane paraisse rencontrer le trait *o*, lorsqu'elle sera à la hauteur de l'œil. La dissolution acide ainsi préparée, prenez-en avec la pipette P 10 centimètres cubes, qui contiendront réellement 1 gramme, valeur de *a*, de l'acide à analyser.

Il s'agit maintenant de déterminer *b* : à cet effet, versez les 10 centimètres cubes dans le vase V, que vous aurez vidé et lavé avec soin ; rougissez-les avec quelques gouttes de tournesol, et opérez-en la saturation avec le saccharate de chaux, de la même manière et avec les mêmes précautions que dans la première opération, § 5. Lisez sur la burette les divisions employées de saccharate de chaux, et notez ce nombre, qui sera la valeur de *b;* dans l'essai de l'acide que nous avons choisi, $b = 48{,}50$.

En substituant dans la formule (2) les valeurs de *b* et *b'*, on trouve

$$(3) \qquad T = 100 \times \frac{48{,}50}{53} = 91{,}50.$$

Ainsi l'acide sulfurique essayé renferme 91,50 d'acide réel hydraté, ou $91^{k}{,}50$ par 100 kilog. Cet acide, pris au hasard dans mon laboratoire, a une densité de 1,829 à 15°; or, d'après la table dressée par M. Bineau et consignée dans le tome XXVI, page 125, 3e série des *Annales de chimie et de physique*, l'acide sulfurique, à la densité de 1,830, contient 91,80 pour 100 d'acide hydraté. Ce rapprochement des résultats inspire la confiance dans le nouveau procédé.

Pour convertir l'acide hydraté en acide anhydre, il suffit de multiplier le premier par $0{,}8163 = \frac{500}{612{,}50}$ et le titre centésimal en acide anhydre devient $T = 74{,}69$.

§ 7. On peut, par le même moyen, déterminer l'excès d'acide dans les sulfates acides du commerce.

Nous ferons remarquer ici que, pour une série d'analyses consécutives, la valeur b' ne changera pas et ne devra pas être à chaque fois recherchée. La dissolution de saccharate de chaux est assez constante dans sa composition, en bouchant avec soin le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

flacon qui la contient, et il suffira, de temps en temps, d'en constater le titre par la détermination de la valeur b'.

Il est indispensable, comme nous l'avons fait, de ramener à 15° centigrades la température des acides à essayer, car, à des températures différentes, les mêmes volumes ne contiennent pas, à beaucoup près, les mêmes quantités d'acide réel.

Essai de l'acide hydrochlorique.

§ 8. Le titre centésimal T de l'acide hydrochlorique liquide est donné par la formule suivante (4), en substituant dans la formule (1) 455,70 pour valeur de e,

$$T = 100 \times \frac{455{,}70}{612{,}50} \times \frac{b}{b'} \text{ ou}$$

$$(4) \qquad T = 74{,}40 \times \frac{b}{b'}.$$

§ 9. *Première opération.* Déterminez la valeur de b', comme il a été dit au § 5, et admettons que l'expérience a donné $b' = 53$.

§ 10. *Seconde opération.* Opérez comme au § 6, en substituant à l'acide sulfurique l'acide hydrochlorique à essayer; l'essai fait sur l'acide que nous avons choisi a donné $b = 24$.

En substituant les deux valeurs b et b' dans la formule (4), on a :

$$(5) \qquad T = 74{,}40 \times \frac{24}{53} = 33{,}83.$$

Ainsi l'acide hydrochlorique analysé renferme 33,83 pour 100 d'acide sec et pur, ou 100 kilog. d'acide essayé contiennent $33^k{,}83$ d'acide hydrochlorique sec et pur. Cet acide avait pour densité 1,1699 à 15°; or, d'après la table de Duvy, l'acide hydrochlorique liquide, à la densité de 1,17 à 7°,22, contient 34,34 pour 100 d'acide réel.

Essai de l'acide nitrique.

§ 11. Le titre centésimal T de l'acide nitrique est donné par la formule suivante (6), en substituant dans la formule (1) 787,50 pour valeur de e,

$$T = 100 \times \frac{787{,}50}{612{,}50} \times \frac{b}{b'} \text{ ou}$$

$$(6) \qquad T = 128{,}57 \times \frac{b}{b'}.$$

§ 12. *Première opération.* Déterminez la valeur de b' comme il a été dit au § 5, et admettons que l'expérience a donné $b' = 53$.

§ 13. *Seconde opération.* Opérez comme il a été dit au § 6, en substituant à l'acide sulfurique l'acide nitrique à essayer ; l'essai fait sur l'acide choisi dans notre laboratoire a donné $b = 21$.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En substituant les deux valeurs b et b' dans la formule (6), on a :

$$(7) \qquad T = 128{,}57 \times \frac{21}{53} = 50{,}91.$$

Ainsi l'acide nitrique essayé renferme, par 100 kilog., $50^k{,}91$ d'acide nitrique monohydraté.

La densité de l'acide essayé était de 1,339 à 15°; or, d'après la table de Thenard, l'acide nitrique à 1,376 contient 51,9 pour 100 d'acide sec ou réel : le procédé a donc donné un résultat satisfaisant.

Pour convertir l'acide hydraté en acide anhydre, il suffit de multiplier le premier par $0{,}857 = \frac{675}{787{,}50}$ et le titre centésimal ci-dessus en acide sec devient $T = 43{,}63$ pour 100.

Essai de l'acide acétique.

§ 14. Le titre centésimal T de l'acide acétique est donné par la formule suivante (8), en substituant dans la formule (1) 750 pour la valeur de e,

$$T = 100 \times \frac{750}{612{,}50} \times \frac{b}{b'} \text{ ou}$$

$$(8) \qquad T = 122{,}44 \times \frac{b}{b'}.$$

§ 15. *Première opération.* Déterminez la valeur de b', comme il est dit au § 5: admettons que l'expérience ait donné $b' = 53$.

§ 16. *Seconde opération.* Opérez comme il est dit au § 6, en substituant à l'acide sulfurique l'acide acétique à essayer. Celui que nous avons choisi dans notre laboratoire était très-concentré et cristallisable; il avait 1,0657 pour densité : nous avons trouvé $b = 43$.

En substituant les deux valeurs b et b' dans la formule (8), on trouve :

$$(9) \qquad T = 122{,}44 \times \frac{43}{53} = 99{,}30 \text{ pour } 100.$$

Ainsi l'acide acétique essayé contient $99^k{,}30$ d'acide acétique hydraté par 100 kilog.

Pour convertir l'acide acétique hydraté ou cristallisable en acide acétique anhydre ou sec, il suffit de multiplier le premier par $0{,}25 = \frac{637{,}50}{750}$ et le titre centésimal en acide anhydre devient $T = 84{,}40$ pour 100.

Essai des vinaigres.

§ 17. Les vinaigres comestibles se vendent au volume ou à l'hectolitre, et non au poids; c'est donc au volume qu'il faut rapporter l'essai, et non plus au poids comme nous l'avons fait pour les acides précédents. De plus, les vinaigres étant généralement très-faibles en acide, il n'est plus nécessaire d'étendre d'eau l'échantillon d'essai,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

comme nous l'avons fait pour les autres acides. Par ces considérations, l'échantillon d'essai se composera de 10 centimètres cubes du vinaigre à essayer, et la formule (8) devra être modifiée comme ci-après.

Le titre centésimal T du vinaigre, ou la quantité exprimée en kilogrammes d'acide acétique cristallisable contenu dans 1 hectolitre de vinaigre, sera donné par la formule suivante :

$$(9) \qquad T = 12{,}24 \times \frac{b}{b'}.$$

§ 18. *Première opération.* Déterminez la valeur de b' comme il est dit au § 5, et admettons que l'expérience ait donné $b' = 53$.

§ 19. *Seconde opération.* Prélevez avec la pipette P 10 centimètres cubes du vinaigre à essayer ramené à 15°, versez-les dans le vase V, rougissez-les par l'addition de teinture de tournesol, et versez goutte à goutte avec la burette B la solution de saccharate de chaux, jusqu'à ce que la liqueur tourne brusquement au bleu ; observez dans cette saturation toutes les précautions prescrites au § 5. Lisez et notez le nombre b des divisions de la burette. Nous avons opéré sur du vinaigre d'Orléans ordinaire, et nous avons trouvé $b = 26$.

En substituant les valeurs de b et b' dans la formule (9), on trouve :

$$T = 12{,}24 \times \frac{26}{53} = 5{,}99 \text{ pour } 100.$$

Ainsi ce vinaigre d'Orléans contient $5^k{,}99$ d'acide acétique cristallisable par hectolitre, ou son titre centésimal est de 5,99 pour 100. Si l'on voulait avoir le titre en acide acétique anhydre, il suffirait de multiplier le titre ci-dessus par 0,85, et l'on aurait T = 5,09 pour 100 d'acide sec.

§ 20. Nous avons trouvé les titres suivants en acide hydraté :

Vinaigre de mélasse.	4,84 pour 100.
Vinaigre de grains.	4,15 pour 100.
Acide pyroligneux.	8,80 pour 100.

Si le vinaigre est falsifié par l'acide sulfurique, la fraude est aussitôt reconnaissable par la formation d'un léger dépôt blanc de sulfate de chaux dans la saturation par le saccharate.

Essais divers.

§ 21. Le nouveau procédé peut servir à déterminer la quantité d'acide existant 1° dans les résidus de fabrique, eaux sures d'amidonnerie, pulpes de betteraves, vinasses de distillerie, eaux gazeuses, eaux thermales, etc., etc. ; 2° dans les fruits acides, pommes, groseilles, verjus, citrons, etc., etc. Il peut également guider le fabricant de vinaigre, en lui faisant connaître l'accroissement progressif de l'acide dans la liqueur en fermentation, ainsi que les fabricants des acides du commerce, en leur permettant de constater rapidement l'état de la concentration ; enfin la rapidité et la facilité de la méthode rendront les transactions commerciales plus certaines, par la connaissance du titre de la marchandise.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Substances et ustensiles nécessaires.

§ 22. *Saccharate de chaux.* Mettez dans une carafe 1 litre d'eau, ajoutez-y 100 grammes de sucre et faites dissoudre celui-ci; la dissolution faite, introduisez dans la carafe 50 grammes de chaux caustique éteinte et en poudre, et agitez de demi-heure en demi-heure pendant cinq à six heures. Cela fait, filtrez cette liqueur et introduisez-la dans la carafe, que vous tiendrez bouchée. Cette liqueur est telle, qu'il en faudra 50 divisions environ de la burette B pour saturer 10 centimètres cubes de l'acide sulfurique *normal.*

§ 23. *Acide sulfurique normal.* Pesez avec grand soin, dans le vase V, 50 grammes d'acide sulfurique concentré à une densité de 1,8427, à la température de 15° centigrades; cet acide est dit *monohydraté,* c'est-à-dire qu'il renferme, à peu de chose près, une proportion d'eau. Versez lentement ces 50 grammes dans l'éprouvette E à moitié remplie d'eau froide, en lui imprimant, pendant ce temps, un rapide mouvement de rotation; rincez plusieurs fois le vase V avec de l'eau, que vous réunirez à celle contenue dans l'éprouvette E; achevez de remplir d'eau celle-ci jusqu'un peu en dessous du trait *o*, qui marque la capacité d'un demi-litre, et agitez tout le liquide avec l'agitateur A. Le liquide s'est notablement échauffé; attendez qu'il soit refroidi jusqu'à 15° centigr.; à ce moment, enlevez l'agitateur en tenant l'extrémité appuyée contre le bord supérieur du vase, pour faciliter l'écoulement de l'acide qu'il a entraîné, et achevez de remplir d'eau lentement et goutte à goutte l'éprouvette E, de manière que la surface inférieure du liquide paraisse toucher le trait *o;* lorsque l'œil sera à la même hauteur que lui, agitez de nouveau, et l'acide normal est préparé. Il contient 50 grammes d'acide hydraté par 500 centimètres cubes; donc 10 centimètres cubes renfermeront 1 gramme de cet acide.

Cette préparation est celle indiquée par Gay-Lussac dans son mémoire sur l'essai des potasses : il importe de s'assurer de la convenable concentration de l'acide sulfurique employé; il vaudrait mieux encore acheter l'acide normal tout préparé chez un bon fabricant de produits chimiques.

§ 24. *Teinture de tournesol.* Le tournesol se trouve dans le commerce sous la forme de petits pains bleus. La dissolution de tournesol se prépare en faisant bouillir dans l'eau le tournesol réduit en poudre; deux à trois pains suffisent pour colorer fortement 1 décilitre d'eau : on peut faire la dissolution à froid, mais elle est moins colorée. Nous donnerons à cette dissolution, colorée en bleu-violet, le nom de *teinture de tournesol.* On n'en prépare que peu à la fois, parce qu'elle s'altère en quelques semaines, même dans les vases fermés. Conservez-la dans un vase bien bouché.



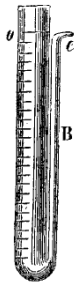
§ 25. *La pipette* P contient 10 centimètres cubes jusqu'au trait *o*. Pour la remplir, immergez-la dans le liquide jusqu'au-dessus du trait *o*, ou mieux, faites-y monter le liquide par aspiration, en immergeant seulement son extrémité inférieure. Posez ensuite rapidement l'index (qui ne doit être ni trop humide ni trop sec) sur l'orifice supérieur, et laissez écouler le liquide excé-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

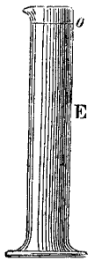
dant, en tenant l'extrémité inférieure de la pipette appuyée contre le bord de la cloche, pour faciliter l'écoulement de la dernière goutte, qui autrement y resterait adhérente. Videz ensuite la pipette pleine, en la plaçant au-dessus du vase V et retirant l'index.



§ 26. *Le vase* V est à fond plat; il aura environ 9 centimètres de diamètre et 15 centimètres de hauteur.



§ 27. *La burette* B est divisée en 100 divisions, dont chacune représente un demi-centimètre cube. On la remplit de la solution de saccharate de chaux un peu au-dessus de la première division *o*, et, en l'inclinant légèrement, on fait écouler l'excédant goutte à goutte par le bec *e*, enduit d'un peu de suif ou de cire, jusqu'à ce que, dans la plus grosse branche, le liquide affleure la division *o*; pour opérer une saturation, il faut verser le liquide lentement et goutte à goutte. Toutes les gouttes étant de même grosseur sensiblement, on subdivisera facilement chaque division en autant de parties qu'elle contiendra de gouttes, dont le nombre est de six à huit environ.



§ 28. *L'éprouvette* E est un vase ou cloche à pied contenant un demi-litre jusqu'au trait circulaire *o*.

On trouvera tous ces ustensiles et réactifs préparés chez MM. Rousseau frères, fabricants de produits chimiques, rue de l'École-de-Médecine, à Paris.

FOURNEAUX FUMIVORES.

COMMUNICATION FAITE A LA SOCIÉTÉ PAR M. DUMÉRY, DANS LA SÉANCE DU 10 JUIN 1857, AU SUJET DE NOUVELLES EXPÉRIENCES RELATIVES A SON APPAREIL DE COMBUSTION SANS FUMÉE.

Messieurs, la bienveillante attention que vous avez bien voulu prêter à nos premières communications nous fait un devoir de vous tenir au courant des nouvelles conquêtes que nous faisons dans l'application de notre principe de combustion.

Non point que nous ayons la prétention d'avoir rien ajouté aux indications de la théorie; tous les éléments que nous avons mis en œuvre avaient été antérieurement indiqués, et nous n'avons point d'autre mérite que d'avoir groupé et coordonné des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

règles qui n'avaient, jusqu'ici, manqué d'efficacité que parce qu'elles étaient restées éparses et avaient toujours été appliquées isolément :

On savait parfaitement qu'il faut de l'air pour alimenter la combustion ;

On connaissait le volume nécessaire pour la combustion de chaque nature de combustible ;

On n'ignorait pas que le volume entier ne passant pas toujours au travers de la couche incandescente, il convient, dans la pratique, de ménager des passages additionnels pour parfaire les manquements ;

Que cet affluent devait avoir lieu dans le point le plus intense de la combustion, sous peine d'éteindre la flamme ;

Que si la combustion est progressive, si elle marche et s'alimente avec continuité pour faire passer successivement le combustible par tous les degrés de l'incinération, la durée de la combustion du carbone n'est pas égale à la durée de la distillation de la houille pour une houille donnée, et varie, comme durée totale, pour des houilles de nature différente ;

On savait, par l'exemple d'Argand que nous avons déjà cité, qu'il faut multiplier les points de contact entre l'oxygène et le gaz combustible, si l'on veut que leur combinaison soit complète ;

On avait appris du célèbre Carcel (et cette partie de son œuvre est, selon nous, supérieure à celle de l'ascension de l'huile) toute l'importance du dosage et l'immense sensibilité de la flamme sous l'influence des variations de vitesse du courant d'air ;

Aujourd'hui encore on apprécie à un si haut degré les relations de volume et de vitesse, que des travaux tout récents tendent, chaque jour, à déterminer la meilleure vitesse d'écoulement du gaz hydrogène, pour en obtenir le maximum d'effet utile ;

Et ce n'est que par la réunion, par la condensation de toutes ces données préexistantes que nous avons obtenu un appareil dans lequel nous avions pu faire varier les consommations de 1 à 6 sans que les résultats s'écartassent sensiblement du maximum d'effet utile ; mais nous n'avons pas encore été au delà.

Aussi, Messieurs, bien que, par la rencontre de l'air atmosphérique au moment de l'émission des gaz combustibles, nous ayons rempli les conditions indispensables de pureté, d'opportunité et de division ; bien que, par le changement d'axe dans le mouvement du combustible, nous soyons parvenu à équilibrer le temps de la distillation, c'est-à-dire de la production et de la consommation du coke, quelle que soit la nature de la houille, n'est-ce pas sans une certaine appréhension que nous avons abordé la combustion de 500 kilog. de houille, dans l'unité de temps, sur moins de 1 mètre carré de surface de grille, surtout après avoir reconnu que le maximun d'effet utile appartient, dans tous les appareils de combustion, aux consommations les plus faibles.

Le succès ayant levé nos appréhensions, nous nous empressons de vous informer de ce nouveau résultat, en nous mettant à la disposition des membres du Conseil qui désireraient en prendre connaissance *de visu*.

Depuis notre dernière communication, nous avons fait, au muséum d'histoire naturelle, des expériences comparatives dans lesquelles nous avons réduit à un tiers de ki-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

logramme par décimètre carré de surface de grille la quantité de houille brûlée dans une heure, et, moyennant cette faible consommation, l'avantage que nous avons procuré s'est élevé à 31 pour 100, tout en ne produisant pas le moindre atome de fumée.

Aujourd'hui la solution que nous venons vous annoncer appartient à l'extrémité opposée de l'échelle de la combustion, c'est-à-dire correspond au maximum de combustible anéanti dans l'unité de temps sur 1 décimètre carré de surface de grille et, sans pour cela, faire non plus apparaître la fumée.

Depuis quinze jours, sur le chemin de fer de l'Est, une locomotive, munie de notre appareil de combustion, fait, entre Paris et Meaux, le service des voyageurs.

Nous nous disposons à faire des expériences sur la production de la vapeur dans ces limites élevées de la consommation, et nous aurons l'honneur de vous communiquer les résultats que nous aurons obtenus.

Les expériences du muséum nous ont encouragé à hâter l'application de nos foyers aux appareils de chauffage des habitations.

Nous avions pensé d'abord que la nature de cette application rendrait, à cet égard, toute communication indigne de vous; mais comme l'hygiène publique s'y trouve intéressée, comme le nombre des calorifères employant la houille va croissant chaque année, comme la houille qui s'y consomme répand dans l'atmosphère, pendant les mois rigoureux, un volume de fumée correspondant à plusieurs centaines d'usines, comme les fourneaux des grands hôtels de Paris, des restaurants, des limonadiers, etc., ont aujourd'hui une combustion vicieuse qui répand, dans les plus beaux mois de l'année et dans les plus riches quartiers, une fumée qui pénètre partout et souille tout ce qu'elle touche; comme, en outre, la houille ne se reproduit pas, et que de la pouvoir épargner ne constitue pas seulement un avantage particulier, mais correspond à un bienfait public, nous avons espéré que vous accueilleriez avec intérêt l'annonce de la solution simultanée des deux extrêmes de l'échelle des consommations : un tiers de kilogramme par décimètre carré et 5 kilog. également par décimètre de grille, c'est-à-dire un instrument dans lequel les consommations peuvent varier de 1 à 15 sans qu'il se développe de fumée.

SÉRICICULTURE.

REMARQUES SUR LA COMPOSITION ET LA TEMPÉRATURE DE L'AIR DES CHAMBRES ET DES LITIÈRES PENDANT L'ÉDUCATION DES VERS A SOIE; PAR M. DUMAS.

Les magnaneries des Cévennes sont chauffées au moyen de foyers, au nombre de deux, quatre, six et même huit, où l'on brûle de la houille. La voûte du foyer est mobile. Pour allumer la houille, on la met en place, et le tirage s'effectue alors par une petite cheminée en poterie. Quand la houille est allumée, on supprime cette voûte, et alors la cheminée fonctionne faiblement; le tirage se fait dans la chambre même, où la majeure partie du gaz de la combustion se répand.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Convaincu qu'il devait en résulter des inconvénients plus ou moins sérieux pour la composition de l'air des chambres, j'ai recueilli une dizaine d'échantillons de l'air des chambres mêmes ou de celui des litières, dans des chambrées qui avaient traversé au moins la troisième maladie, et dont quelques-unes étaient au moment de la montée.

Des dix analyses de cet air que j'ai effectuées avec le concours de mon excellent ami M. Leblanc, je tire les conclusions suivantes :

L'air des chambres et des litières n'est jamais aussi pur que l'air extérieur, ce qui n'apparaît que trop par l'odeur infecte et même fétide que j'ai dû constater parfois au moment de la prise des échantillons. La différence paraîtra même énorme à toutes les personnes familières avec les conséquences à tirer des analyses de l'air confiné, où la moindre altération dans le chiffre de l'oxygène suffit pour indiquer des modifications profondes dans la pureté réelle de l'air, sous le rapport des miasmes que l'analyse ne perçoit pas.

Nous avons trouvé, pour 100 d'air dans certaines chambres, 20, 21 d'oxygène, ou même 17,6 au lieu de 20,9.

L'acide carbonique, au lieu de rester inappréciable, ce qui est le cas lorsqu'on opère sur de petits volumes d'air, s'est élevé parfois, pour 100 d'air, de 0,15 à 0,54, et même à 2,5.

L'oxyde de carbone, cherché avec soin, a paru exister en très-faible proportion dans certains échantillons.

Je n'hésite pas à dire que les éleveurs des Cévennes ont bien moins à craindre les effets du froid dont ils se préoccupent tant, que ceux de l'air impur auxquels ils ne font pas assez attention. Au lieu de ventiler leurs chambrées, le plus souvent c'est un air altéré par la combustion des foyers qu'ils y confinent.

Une remarque qui n'étonnera pas les physiciens, c'est que les températures indiquées par deux thermomètres, l'un suspendu librement dans l'air de la chambre, l'autre plongé dans la litière elle-même, ne se sont jamais trouvées identiques; mais c'est tantôt celui de la litière, tantôt celui de l'air qui possédait la température la plus élevée.

Ces variations tiennent à l'état hygrométrique de l'air. Par un temps beau et sec, la litière est plus fraîche que la chambre. Par un temps humide, c'est le contraire qui a lieu. La chaleur perdue par les feuilles dont l'humidité s'évapore peut donc balancer la production de chaleur due à la respiration des vers et à la fermentation de la litière quand l'air est sec; dans le cas contraire, elle n'y suffit pas.

La différence peut monter facilement à 1 ou 2 degrés.

Il est très-probable que c'est là la cause du phénomène que les magnaniers cévennols désignent sous le nom de *touffe*, et qui, en temps d'orage, fait périr des chambrées tout entières, qu'on sauverait en ouvrant les portes et les fenêtres, au lieu de les tenir soigneusement fermées, comme on le fait presque toujours.

Je suis très-convaincu qu'une température trop basse, qu'on regarde à tort comme un grand danger, ne ferait que retarder des récoltes qu'un excès de chaleur et un air impur détruisent complétement. (*Académie des sciences*, 1857.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ENGRAIS.

NOTE SUR L'ENGRAIS PRODUIT PAR LES CHAUVES-SOURIS; PAR M. HERVÉ MANGON.

L'utilité des engrais, de mieux en mieux comprise dans les cultures bien dirigées, fait rechercher avec soin, par les agronomes, tous les gisements de ces précieux produits. Si peu considérable que puisse être la source d'un engrais nouveau, il est donc utile d'en signaler l'existence et d'en faire connaître l'usage; c'est à ce point de vue que j'ai l'honneur d'appeler l'attention sur le produit dont je vais donner l'analyse.

On a pu remarquer, à l'exposition universelle de 1855, un produit désigné sous le nom de *guano sarde*. Cette matière n'était autre chose que des déjections de chauve-souris recueillies dans certaines grottes de la Sardaigne, habitées depuis des siècles par ces animaux. Ces gisements paraissaient très-considérables, et une société s'était même formée, dit-on, pour leur exploitation. Des gisements analogues ont été, à cette époque, signalés en Algérie; j'ignore s'ils ont été exploités.

Ayant eu l'occasion de parler de cette nature d'engrais dans mon cours de cette année, l'un de mes auditeurs, M. Bonnet, se rappela avoir joué, dans son enfance, dans des espèces de grottes ou vieilles carrières abandonnées, où se réfugient un grand nombre de chauves-souris. Il supposa qu'on devait y trouver la matière dont il s'agit, et il s'empressa de faire, à ce sujet, des recherches précises. Il retrouva facilement, en effet, auprès des petits Andelys, les grottes dont il avait gardé le souvenir, et il put y recueillir une certaine quantité de guano de chauve-souris. Malheureusement, le dépôt était peu considérable, et on apprit dans le pays qu'il avait été, en grande partie, enlevé par un cultivateur du pays peu d'années auparavant. Quoi qu'il en soit, j'ai fait l'analyse des deux échantillons du produit qui m'a été remis, et j'y ai trouvé :

	1		2	
1° Matières volatiles ou combustibles,				
Eau perdue à 105°.	19,50		12,66	
Matières organiques, non compris l'azote. .	62,65		66,14	
Azote.	8,18	90,33	9,03	87,83
2° Cendres,				
Phosphate de soude et autres sels alcalins. .	2,42		1,83	
Silice et sable siliceux très-fin.	2,13		4,97	
Chaux.	2,37		2,74	
Magnésie.	0,02		0,02	
Acide phosphorique.	2,58		2,39	
Acide sulfurique.	0,09		0,17	
Matières non dosées et pertes.	0,06	9,67	0,05	12,17
	100		100	

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

On voit que cette matière est très-riche en azote et en phosphate.

Je ne pense pas que l'on trouve des amas considérables de ce guano de chauve-souris, mais il doit en exister, d'après les renseignements que j'ai pu recueillir, de très-nombreux petits dépôts disséminés sur toute la surface de la France; j'ai pensé qu'il serait utile d'appeler sur cette matière l'attention des cultivateurs, pour que chacun puisse profiter des dépôts qui seraient découverts dans son voisinage.

NOTICES INDUSTRIELLES.

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Expériences sur la peinture à l'huile; par M. Chevreul.

M. Chevreul a publié, dans un des derniers numéros des *Annales de physique et de chimie*, un mémoire très-important sur la peinture à l'huile, un véritable traité sur cette partie importante de l'art des constructions. Nous voudrions reproduire entièrement le travail de l'illustre chimiste; malheureusement l'espace dont nous disposons nous le rend impossible. Nous nous bornerons à mettre sous les yeux des lecteurs le résumé et les conclusions de l'auteur. On reconnaîtra facilement, dans ce simple extrait, l'esprit de méthode et la sûreté d'appréciation qui caractérisent tous les travaux du savant académicien.

« Expliquons maintenant, dit l'auteur, ce qu'est la peinture à l'huile considérée de la manière la plus générale, conformément aux expériences précédentes.

« La peinture est employée à deux fins, soit pour donner à la surface des objets une couleur différente de celle qu'elle a, soit pour conserver cet objet en rendant sa surface moins susceptible d'être altérée par l'air, la pluie, ou salie par la poussière, par des corps huileux, etc., auxquels cette surface pourrait être exposée.

« Trois conditions sont essentielles à remplir :

« La *première*, c'est que la peinture ait assez de liquidité pour s'étendre à la brosse, avec assez de viscosité cependant pour adhérer aux surfaces, de manière à ne pas couler lorsque les surfaces sont inclinées ou même verticales, et à conserver l'égalité d'épaisseur qu'elle a dû recevoir du peintre.

« La *deuxième*, c'est qu'après l'application elle devienne solide.

« La *troisième*, c'est qu'après être devenue solide, elle adhère fortement à la surface sur laquelle elle se trouve.

« J'ai prouvé que la solidification de la peinture soit à la céruse, soit au blanc de zinc est due à l'absorption de l'oxygène atmosphérique; mais, puisqu'il est reconnu que l'huile pure se solidifie, on voit que la solidification est l'effet d'une cause première, indépendante du siccatif, de la céruse ou du blanc de zinc.

« Mes expériences montrent, en outre, que la céruse et le blanc de zinc manifestent

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la propriété siccative dans beaucoup de cas, et que cette propriété existe dans certains corps que l'on peint, particulièrement dans le plomb.

« Dès lors, le peintre, intéressé à savoir, du moins approximativement, le temps que sa peinture mettra à sécher, doit prendre en considération tous les principes qui concourent à cet effet; conséquemment, un *siccatif* ne doit plus être considéré comme la *cause unique* du phénomène que présente la peinture lorsqu'elle se *sèche*, puisqu'à ce phénomène concourt un ensemble de corps qui ont la propriété de sécher dans des circonstances déterminées. En outre, il existe un fait remarquable, c'est que la *résultante* des activités de chaque espèce de corps entrant dans la constitution d'une peinture ne peut s'évaluer par la somme des activités spéciales de chaque corps; ainsi de l'huile de lin pure, dont l'activité est représentée par **1 985**, et de l'huile manganésée, qui l'est par **4 719**, étant mélangées, en ont une qui l'est par **30 826**.

« S'il est des corps qui augmentent la propriété siccative de l'huile de lin pure, il en est d'autres qui semblent doués de la propriété contraire.

« Exemple :

« L'huile de lin, appliquée en première couche sur verre, a séché en **17** jours;

« La même huile mêlée d'oxyde d'antimoine, **26** jours.

« Dans cette circonstance, l'oxyde d'antimoine a donc été antisiccatif.

« L'huile de lin mêlée d'oxyde d'antimoine, appliquée en première couche sur toile peinte à la céruse, a séché en **14** jours.

« L'huile de lin mêlée d'arséniate de protoxyde d'étain, appliquée sur la même toile, n'était pas même prise en **60** jours.

« Le bois de chêne paraît bien avoir la propriété antisiccative à un haut degré, car,

« Dans l'expérience du 23 décembre **1849**, trois couches d'huile de lin ont mis à sécher **159** jours.

« Dans l'expérience du **10** mai **1850**, une première couche d'huile de lin a mis à sécher, à la surface seulement, **32** jours.

« Le peuplier paraît avoir la propriété antisiccative à un degré moindre que le chêne, et le sapin du Nord semble l'avoir à un degré moindre que le peuplier.

« Dans l'expérience du **10** mai **1850**, trois couches d'huile de lin ont mis à sécher :

« Sur le peuplier, **27** jours;

« Sur le sapin du Nord, **23** jours.

« S'il existe une activité siccative et une activité contraire ou antisiccative dans les corps, il ne me paraît pas douteux qu'il doive y avoir des circonstances où des corps ayant été couverts d'huile de lin, celle-ci n'éprouvera aucune influence de la part de la surface sur laquelle elle aurait été étendue. Les expériences du **10** mai **1850**, où une première couche de lin a été donnée au cuivre, au laiton, au zinc, au fer, à la porcelaine et au verre, me sembleraient indiquer, sinon dans tous ces corps, du moins dans quelques-uns, l'indifférence dont je parle. La première couche était sèche sur toutes ces surfaces après **48** heures.

« Je me hâte de dire que je ne prétends pas distinguer les corps mis en contact avec de l'huile de lin, ou plus généralement avec une huile siccative quelconque, en sic-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

catifs, en antisiccatifs et en indifférents ou neutres, parce qu'il est entendu que, ne séparant pas les circonstances dans lesquelles les corps sont placés des propriétés qu'ils manifestent, ces circonstances variant, les propriétés observées dans les premières circonstances pourront varier dans les circonstances suivantes. Dès lors il y aurait erreur, selon moi, à envisager la propriété dont je parle comme étant absolue dans les corps. J'ai tout lieu de penser qu'un corps peut être siccatif et antisiccatif dans des circonstances différentes, soit que la différence porte sur la température, ou sur la présence ou l'absence d'un autre corps, etc. : par exemple, le plomb est siccatif, relativement à l'huile de lin pure, tandis que la céruse, à laquelle nous avons reconnu la propriété siccative, est antisiccative par rapport à l'huile de lin appliquée sur le plomb métallique.

« Si les peintres veulent se rendre compte des opérations qu'ils exécutent, il faut nécessairement qu'ils se placent au point de vue où je viens de considérer la dessiccation de la peinture ; c'est ainsi que, dans des cas déterminés et différents les uns des autres, ils pourront modifier leurs procédés habituels avec quelque chance de les perfectionner. L'huile de lin est siccative; cette propriété augmente presque toujours par son mélange avec la céruse et, dans beaucoup de cas, avec le blanc de zinc même. Si le mélange n'est pas assez siccatif, il faut le rendre tel par un complément qui peut être de l'huile lithargirée ou manganésée; il est entendu que l'on doit tenir compte de la surface que l'on peint, du cas où la peinture est appliquée en première couche, en deuxième ou en troisième couche, et enfin de la température de l'air et de la lumière.

« Au point de vue où nous nous plaçons, le siccatif, restreint à l'huile lithargirée ou manganésée, perd beaucoup de son importance, puisqu'on pourra s'en passer en deuxième et en troisième couche, et même en première, si la température concourt efficacement à l'effet.

« D'un autre côté, il pourra être avantageusement remplacé pour toutes les couleurs claires dans lesquelles la couleur jaune ou brune est nuisible, si l'esprit du peintre est bien pénétré des applications qu'il peut faire de quelques-unes des observations consignées dans ce mémoire.

« Ainsi, l'huile de lin, exposée à la lumière au milieu de l'air atmosphérique, perd sa couleur et devient siccative ; on peut donc, dès lors, l'employer avec la céruse ou le blanc de zinc, sans altérer la blancheur des corps.

« Puisqu'en associant le blanc de zinc au sous-carbonate de zinc, on peut, à la rigueur, se passer de siccatif, c'est encore un moyen de se soustraire aux inconvénients des siccatifs colorés, en même temps qu'il donne l'espérance de trouver des associations de corps incolores qui pourront encore présenter plus d'avantage que celles dont je viens de parler.

« Mes expériences démontrent que les procédés généralement pratiqués par les marchands de couleurs, pour rendre les huiles siccatives en les faisant chauffer avec des oxydes métalliques, laissent à désirer sous le double rapport de l'économie du combustible et sous celui de la coloration du produit.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Puisqu'en effet j'ai démontré :

« 1° Qu'une exposition de l'huile à une température de 70 degrés, pendant huit heures, en augmente très-sensiblement la propriété siccative ;

« 2° Qu'en ajoutant le peroxyde de manganèse à cette même huile chauffée de la même manière on la rend assez siccative pour s'en servir ;

« 3° Qu'il suffit de chauffer une huile de lin pendant trois heures, à la température où l'on opère généralement dans les laboratoires des marchands de couleurs, avec 15 d'oxyde métallique pour 100, lorsqu'on veut obtenir une huile très-siccative.

« Mes expériences expliquent parfaitement le rôle de l'huile de lin, ou plus généralement celui d'une huile siccative dans la peinture. Effectivement, lorsqu'on mêle de l'acide oléique à des oxydes capables de le solidifier, l'acide, passant presque instantanément de l'état liquide à l'état solide, ne peut rien présenter d'uniforme dans l'ensemble des molécules de l'oléate produit. Il en est tout autrement d'une huile siccative passant progressivement à l'état solide par suite de l'absorption de l'oxygène. La lenteur avec laquelle s'effectue le changement d'état permet aux molécules huileuses l'arrangement symétrique qui les rendrait transparentes, si elles ne renfermaient pas entre elles des molécules opaques; mais, si celles-ci ne prédominent pas, l'arrangement est tel, que la surface de la peinture est luisante et même brillante, à cause de la lumière qui est réfléchie spéculairement par l'huile devenue sèche. »

(*Annales des ponts et chaussées.*)

Recherches sur la fixation des couleurs dans la teinture; par M. Fréd. Kuhlmann.

M. Fréd. Kuhlmann s'est livré à des études théoriques et pratiques sur la fixation des couleurs dans la teinture; comme résultat de toutes ses recherches, il croit avoir mis hors de doute les propositions suivantes :

1° Le coton ou le lin, transformés en pyroxyline, ne sont plus susceptibles de recevoir la teinture.

2° Lorsque la pyroxyline, par une décomposition spontanée, a perdu une partie de ses principes nitreux, non-seulement elle ne présente plus de résistance à la teinture, mais elle absorbe les couleurs avec beaucoup plus d'énergie que la matière textile ordinaire.

3° Par l'action combinée des acides nitrique et sulfurique, on peut donner artificiellement au coton des dispositions à absorber les couleurs, dans la teinture, aussi énergiques que celles que possède la pyroxyline décomposée spontanément.

4° La potasse et la soude caustique, l'acide sulfurique et l'acide phosphorique permettent aussi d'augmenter l'aptitude du coton à absorber les couleurs.

5° D'autres altérations ou modifications du coton par l'ammoniaque, le chlore, l'acide chlorhydrique, l'acide fluorhydrique, avec ou sans le secours de la chaleur, ne lui communiquent pas de propriétés analogues.

6° Les matières animales neutres peuvent servir utilement d'intermédiaire pour fixer les couleurs sur les fils ou tissus et pour varier la nature des mordants.

Cette propriété leur est particulière; la seule présence de l'azote, au nombre de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

leurs principes constitutifs, ne justifierait pas leur aptitude à se teindre, car il est des matières azotées, telles que l'acide urique et les urates, chez lesquelles la disposition d'absorber les couleurs dans la teinture n'existe pas.

7° La teinture repose essentiellement sur une combinaison chimique, entre la matière textile naturelle ou diversement combinée ou modifiée; l'état physique de cette matière n'intervient dans le phénomène que d'une manière accessoire.

Il est, d'ailleurs, difficile de distinguer ce qui appartient à l'affinité chimique proprement dite de ce qui est le résultat de la cohésion; ce qui, dans la teinture de charbon, par exemple, procède des propriétés chimiques de ce corps, de ce qui est le résultat de sa porosité.

Dans la plupart des cas, les deux actions réunies concourent au même but et se confondent en quelque sorte.

(*Académie des sciences.*)

La photographie appliquée à l'impression des tissus.

Une curieuse application de la lumière employée comme agent dans l'ornementation des tissus a été signalée par M. Persoz, professeur de chimie au Conservatoire des arts et métiers.

Le bichromate de potasse est extrêmement sensible à la lumière. Si on prend un tissu imprégné de bichromate de potasse, et qu'on l'expose, dans une chambre fermée, aux rayons du soleil qui peuvent s'infiltrer à travers les fentes des persiennes, les endroits touchés par la lumière se teinteront d'une couleur particulière. C'est d'après ce principe qu'on a imaginé d'appliquer des dessins sur les tissus.

Voici comment on procède : on a un papier ou une plaque de métal mince découpée à jour, qui se pose sur le tissu, préalablement trempé dans le bichromate de potasse; on serre le tout dans un châssis, puis on expose à l'influence du soleil ou plutôt à l'influence de la lumière diffuse qui vaut mieux en ce cas, le papier ou la plaque découpé. Au bout de quelques instants, le tissu se colore d'une manière très-apparente partout où la lumière est passée, et on voit sur le tissu la reproduction exacte du dessin. Ce dessin est formé par une couleur d'un rouge pâle, que rien ne peut plus altérer, tant elle est solide.

Cette teinte un peu rouge est susceptible de devenir un mordant et de se combiner avec la garance, le campêche, etc. En effet, trempez le tissu photographique dans un bain d'une de ces dernières substances, et vous verrez ce dessin altérer la couleur et se l'approprier. M. Persoz a fait cette expérience devant ses auditeurs.

On peut obtenir l'effet contraire en procédant autrement. Prenez une feuille de fougère, appliquez-la sur une lame de verre, et derrière cette lame tendez un tissu de même dimension. Qu'arrivera-t-il? Toutes les parties du tissu exposées à la lumière se coloreront, tandis que les parties qui en seront préservées par l'obstacle que forme la feuille de fougère resteront blanches comme auparavant; alors on aura une feuille de fougère blanche sur un fond légèrement teinté en rouge.

On a fait, par ces procédés, en Angleterre, des choses vraiment admirables.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Inconvénients des scellements au soufre.

Depuis longtemps on a reconnu les inconvénients que présente l'emploi du soufre pour les scellements de fer dans la maçonnerie. Ainsi, lorsqu'une barre de fer est scellée au soufre dans une pierre de taille placée au-dessus du sol et exposée à l'action de l'air, de la chaleur solaire et de l'humidité, il se produit un sulfure de fer qui détruit progressivement la barre, en même temps que la pierre est exposée à se fendre, si elle n'offre pas une résistance suffisante pour supporter l'effort d'extension résultant de l'augmentation de volume qu'éprouve le fer en se combinant avec le soufre.

Quand on voit cet effet se produire sur d'anciens scellements, on doit, pour diminuer le mal, creuser avec un outil la surface du soufre à 1 ou 2 centimètres au-dessous de la surface de la pierre, et remplir le trou ainsi formé avec du mortier de bon ciment romain ou de Portland.

Ces mêmes ciments peuvent servir à faire les scellements lorsque les vides à remplir sont assez considérables pour que l'on puisse faire pénétrer le mortier dans toutes les cavités du trou et l'y comprimer fortement.

Dans le cas où l'on peut craindre que le mortier ne remplisse pas tous les vides, il faut, lorsque la pièce à sceller est parfaitement placée dans la position qu'elle occupe, remplir les vides avec des débris de ferrailles ou de la grenaille chauffés presque au rouge, et verser dessus du plomb fondu à une température assez élevée pour enflammer le papier.

(*Annales des ponts et chaussées.*)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 14 octobre 1857.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics* adresse, en doubles exemplaires, 1° le 87e volume des brevets pris sous le régime de la loi de 1791; 2° les 25e et 26e volumes des brevets pris sous le régime de la loi de 1844.

M. le général *Daumas*, sénateur, directeur des affaires de l'Algérie, envoie, de la part de S. Exc. le Ministre de la guerre, un exemplaire d'un rapport présenté à l'Empereur sur la situation de l'Algérie en 1856.

Mme la comtesse de *Vernède de Corneillan*, née de Girard, informe la Société que le conseil général du département de Vaucluse et la ville d'Avignon viennent de décider, de concert, l'érection d'un monument à la mémoire de Philippe de Girard, l'inventeur de la filature mécanique du lin. Mme de Corneillan sollicite le concours de la Société

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

en invoquant les marques de bienveillance et d'encouragement qu'elle a témoignées autrefois à l'illustre inventeur. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *L. Keuler*, à Metz, soumet au Conseil un nouveau procédé d'extraction des jus sucrés de la betterave. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Louis Croc*, fabricant de tapis, à Aubusson, transmet le résultat des expériences auxquelles il s'est livré pour modifier les couleurs de l'agate en faisant usage d'une substance ayant une grande affinité pour les sels de fer. (Renvoi au même comité.)

Mme veuve *Cugnier*, à la Chaux-de-Fonds (Suisse), appelle l'attention de la Société sur une nouvelle plante filamenteuse. (Renvoi au même comité.)

MM. *d'Enfer* frères, fabricants de colles et gélatines à Yvry-sur-Seine, sollicitent l'examen de leur usine en faisant remarquer l'importance des développements qu'ils ont donnés à leur industrie. (Renvoi au même comité.)

M. *Ph. Mourey*, membre du conseil des prud'hommes, rue Fontaine-au-Roi, demande à la Société de vouloir bien faire examiner les procédés de dorure et d'argenture mates sur zinc qu'il pratique sur une grande échelle dans son établissement, ainsi que les différentes piles qu'il vient d'y établir et auxquelles il attribue de grandes qualités sous le rapport de leur énergie et de leur économie d'entretien. (Renvoi au même comité réuni à celui des arts économiques.)

M. *Lorentz*, ancien membre de la Société d'agriculture, rue du Faubourg-Saint-Martin, 34, présente un mémoire dans lequel il se livre à l'examen des causes qui occasionnent les diverses maladies des végétaux. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Laviron* (Paul-Émile), à Montmartre, rue Neuve-Pigalle, 19, adresse les dessin et description d'un appareil qu'il a imaginé pour empêcher les cheminées de fumer. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Latruffe*, rue Rochechouart, 67, présente un nouveau système d'appareil de chauffage. (Renvoi au même comité.)

M. *Ebrard*, docteur en médecine, à Bourg, rappelant la médaille de 500 fr. qu'il a reçue en 1850, à la suite du concours relatif à la multiplication et à la conservation des sangsues, fait hommage à la Société d'un ouvrage dont il lui offre la dédicace et qu'il vient de publier sous ce titre : ***Nouvelle monographie des sangsues médicinales.***

M. *Dessoye*, à Toulouse, dépose un exemplaire d'un ouvrage intitulé : ***Etudes sur la maladie de la vigne***, etc.

MM. *Henry* et *Masse de Virelode* soumettent à l'examen de la Société un procédé de fabrication du vinaigre avec la mélasse de sucre de canne. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Mauban*, ferblantier-lampiste, rue Boileau, 5, présente une burette destinée au graissage des machines et à laquelle une soupape à ressort est adaptée pour ne laisser passer l'huile que sous la pression du doigt. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. le chevalier *Albert Balestrini*, rue Notre-Dame-des-Champs, 82, dépose, avec plans à l'appui, un mémoire concernant un nouveau système de télégraphie sous-marine. (Renvoi au même comité.)

M. *Degrand*, ingénieur des ponts et chaussées, présente, par l'intermédiaire de M. *Hervé Mangon*, membre du Conseil, un mémoire sur la fabrication économique et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

les applications industrielles des lentilles à échelons. (Renvoi au même comité.)

M. *L. Soudant*, agent voyer principal, à Hazebrouck (Nord), sollicite l'examen d'un petit instrument auquel il donne le nom de *tonoscope* et qu'il a imaginé pour résoudre, en musique, les questions relatives à la tonalité ou à la transposition. (Renvoi au même comité.)

M. *Roussel*, rue des Marais-Saint-Germain, 23, appelle l'attention de la Société sur une soupape de sûreté, dite à métal fusible, applicable aux générateurs à vapeur. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

MM. *Janeb* et *Comp.*, rue du Vert-Bois, 14, sollicitent l'examen des perfectionnements qu'ils ont apportés au métier inventé par Pecqueur, pour la fabrication des filets de pêche et autres. (Renvoi au même comité.)

M. *André Eugène*, typographe chez M. Firmin Didot, rue Jacob, envoie un mémoire sur une machine rotative à vapeur. (Renvoi au même comité.)

M. *Martin Constantin*, rue du Faubourg-Saint-Antoine, 109, dépose le plan d'un nouveau moteur à leviers. (Renvoi au même comité.)

M. *Prosper Meller*, à Bordeaux, rue des Tanneries, 5, présente les inventions suivantes relatives à la marine et aux chemins de fer :

1° Bouées lumineuses et à carillon ;
2° Loch compteur;
3° Embarcation de sauvetage à hélice;
4° Frein hydraulique;
5° Système de chauffage des waggons ;
6° Éclairage électrique des voies ferrées ;
7° Porte hydraulique.

(Renvoi au même comité réuni à celui des arts économiques.)

M. *Delorme*, chef de comptabilité à la banque d'Oran (Algérie), sollicite l'approbation de la Société pour un tableau à calcul auquel il donne le nom de *dianôme ou triangle universel*, et à l'aide duquel on peut obtenir, à simple vue, le résultat de tous les calculs arithmétiques.

MM. *Roqueret* et *Daney*, ingénieurs, à Bordeaux, informent la Société qu'ils viennent de faire établir, dans l'usine de M. Peterin, aux Batignolles, rue de la Terrasse, 32, un foyer fumivore conforme au modèle qui a été présenté, en leurs noms, par M. Ordinaire de la Colonge, membre de l'Académie de Bordeaux. (Renvoi aux mêmes comités.)

M. *Buret*, aux Batignolles, rue Bénard, 35, dépose, sous pli cacheté, un mémoire relatif à un appareil de vaporisation de son invention.

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

1° Rapport sur le fusil de sûreté de M. *Briand ;*

2° Rapport sur un mécanisme enrayeur applicable aux armes à feu portatives, par M. *Longa*, de Mont-de-Marsan (Landes) ;

3° Rapport sur de nouveaux perfectionnements apportés aux engrenages à coin, par M. *Minotto*, sous-directeur des télégraphes sardes.

Ces trois rapports seront insérés au *Bulletin* avec les dessins qui les accompagnent.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Au nom d'une commission mixte, M. le vicomte *Th. du Moncel* lit un rapport sur les procédés de gravure paniconographique imaginés par M. *Gillot*.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. *Lagout*, ingénieur des ponts et chaussées, entretient le Conseil d'un système de constructions économiques dans lequel il emploie l'algue marine, le roseau et les croûtes provenant de l'équarrissage des bois. (Renvoi au comité des arts économiques.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans sa séance du 14 octobre 1857, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. N° 5 à 14. — 2e semestre 1857.

Annales du commerce extérieur. Juillet et août 1857.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire rédigée par M. l'abbé Moigno. N° 6 à 15. — Vol. XI.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. — N° 16 à 19. — Tome VIII.

La Lumière, revue de photographie. — N° 32 à 40. — 7e année.

Nouveau portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer, par MM. A. Perdonnet et Camille Polonceau. Liv. 4e.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Août, septembre et octobre 1857.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. N° 2 à 6. — Tome X.

Revue générale de l'architecture et des travaux publics, par M. César Daly. Nos 2-3. Tome XV.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Septembre et octobre 1857.

Bulletin du Musée de l'industrie, par M. Jobard. Juillet et août 1857.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'agriculture. — Nos 6-7, 1857. — Tome XII. — 2e série.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Août et septembre 1857.

Société des ingénieurs civils. — Mémoires, 2e et 3e cahiers 1856. — Séances du 17 juillet et du 21 août 1857.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Liv. 15 à 18.

Revue de l'instruction publique. — N° 18 à 28.

Réforme agricole. Juillet et août 1857.

Journal d'éducation populaire. Nos 7, 8, 9.

L'Abeille, revue pédagogique, par M. Braun. — Septembre 1857.

Bulletin de la Société française de photographie. Août et septembre 1857.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Juillet et août 1857.

Annales des ponts et chaussées. Mai, juin, juillet et août 1857.

Annuaire de la Société météorologique de France. — (Séances.) — Feuilles 14-20.

L'Invention, par M. Gardissal. Octobre 1857.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'Apiculteur praticien, par M. Hamet. N° 12, et 1 de la 2e année.
Bulletin de la Société protectrice des animaux. Juillet, août et septembre.
Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. Août et septembre 1857.
Bulletin de la Société philomathique de Bordeaux. — N° 2.
Bulletin de la Société d'agriculture du Cher. — N° 66.
Bulletin de la Société d'horticulture de Saint-Germain-en-Laye. Juillet 1857.
Journal d'agriculture de la Côte-d'Or. Juillet 1857.
L'Industrie, journal des chemins de fer. N° 32 à 41.
Revue photographique. Août et septembre 1857.
Annales de l'Académie de Mâcon. Tomes II-III, 1857.
Société impériale et centrale d'horticulture. Exposition de 1857.
Table générale des vingt premiers volumes des Brevets d'invention (2 exempl.).
Brevets d'invention. — Tome LXXXVII (2 exempl.).
Brevets d'invention (loi de 1844). Tomes XXV-XXVI (2 exempl.).
Catalogue des brevets d'invention. 1857 (2 exempl.).
Memorias de la real Academia de ciencias de Madrid. — Tomes III-IV, 1856.
Revista de obras publicas. N° 14 à 19.
Journal of the Franklin institute. Juillet et août 1857.
Allgemeine Zeitung. — Cah. VI-VII.
Polytechnisches Journal von Dingler. — N° 829 à 832.
Publications of Learned Societies. — Part. II.
Barnard's american Journal of education. — Vol. I, 1856.
Smithsonian report. — 1855.
Construction des boulons, harpons, etc., par M. Benoît-Duportail. — Broch.
Traité du chauffage au gaz, par M. Hugueny. — Broch.
Des paquebots transatlantiques, par M. Le Hir. — Broch.
Plus de machines à vapeur horizontales, par M. Jobard. — Broch.
Notice sur les acajous de la baie de Honduras. — Broch.
Les soufreurs, par M. Dessoye. — Broch.
Question des subsistances. — Vol. in-8°.
Nouvelle monographie des sangsues médicinales, par M. le Dr Ebrard. — 1 vol. in-8°.
Excursion agricole à Jersey, par MM. Girardin et Morière. — Broch.
Études pratiques sur l'art de dessécher, par M. le marquis de Bryas. — 1 vol. in-12.
Traité sur les maladies des plantes alimentaires, par M. Hamet. — 1 vol. in-12.
Études sur la maladie de la vigne, par M. Dessoye. — 1 vol. in-18.
Traité élémentaire des machines à vapeur marines, par M. Ortolan. — 1 vol. in-8° et atlas.
Exposé des applications de l'électricité, par M. le vicomte du Moncel. — 3e vol. — Paris, Hachette.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 1.

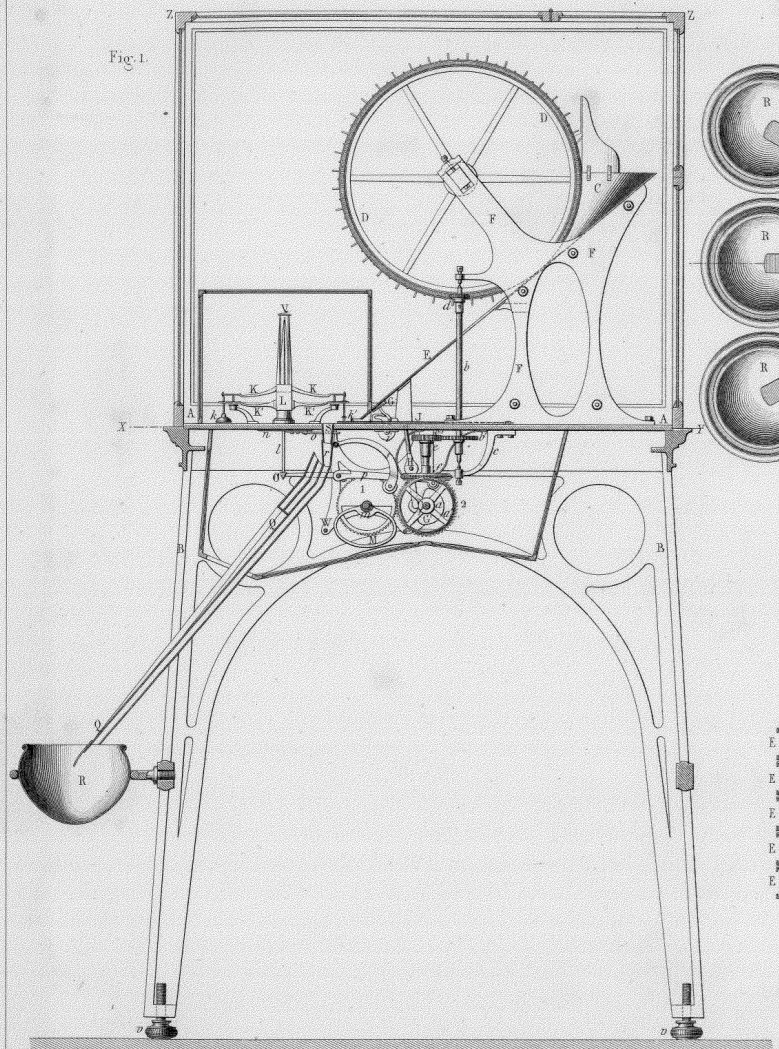


Fig. 2.

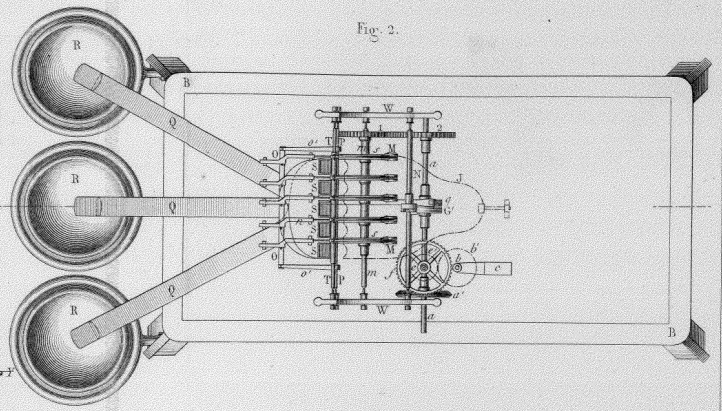
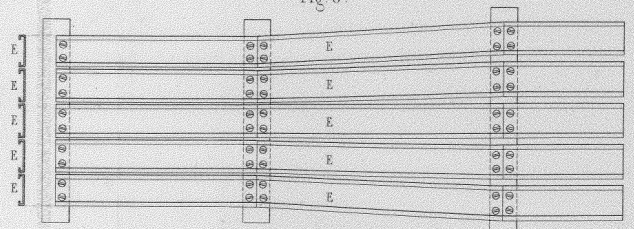


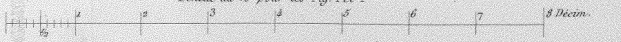
Fig. 4.



Fig. 3.



Echelle au 1/8 pour les Fig. 1 et 2



Echelle au 1/4 pour les Fig. 3 et 4.

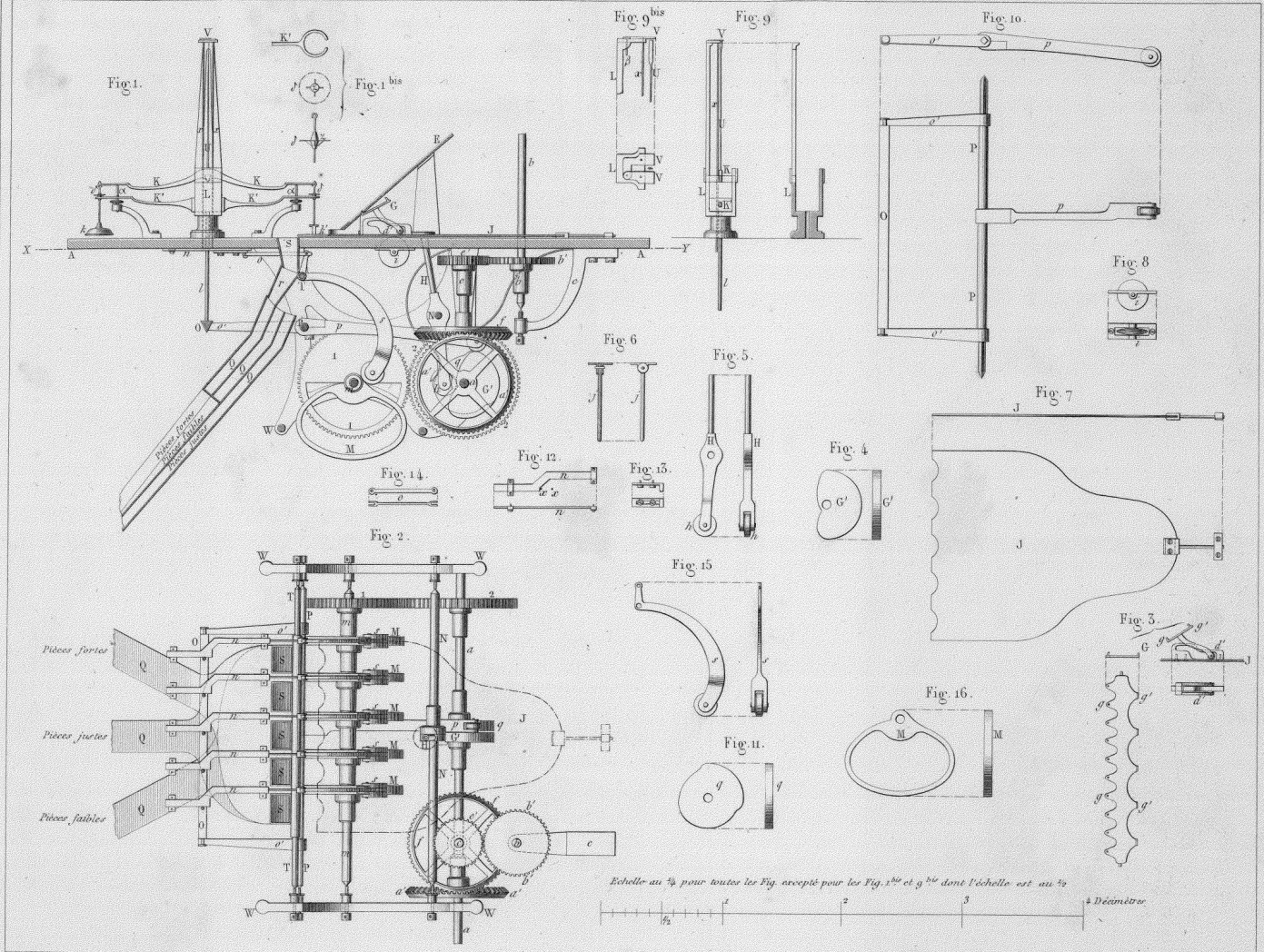


Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, 12, Paris

Ad. Lieblanc. del. et sc.

BALANCE MONÉTAIRE, PAR M. LE BARON SÉGUIER.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

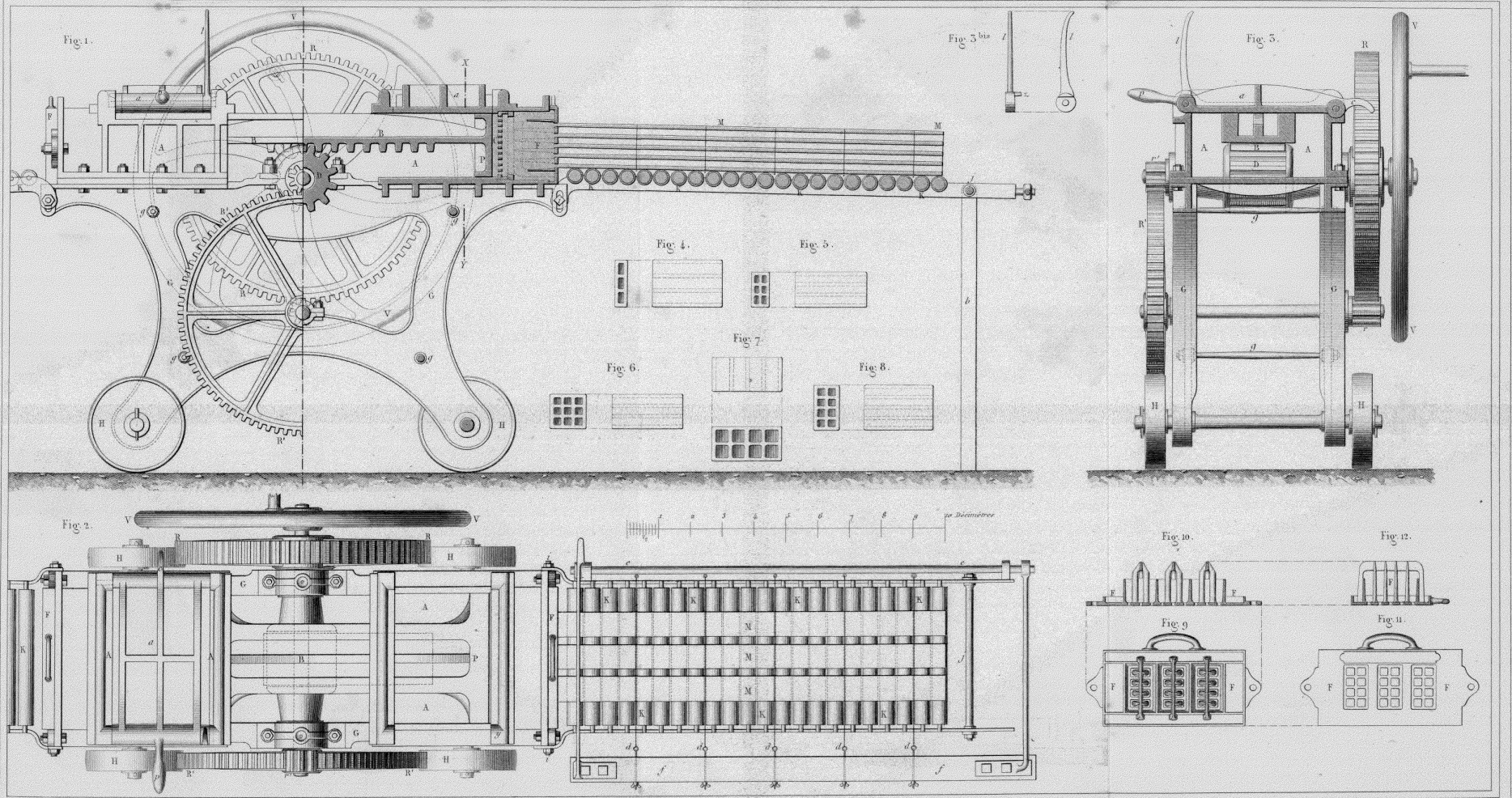


Imp. Lamoureux, r.e S.t Jean de Beauvais, 12. Paris.

Ad. Leblanc, del. et sc.

BALANCE MONÉTAIRE, PAR M. LE BARON SÉGUIER.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires



Imp. Lamoureux, r. S.t Jean de Beauvais, 11, Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

MACHINE A FABRIQUER LES BRIQUES CREUSES, PAR M. PAUL BORIE.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

56e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — NOVEMBRE 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

ARTS CHIMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. LEVOL, *au nom du comité des arts chimiques, sur un* FOURNEAU A MOUFLES *présenté par* M. JULES GAUDRY.

Messieurs, M. Jules Gaudry, ingénieur, a présenté à la Société, dans sa séance du 23 août 1851, la description et le dessin d'un fourneau à moufles, dont l'examen a été renvoyé au comité des arts chimiques.

Jusqu'à ce moment il ne nous a pas été donné de voir fonctionner cet appareil, et cet état de choses paraissant devoir se prolonger indéfiniment, nous ne croirions pas convenable de vous soumettre un rapport sur cet objet, si notre opinion n'était que le fourneau de M. Gaudry présente des dispositions avantageuses, non-seulement pour le service auquel il était destiné, c'est-à-dire pour l'incinération des divers combustibles, afin de déterminer la quantité de cendres qu'ils renferment, mais encore pour beaucoup d'autres opérations.

Rien n'est plus utile et plus commode qu'un fourneau à moufles dans un laboratoire de chimie. Cet appareil, qui existait dans tous les laboratoires des anciens chimistes, est peut-être trop délaissé aujourd'hui ; en général, on le réserve pour des usages spéciaux et assez limités, bien qu'il puisse être employé, avec des avantages incontestables, dans une foule de circonstances diverses.

A l'instar des fourneaux à moufles représentés dans quelques anciens ouvrages, celui de M. Gaudry porte plusieurs moufles, il en a quatre, toutes placées sur un même plan horizontal et occupant les quatre angles du foyer.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cet appareil, dit M. Gaudry, « a l'avantage de permettre de faire, en un « seul jour, le travail qui absorbait, auparavant, une semaine presque tout « entière, et ce en brûlant peu de coke, tenant peu de place et étant exces- « sivement facile à gouverner. »

Bien que, comme nous l'avons dit, nous n'ayons pas été à même de vérifier ces assertions, nous pensons, d'après l'emploi que nous avons fait nous-même de fourneaux de ce genre, qu'elles n'ont rien d'improbable.

En conséquence, nous avons l'honneur de proposer à la Société de remercier M. Gaudry et de faire graver dans le *Bulletin* le dessin de son fourneau à l'appui du présent rapport.

Signé LEVOL, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 15 *avril* 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 119 REPRÉSENTANT LE FOURNEAU A MOUFLES DE M. GAUDRY.

Fig. 1. Élévation, vue de face, du fourneau.

Fig. 2. Vue de profil.

Fig. 3. Plan et section horizontale partiels du fourneau, la calotte étant enlevée pour laisser voir l'intérieur et la disposition des moufles.

Fig. 4. Section verticale suivant la ligne X Y de la fig. 3.

Fig. 5. Autre section verticale passant par la ligne W Z de la fig. 3.

Le fourneau, ainsi que l'indiquent les figures, est de forme cylindrique; il se divise en deux demi-cylindres formant, l'un, la calotte ou couvercle, et l'autre, le foyer proprement dit; il est fabriqué en terre cuite et cerclé en fer.

A, calotte demi-cylindrique, formant couvercle et pouvant s'enlever afin de permettre de visiter l'intérieur du fourneau.

B, fourneau proprement dit contenant les quatre moufles C.

x y, ligne de joint des deux parties A et B du fourneau.

C, moufles contenant chacune quatre capsules.

D, briquettes servant de supports aux moufles C.

E, grille.

F, cendrier.

G, portes de chargement pour jeter le combustible dans le fourneau.

H, portes du foyer pour enlever le combustible après l'opération.

b, tablettes servant à tenir entr'ouverts les bouchons du foyer et faisant corps avec la partie supérieure A du fourneau.

d, autres tablettes faisant corps avec la partie inférieure B du fourneau et servant à soutenir les bouchons des moufles quand ils sont entr'ouverts.

Les principales dimensions du fourneau sont les suivantes :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Hauteur totale.	$0^{m},500$
Diamètre.	0 ,500
Longueur.	0 ,390
Épaisseur des parois.	0 ,035
Surface de grille.	$10^{déc. car.},8$

Le volume du coke remplissant le fourneau est de $43^{déc.cub.},4$

C'est M. Payen, fabricant de creusets, rue Folie-Méricourt, qui a construit ce fourneau sur les dessins que lui a fournis l'inventeur. (M.)

PHYSIQUE INDUSTRIELLE.

RAPPORT *fait par* M. LISSAJOUS, *au nom du comité des arts économiques, sur les divers modèles de* STÉRÉOSCOPES *présentés par* M. DUBOSCQ, *opticien.*

Messieurs, parmi les instruments de physique susceptibles de fournir aux gens du monde des distractions aussi attrayantes qu'utiles, il en est peu qui aient acquis une popularité aussi éclatante que le stéréoscope. L'idée première de cet instrument est due à M. Wheatstone; il l'avait réalisée, dès 1838, sous une forme peu commode, il est vrai, mais suffisante pour faire ressortir le principe éminemment neuf qu'il avait introduit dans la théorie de la vision binoculaire. En effet, avant M. Wheatstone, les physiciens et les physiologistes ne s'étaient pas rendu compte, d'une façon suffisamment nette, de l'influence que la double impression reçue par l'organe visuel pouvait avoir sur l'appréciation de la forme que les objets présentent. On pensait bien que le mouvement plus ou moins grand de convergence, communiqué aux axes optiques des deux yeux pour les diriger en même temps sur un même objet, permettait de reconnaître la distance plus ou moins grande à laquelle il se trouve, on savait aussi que les personnes privées d'un œil manquent de précision dans l'appréciation des distances et ne peuvent arriver à suppléer à la vision binoculaire que par le sentiment de la perspective aérienne et par l'appréciation des effets de parallaxe produits par de légers déplacements de l'œil; mais on n'avait pas pensé que la dissemblance entre les apparences produites sur les deux yeux par la vision d'un objet unique pût faire naître dans notre esprit le sentiment du creux ou du relief, ou du moins aider puissamment aux notions déjà fournies par la perspective et par le jeu des ombres et des lumières.

M. Wheatstone mit le premier ce principe en évidence, au moyen d'une série d'expériences ingénieuses qui se réduisent toutes à la combinaison suivante : tracez sur une même feuille de papier, à une certaine distance l'un de l'autre, deux dessins en perspective d'un même objet, tels qu'ils doivent

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

être pour produire sur chaque œil l'impression correspondant à la vision de l'objet direct, puis ramenez, par un moyen quelconque, les images de ces dessins sur les points des deux rétines qui sont impressionnées simultanément dans la vision de l'objet lui-même, et alors cet objet apparaîtra comme s'il existait réellement dans l'espace avec ses trois dimensions. Pour déterminer cette superposition apparente de deux images, il suffit d'agir par la volonté sur les muscles des yeux de façon à produire un degré convenable de strabisme. Cette faculté ne peut s'acquérir qu'avec un certain exercice, et peu de personnes y parviennent sans difficulté ; aussi M. Wheatstone eut-il la pensée de substituer, à ce moyen fatigant pour la vue, l'emploi d'un appareil propre à produire le même effet, et il imagina le stéréoscope à réflexion. Cet instrument se compose de deux miroirs inclinés à 90°, dont l'arête d'intersection est verticale. On place les yeux devant le système de ces deux miroirs de façon que la direction commune de la vision soit parallèle au plan qui divise en deux parties égales l'angle des miroirs. Les deux dessins sont placés latéralement à égale distance, l'un à droite, l'autre à gauche ; leurs images apparaissent donc derrière les deux miroirs dans un plan perpendiculaire à la direction de la vision. Si elles sont placées à la même hauteur, il suffit d'un léger mouvement d'avant en arrière pour amener leur coïncidence apparente et, par suite, l'effet stéréoscopique.

Le stéréoscope de M. Wheatstone, malgré la simplicité de son principe, ne présentait pas une construction assez commode pour être utilisé autrement que comme appareil d'étude ; aussi, malgré tout l'intérêt que cette question devait présenter, ne fut-il construit en France que quelques-uns de ces appareils qui restèrent enfouis dans les cabinets de physique.

La disposition qui devait populariser le stéréoscope consistait à produire la superposition des images, non plus par réflexion, mais par réfraction ; en effet, avec cette disposition, le stéréoscope devenait un instrument portatif et commode.

Des essais furent faits dans cette direction par M. Wheatstone ; mais le but ne fut complétement atteint que par sir David Brewster. Cet éminent physicien imagina de couper en deux une lentille et de placer la moitié gauche devant l'œil droit, la moitié droite devant l'œil gauche, en laissant la ligne de section bien perpendiculaire au plan des deux yeux. De cette manière, les deux lentilles faisaient l'office de prismes, et tous les objets vus par l'œil droit étaient déviés vers la gauche, tous les objets vus par l'œil gauche étaient rejetés vers la droite. On pouvait donc, au moyen de deux dessins convenablement espacés et placés vis-à-vis des yeux, obtenir la superposition apparente des images et, par suite, l'effet stéréoscopique. Les lentilles avaient, en outre, l'avantage de rejeter les images à la distance de vision distincte en les gros-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sissant, ce qui ajoutait à l'effet de l'instrument et permettait l'emploi de dessins plus petits et plus chargés de détails.

Quoique l'invention de M. Brewster datât de 1844, elle n'avait pas été appréciée en Angleterre, et ce fut en 1850 seulement que M. Brewster put trouver en France, chez MM. Soleil et Duboscq, le concours nécessaire pour exécuter cet instrument qui devait être, plus tard, si populaire.

Après avoir cherché, mais en vain, à obtenir des opticiens de Londres qu'ils construisissent le stéréoscope et qu'ils fissent exécuter, pour cet instrument, des épreuves binoculaires, M. Brewster apporta, à Paris, dans le printemps de 1850, un stéréoscope fait par M. London, opticien, à Dundee, et un portrait photographique binoculaire du Dr Adamson de Saint-Andrews, obtenu par lui-même; il montra l'instrument, le portrait et quelques épreuves stéréoscopiques à M. l'abbé Moigno, à M. Soleil et à son gendre M. Duboscq, opticiens éminents de Paris. Ces messieurs saisirent aussitôt la valeur du nouvel appareil; ils comprirent qu'il n'était pas un simple amusement, mais un puissant auxiliaire des arts, de la sculpture et du portrait. M. J. Duboscq construisit immédiatement pour le commerce un très-grand nombre d'appareils; il produisit en même temps une série de très-belles images photographiques binoculaires représentant des personnes vivantes, des statues, des bouquets de fleurs, des objets d'histoire naturelle, etc. : des milliers de personnes les virent et les admirèrent.

A la belle collection d'appareils d'optique qu'il présenta à la grande exposition de 1851, et pour laquelle il reçut une médaille de première classe, M. Duboscq avait ajouté un stéréoscope binoculaire construit sur les principes que M. Brewster avait posés. Le stéréoscope attira l'attention particulière de S. M. la Reine, et M. J. Duboscq exécuta pour elle un magnifique instrument que le physicien anglais lui présenta au nom de l'artiste français. Par suite de cette exhibition publique, M. J. Duboscq reçut beaucoup de commandes d'Angleterre, et un très-grand nombre de stéréoscopes lenticulaires furent ainsi importés dans cette contrée; les demandes devinrent même si considérables, que les artistes anglais se livrèrent, à leur tour, à sa fabrication, et, en peu de temps, des milliers d'instruments furent vendus. Les détails qui précèdent sont extraits d'un article publié en mai 1852 par sir David Brewster dans une revue écossaise (*North british Review*).

Tel était, Messieurs, en mai 1852, le jugement de sir David Brewster sur la part que M. Duboscq avait eue dans le succès du stéréoscope. Méconnu d'abord en Angleterre, l'instrument de MM. Wheatstone et Brewster rentrait avec un éclatant succès dans son pays natal, grâce au concours habile et intelligent de cet artiste français.

A partir de ce moment, M. Duboscq s'occupa de perfectionner le stéréo-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

scope, d'en étendre les applications, de faciliter les moyens d'exécution des dessins stéréoscopiques.

Nous allons ici passer en revue les divers perfectionnements réalisés par M. Duboscq, et dont il s'est assuré la propriété par des brevets.

Le stéréoscope de M. Brewster convenait seulement à des dessins opaques, tels que lithographies, photographies sur papier ou plaques daguerriennes.

M. Duboscq eut l'idée heureuse d'enlever le fond du stéréoscope de façon à placer, dans l'instrument, des images translucides obtenues sur verre albuminé (1). Ces images, à raison de leur transparence presque complète, laissaient passer les rayons venus des objets extérieurs, ce qui troublait la vision ; M. Duboscq plaça derrière l'épreuve un verre dépoli afin de diffuser la lumière ; dès lors l'illumination de l'image devint irréprochable, la netteté complète, l'effet saisissant. Cette importante invention a doublé le charme du stéréoscope. Qui de nous ne s'est oublié, dans un profond sentiment d'admiration et d'enthousiasme, devant ces admirables vues des beaux sites de la Suisse, des grands monuments de l'Italie ? Est-il un moyen qui puisse rendre plus complétement, dans un aussi petit cadre, les beautés de la nature ou les merveilles des arts ?

Cette invention est due à M. Duboscq, qui s'en est assuré la propriété par un brevet en date du 16 février 1852. Dans ce même brevet, M. Duboscq décrit un stéréoscope d'une construction nouvelle, permettant de voir les images par réfraction et réflexion totale.

Dans cet appareil, dont l'idée première appartient à M. Wheatstone, les lentilles sont remplacées par deux prismes rectangulaires à axe vertical, dont les hypoténuses sont en regard. Le système est monté dans un même support, vis-à-vis d'un cadre destiné à soutenir les deux dessins. En regardant dans chacun de ces prismes, parallèlement à la face hypoténuse, on voit l'image de chaque objet, mais dans une position symétrique de sa position véritable, comme elle se verrait dans une glace parallèle à l'hypoténuse. Un léger déplacement du prisme autour de son axe permet de déplacer les images transversalement et, par suite, d'amener leur coïncidence apparente. Devant chaque prisme est une lentille ayant pour objet de grossir les images de façon à augmenter l'effet.

Cet appareil, dépouillé des lentilles, peut servir à regarder des tableaux

(1) Il résulte d'un article de la *Revue écossaise des arts*, dont nous avons eu connaissance depuis la rédaction de ce rapport, que sir David Brewster avait signalé antérieurement l'emploi de dessins sur papier transparent ou de peintures sur verre dans le stéréoscope, mais ni lui ni personne, d'après son témoignage et celui de M. Wheatstone, n'avait, avant M. Duboscq, appliqué au stéréoscope ces charmantes épreuves photographiques sur verre qui ont porté si loin la popularité de cet instrument.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

stéréoscopiques de grandeur considérable placés à grande distance ; on peut, par exemple, projeter sur l'écran d'un amphithéâtre l'image agrandie d'un double dessin sur albumine destiné à être vu au stéréoscope ordinaire, et une personne armée du stéréoscope prismatique peut, par un léger mouvement des prismes, amener les images à coïncidence, de façon à voir l'effet du relief.

Ce même appareil permet de faire voir par l'œil droit l'image qui était destinée à l'œil gauche et inversement ; dès lors on a l'illusion qui résulte de cette inversion, c'est-à-dire que les creux paraissent se changer en reliefs et les reliefs en creux. La même illusion se produit quand on regarde, à l'aide de cet appareil, un objet unique. Cet objet fournit alors deux images qui sont exactement symétriques des perspectives que verraient les deux yeux. Or, en faisant coïncider ces deux images par le mouvement des prismes, on a l'apparence d'un objet symétrique de l'objet observé ; seulement les parties qui dans l'objet sont à droite paraissent à gauche, et réciproquement. C'est ainsi qu'un cône se change en un cornet creux, un miroir concave en miroir convexe, un moule de médaille en une médaille saillante. Cet appareil, auquel M. Wheatstone a donné le nom de *pseudoscope*, nous paraît de nature à rendre de véritables services aux graveurs en médailles et cachets, aux amateurs de pierres gravées, car il permet de transformer sans moulage le creux d'un moule en un relief semblable à celui de la médaille qu'il est destiné à produire.

Pour populariser encore l'emploi du stéréoscope, M. Duboscq a imaginé de le monter comme un véritable lorgnon ; de cette manière, on peut avoir l'effet du relief en regardant un double dessin stéréoscopique tracé sur une feuille de papier. Cet appareil se prête parfaitement à l'étude de dessins géométriques, et on peut espérer que, dans un avenir peu éloigné, on pourra étudier, à l'aide du lorgnon de M. Duboscq, la géométrie ou la mécanique, la cristallographie et l'anatomie dans des livres où les figures seront dessinées en double, de façon à faire comprendre nettement tous les effets de relief (1).

Le même mode d'étude peut s'appliquer à des photographies d'objets microscopiques prises de deux points de vue différents sous une direction formant un angle égal à l'angle habituel que font les axes optiques des yeux dans la vision distincte. Une espèce de daguerréotype à objet microscopique a été disposé, à cet effet, par M. Duboscq, et est mentionné dans son certificat d'addition du 17 mai 1852.

Les vues panoramiques ne paraissent pas se prêter, au premier abord, à

(1) Je dois à l'obligeance de M. le colonel Komarow le renseignement suivant :

Il se publie en Allemagne, sous le titre de *Geologische Bilder* (*Tableaux géologiques*), un ouvrage à figures stéréoscopiques, et chaque exemplaire est vendu avec un lorgnon destiné à l'étude des planches.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'emploi du stéréoscope ; M. Duboscq y est néanmoins parvenu par les moyens suivants : d'abord il place les deux dessins l'un au-dessus de l'autre, et il les ramène à coïncider par un déplacement dans le sens vertical ; à cet effet, les dessins ont leur face postérieure tournée vers l'observateur, et celui-ci en regarde les images dans deux glaces inclinées qui sont placées vis-à-vis les deux yeux; la vision s'opère à travers deux trous percés entre les deux dessins dans le support qui les soutient : le système des miroirs est mobile d'avant en arrière, afin de déterminer pour chaque système d'yeux la superposition des images.

Un autre moyen consiste à regarder l'un des dessins avec un œil, et l'autre avec l'œil armé d'un prisme à réflexion totale qui le renverse et le ramène sur le précédent; dans ce second cas, l'un des dessins doit être remplacé par son symétrique, par rapport à l'horizontale placée à égale distance de tous les deux.

Enfin le troisième procédé, qui n'est pas le moins ingénieux, consiste à faire glisser les deux dessins de bas en haut ou de haut en bas dans le stéréoscope ordinaire. Il faut alors déterminer le renversement des images à 90° de leur plus grande longueur, pour les ramener à superposition. Cet effet se produit en plaçant, dans les bonnettes du stéréoscope, des prismes à réflexion totale dont les hypoténuses font des angles de 45° avec l'horizon.

Le stéréoscope panoramique a été combiné par M. Duboscq avec le phénakisticope, et il a pu obtenir ainsi le double effet de relief et de mouvement. Cet appareil, remarquable surtout par le mérite de la difficulté vaincue, n'est malheureusement pas susceptible d'un grand débit, à cause du nombre très-grand d'épreuves que sa construction nécessite. Le nombre de ces épreuves distinctes s'élève, en effet, à 32.

Toutes les inventions qui précèdent ont été détaillées par M. Duboscq dans une note adressée à la Société d'encouragement le 2 juin 1853. Depuis cette époque, M. Duboscq a apporté au stéréoscope de nouveaux perfectionnements qui font l'objet de la note présentée par lui dans la dernière séance.

Pour bien comprendre l'importance et l'utilité des appareils nouveaux, il est nécessaire de se reporter à la théorie du stéréoscope. Les effets stéréoscopiques peuvent, on le sait, être obtenus à l'aide du strabisme. Le stéréoscope évite le déplacement des yeux en déviant les pinceaux qui arrivent des divers points des images; or cette déviation doit être telle que les images occupent la même position dans l'espace à la distance à laquelle elles se font.

Il résulte de là qu'un stéréoscope, réglé pour un myope, ne l'est pas pour un presbyte, et inversement. Quand l'effet est satisfaisant pour une vue moyenne, les autres vues s'en accommodent par une légère déviation des axes optiques, qui se fait instinctivement par suite de l'habitude que nous

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

avons de la vision binoculaire. Néanmoins cette accommodation exige une tension des muscles d'autant plus forte que la distance à parcourir est plus considérable ; de là ce tiraillement des yeux et cette fatigue continue que certaines personnes éprouvent en regardant dans le stéréoscope. Il arrive même que, pour certaines personnes, la superposition ne peut pas se faire, malgré l'effort instinctif de l'organe visuel.

Pour remédier à cet inconvénient, M. Duboscq a séparé dans le stéréoscope la partie de l'appareil qui produit la déviation de celle qui rejette l'image à la distance de la vision distincte. Dans le stéréoscope de M. Brewster, ces deux fonctions étaient remplies par les demi-lentilles; dans le stéréoscope nouveau, elles sont séparées. La déviation est produite par des prismes fixes, le grossissement par des lentilles, que l'on peut avancer ou reculer à volonté.

On peut donc, en déplaçant les lentilles, rendre l'effet satisfaisant pour chaque vue. Quand on opère avec ce stéréoscope, le relief se produit sans que l'œil éprouve de fatigue, pourvu que les lentilles aient une position convenable; mais, dès qu'on déplace le système, les yeux éprouvent un tiraillement qui augmente jusqu'au moment où ils ne peuvent plus maintenir la coïncidence des images, ce qui confirme les principes sur lesquels l'appareil est fondé.

Cette séparation du prisme et de la lentille a, en outre, permis de corriger un défaut qui se présente quand on regarde des épreuves de grande dimension.

Par suite de l'effet prismatique, les lignes verticales et horizontales, comme, par exemple, les arêtes des monuments, paraissent courbées d'avant en arrière; comme si la partie moyenne avait reculé dans certaine quantité, cet effet, qui exagère la proportion de certains dessins parce qu'il fait fuir la partie centrale de l'image, s'explique de la manière suivante. Quand on regarde à travers un prisme une ligne verticale, elle paraît courbe, et la partie centrale est moins déviée que les parties extrêmes; cette impression, se produisant en sens inverse sur les deux yeux par l'effet prismatique des deux lentilles, donne donc le sentiment d'un arc curviligne dont le centre n'est pas sur le même plan que les extrémités.

M. Duboscq corrige ce défaut en donnant aux lentilles une légère inclinaison, de façon que les parties contiguës des deux lentilles soient plus près de l'œil que les bords opposés. De cette manière, les lentilles produisent dans les lignes de l'image une incurvation inverse de celle produite par les prismes; ces deux effets déterminent donc une compensation plus ou moins complète et, par suite, une rectification satisfaisante. On peut donc, avec le stéréoscope ainsi disposé, obtenir de bons effets, même avec de grandes épreuves.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La mobilité des lentilles ne permet de remédier au défaut de la vision que dans certaines limites; quand on a affaire à des vues exceptionnelles, il faut modifier l'angle réfringent des prismes. Désireux de rendre l'emploi du stéréoscope accessible à toutes les vues, M. Duboscq a disposé un stéréoscope d'essai dans lequel l'angle des prismes est rendu variable par un moyen semblable à celui employé dans le diasporamètre de Rochon; un bouton fixé à l'appareil permet de changer progressivement cet angle jusqu'à ce qu'il convienne à la vue de l'observateur. Une division tracée sur les têtes des bonnettes permet de reconnaître l'angle du prisme et, par suite, de construire pour chaque vue un instrument convenable.

Nous devons signaler, en terminant, un perfectionnement important apporté par MM. Knight et Duboscq aux lentilles du stéréoscope. Autrefois les lentilles employées étaient de petit diamètre et montées sur des bonnettes susceptibles d'un mouvement transversal pour les amener à l'écartement des deux yeux. MM. Knight et Duboscq ont remplacé ces lentilles étroites par des lentilles à large surface qui viennent se toucher par leur bord : les bonnettes sont donc supprimées, et une cloison intermédiaire terminée à un double diaphragme permet d'écarter les images étrangères à la production de l'effet stéréoscopique.

Tels sont, Messieurs, les perfectionnements divers apportés par M. Duboscq au stéréoscope. S'il n'en a pas découvert le principe, il l'a réalisé sous la forme la plus pratique; il a fait accepter l'instrument par le public et il l'a popularisé. Sans lui, cet instrument serait peut-être encore à l'état de projet dans un des mémoires de M. Wheatstone ou de M. Brewster. M. Duboscq a su faire, dès le début, les sacrifices nécessaires pour fournir un aliment à la curiosité publique. Figures de géométrie, épreuves sur plaque, photographies sur papier et sur verre, il a tout essayé pour ajouter à l'intérêt de l'instrument et en faire saisir toute la portée; aussi cette industrie, dont M. Duboscq est le véritable créateur, s'est-elle développée et a-t-elle pris un essor considérable. Dix-huit professions différentes sont intéressées dans cette industrie, qui a sept ans d'existence, et produit, à Paris seulement, un chiffre d'affaires s'élevant à plusieurs millions de francs.

Aussi tous les hommes qui s'intéressent aux progrès des arts et des sciences uniront-ils, dans leur reconnaissance, le nom de M. Duboscq à ceux de MM. Wheatstone et Brewster. En effet, les sciences physiques ne progressent pas seulement par les inspirations heureuses des hommes de génie qui en créent les grands principes et en déduisent les conséquences, mais aussi par le dévouement modeste des artistes qui en rendent les applications possibles en les amenant à leur forme pratique. L'opinion publique ne fait pas tou-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

jours une assez large part à la coopération désintéressée de ces praticiens habiles auxquels la science doit une grande part de progrès. C'est un devoir pour les savants dont ils ont été les auxiliaires, disons plus, c'est un bonheur de rendre à nos constructeurs loyale et complète justice.

On doit être d'autant plus heureux d'acquitter cette dette de reconnaissance, que la plupart du temps, pour les artistes, c'est la seule récompense qu'ils recueillent de leurs utiles travaux. La fortune vient rarement les dédommager, et si, parfois, dans les idées qu'ils ont rendues réalisables, il s'en trouve quelqu'une qui puisse, comme le stéréoscope, acquérir une grande popularité et devenir une source de fortune, c'est alors que la concurrence, basée sur la réclame et aidée, au besoin, de la contrefaçon, vient leur rappeler durement qu'ils sont artistes et non spéculateurs, et leur enlever publiquement non-seulement la juste récompense de leurs travaux, mais même jusqu'à la satisfaction de conserver aux yeux du public la paternité de leurs propres inventions.

Votre comité des arts économiques, reconnaissant l'heureuse influence que M. Duboscq a exercée sur le progrès de diverses branches des arts et des sciences en créant une industrie nouvelle, et appréciant l'importance des nombreux perfectionnements qu'il a apportés à la fabrication du stéréoscope, ainsi que les applications intéressantes qu'il a réalisées, vous propose d'exprimer à M. Duboscq toute votre satisfaction pour ses travaux, d'imprimer le présent rapport au *Bulletin* avec le dessin et la description des divers appareils dont il est l'inventeur.

Signé LISSAJOUS, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 18 *février* 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 120 REPRÉSENTANT LES STÉRÉOSCOPES DE MM. WHEATSTONE ET BREWSTER, AINSI QUE LES DIFFÉRENTS APPAREILS STÉRÉOSCOPIQUES PERFECTIONNÉS PAR J. DUBOSCQ.

Fig. 1. *Stéréoscope à réflexion de M. Wheatstone.*

Cette figure représente, en élévation et en plan, le principe du premier stéréoscope dont l'inventeur est M. Wheatstone; c'est le stéréoscope à images parallèles réfléchies dans des miroirs.

AB, CD sont deux cloisons verticales parallèles, réunies à angle droit à un écran AC et disposées sur une planchette.

Au centre du système deux miroirs EF, FG faisant entre eux un angle dièdre droit sont placés de champ, de manière que le plan bissecteur de cet angle soit parallèle aux cloisons AB, CD.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'écran AC est percé de deux trous H, H' regardant chacun un miroir; ces trous sont percés à la même hauteur, et leur écartement est égal à celui des yeux qui doivent s'y placer pour faire l'expérience.

Supposons que, pour un instant, les miroirs EF, FG soient enlevés, et qu'un objet étant placé en O, on en prenne les vues en le regardant successivement avec l'œil droit par l'ouverture H et avec l'œil gauche par l'ouverture H', on obtiendra ainsi deux images différentes. Cela posé, si on remet les miroirs dans la position voulue et qu'on applique sur la cloison C D l'image vue avec l'œil droit et sur la cloison A B l'image vue avec l'œil gauche en ayant soin de leur donner des positions symétriques, en regardant en même temps par les trous H, H' les deux images réfléchies dans les miroirs, on ne tardera pas à les voir se confondre en une seule et à percevoir la sensation du relief de l'objet qu'elles représentent. L'illusion ne sera complète qu'autant que K et K' étant deux points symétriques quelconques des deux images, on aura la relation $K L + L H = K' L' + L' H' = O H = O H'$, car c'est alors seulement que les images de ces deux points coïncideront comme s'il n'y avait qu'un point unique situé en O.

M. l'abbé Moigno, dans une brochure qu'il a publiée sur la stéréoscopie et à laquelle nous faisons quelques emprunts, fait remarquer que les miroirs du stéréoscope à réflexion ont l'inconvénient grave de renverser les images et qu'il est nécessaire, dans ce cas, pour obtenir l'effet de relief, de placer à droite l'image vue de l'œil gauche et à gauche l'image vue de l'œil droit.

Pour rendre plus saisissant encore l'effet stéréoscopique et grossir l'objet, on peut insérer, dans les trous H, H' de la cloison antérieure, des lentilles concaves ou convexes, choisies pour la vue de la personne à laquelle le stéréoscope est destiné, ou bien de petites lunettes que chacun règle à volonté.

Fig. 2. *Stéréoscope à réfraction de M. Brewster.*

M. Brewster, en substituant deux prismes aux deux miroirs employés par M. Wheatstone et transformant ainsi le stéréoscope à réflexion en stéréoscope à réfraction, a rendu l'instrument plus portatif.

Considérons deux points homologues A et A' de deux images d'un même objet vu tour à tour de l'œil droit et de l'œil gauche, et sur le trajet des rayons émis par ces points disposons deux prismes B et B' ; les rayons réfractés arriveront aux deux yeux placés en C et C' et sembleront partir d'un point unique D, de telle sorte que, si l'angle des prismes et leur distance aux deux images sont convenablement déterminés, ces deux images se superposeront en D, et leur superposition, comme dans le stéréoscope à images parallèles et à miroirs, fera naître la sensation du relief.

Une condition essentielle à remplir, c'est que les angles des deux prismes soient rigoureusement égaux et qu'ils dévient les rayons exactement de la même quantité. M. Brewster a résolu complétement cette difficulté en substituant aux deux prismes les deux moitiés B, B', d'une même lentille biconvexe, dans lesquelles on peut tailler deux nouvelles lentilles parfaitement symétriques, qui remplissent toutes les conditions

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

voulues et que l'on fixe aux extrémités de deux tubes. La moitié de droite de la lentille doit être affectée à l'œil gauche et la moitié de gauche à l'œil droit.

Perfectionnements de M. Duboscq.

On connaît le stéréoscope de M. Brewster tel qu'il a été construit par M. Duboscq. C'est une boîte en carton ou en bois, ayant la forme d'un tronc de pyramide ABCDEFGH à bases rectangulaires et parallèles. (Voir, fig. 3, un spécimen de l'appareil vu en dessus, abstraction faite des engrenages dont il sera question plus loin.)

La paroi B E G C est munie d'une porte mobile sur charnières, et dont la face intérieure est recouverte d'une feuille de papier d'étain brillant, qui sert comme réflecteur à projeter la lumière sur deux images photographiques prises sous des angles convenables et introduites dans la boîte contre le fond A B C D. Cette introduction se fait par une coulisse ménagée en A B ou en C D, et, lorsqu'on se sert de l'appareil, la paroi B E G C doit être tournée en dessus.

Sur la petite base E F G H percée de deux trous sont disposés deux tubes appelés *bonnettes*, renfermant les prismes et ayant entre eux une distance égale à celle des yeux.

Avec ce stéréoscope on ne pouvait employer que des images opaques sur plaques ou sur papier. M. Duboscq a modifié l'appareil en remplaçant le fond A B C D de la boîte par un verre dépoli devant lequel on place des images photographiques sur verre, ou par un simple cadre vide dans lequel on introduit des images photographiques sur verre dépoli, ce qui revient au même. Cette modification a rendu inutile la porte percée sur la paroi A E H D de la boîte, car la lumière vient directement par derrière éclairer les images.

Les engrenages indiqués figure 3 et représentés en détail dans la figure 4, qui est une section verticale partielle de l'appareil faite par les axes des deux bonnettes, indiquent la manière dont sont montés les prismes et les lentilles afin de permettre de régler l'appareil et de l'adapter à la vue de chaque personne.

Comme on le voit, les prismes et les lentilles sont montés d'une manière indépendante. D'une part, à l'aide du bouton *c* qui commande un pignon et une crémaillère *b* fixée aux lentilles, on peut avancer ou reculer celles-ci et faire ainsi varier le foyer. D'autre part, au moyen du bouton *a* qui commande un pignon conique placé sur sa tige et de la disposition des bonnettes *m*, *m* dont les circonférences dentées engrènent avec deux petites roues montées sur un même axe et commandées, à leur tour, par le pignon du bouton *a*, on peut faire varier à volonté l'angle de réfraction des prismes. Cette double disposition permet, on le comprend, d'appliquer le stéréoscope à toutes les conformations d'yeux soit dans le cas de strabisme divergent ou convergent, soit dans celui de myopie ou de presbytie.

Enfin M. Duboscq a supprimé les bonnettes et les a remplacées par deux prismes à larges surfaces dont les sommets sont au contact et devant lesquels vient perpendiculairement se placer une cloison qui divise, jusqu'à une certaine profondeur, la boîte en deux parties égales, de manière à empêcher la confusion dans la vision distincte de chaque œil.

La figure 5 représente la disposition employée pour voir les images par réfraction et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

réflexion totale. Cette disposition a pour but de permettre la superposition de plus grandes images.

B, B′ sont deux prismes rectangulaires isocèles, dont les hypoténuses sont placées en regard l'une de l'autre.

L, L′ sont les lentilles destinées à grossir les images de façon à augmenter l'effet stéréoscopique.

A, A′ sont les deux images.

En D se produit l'effet stéréoscopique résultant de la superposition des deux images A, A′.

Les lignes ponctuées indiquent la marche que suivent les rayons partant des images A, A′, et venant se réfléchir sur les hypoténuses avant d'arriver aux yeux de l'observateur.

Stéréoscopes panoramiques. — Dans les stéréoscopes que nous venons de décrire, on comprend que la nécessité de placer les deux images l'une à côté de l'autre ne permette pas, surtout quand il s'agit de paysage, de représenter des vues de grande étendue. M. Duboscq a remédié à cet inconvénient en imaginant trois appareils différents, à l'aide desquels on peut voir un immense panorama dont le relief se produit à mesure qu'on le déroule pour le faire passer devant les yeux. Dans ces trois appareils les images dont on se sert sont disposées l'une au-dessus de l'autre.

Dans le premier appareil, la boîte en forme de tronc de pyramide représentée figure 3 n'est pas changée; c'est un stéréoscope réfringent ordinaire. La seule modification qui existe consiste dans la disposition de la coulisse du fond qui, au lieu d'être, comme précédemment, selon les arêtes A B et C D, se trouve placée suivant les arêtes B C et A D. De cette manière on fait passer les deux images de bas en haut ou réciproquement, et dans cette position elles se trouvent renversées de 90°. Pour les redresser horizontalement et obtenir le relief, l'inventeur dispose, dans les bonnettes, des prismes à réflexion totale dont les hypoténuses sont inclinées de 45° à l'horizon. Cette inclinaison, que la fig. 6 représente, suffit pour redresser les images de 90°.

Le second appareil est complétement différent du précédent; la figure 7 en donne une vue perspective.

A, A′ sont les deux images placées l'une au-dessus de l'autre; elles tournent le dos à l'observateur et glissent horizontalement dans un écran E qu'il tient à la main et au travers duquel il regarde.

B, B′ sont deux bonnettes disposées horizontalement sur l'écran, et à l'aide desquelles la vision s'opère par l'espace libre qu'on remarque entre les deux images.

Enfin M, M′ sont deux miroirs à surface plane, supportés à une certaine distance de l'écran E par un bras R qui les soutient, et inclinés en sens inverse de manière à recevoir la réflexion l'un de l'image supérieure, l'autre de l'image inférieure. Ces miroirs sont mobiles sur leur axe de suspension, de telle sorte qu'on règle à volonté leurs inclinaisons respectives de manière que la réflexion se produise dans le plan des deux yeux. Les rayons qui partent des images, ainsi que l'indiquent les lignes ponctuées, sont donc réfléchis dans les miroirs et reviennent dans l'axe des bonnettes, pour produire sur l'observateur la sensation du relief. (Il est entendu qu'il n'y a aucun prisme dans les bonnettes.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

C'est ce second appareil dont l'application a été faite au jouet bien connu sous le nom de *phénakisticope*. Les sujets qu'on doit voir en mouvement sont représentés l'un au-dessus de l'autre, dans leurs positions successives, sur la surface intérieure d'un cylindre vertical en carton, lequel est percé de trous disposés à la hauteur de l'axe des bonnettes sur une même circonférence, et c'est à l'intérieur de ce cylindre et en face de ces bonnettes fixées au dehors que sont placés les deux miroirs. Ainsi se trouvent réunis en un seul deux appareils fondés sur la vision, dont l'un donne la perception du mouvement et l'autre celle du relief.

Le principe du troisième appareil panoramique est représenté figure 8.

Les images A, A' sont ici tournées en face de l'observateur.

L'œil droit O regarde librement l'image inférieure A sans l'interposition d'aucun prisme ni lentille.

Devant l'œil gauche O' sont placés deux prismes à réflexion totale, disposés comme l'indique la figure. Le prisme inférieur est fixe et le prisme supérieur est monté en v sur charnière.

L'œil gauche O' ne voit donc pas directement l'image A', mais elle lui est amenée par la réflexion sur le prisme inférieur du prisme supérieur dans lequel elle se réfléchit. Pour cela, on fait tourner le prisme mobile jusqu'à ce que le phénomène se produise, c'est-à-dire qu'on amène facilement l'image A' sur le plan de celle vue de l'œil droit, et le phénomène du relief se produit.

Les lignes ponctuées indiquent pour chaque œil la marche des rayons.

Pseudoscope.

Nous extrayons de la brochure que nous avons déjà citée les quelques lignes suivantes :

Nous avons montré que le stéréoscope donne la sensation du relief naturel des corps, ou nous les montre tels qu'ils sont dans la nature, lorsqu'on place à droite l'image vue de l'œil droit, à gauche l'image vue de l'œil gauche; mais il permet aussi de transformer les reliefs en creux, et cette inversion de la sensation s'obtient par trois moyens :

1° En plaçant à droite l'image vue de l'œil gauche, à gauche l'image vue de l'œil droit;

2° En substituant séparément à chaque dessin son image réfléchie;

3° En renversant ou plaçant de haut en bas l'un et l'autre des dessins.

Dans chacun de ces trois cas, au lieu de voir une statue, par exemple, on voit ce qu'on appelle, en terme d'art, le moule creux de cette statue. Ce nouvel effet prouve invinciblement que les sensations produites par le stéréoscope sont, non pas une illusion, mais une conséquence physique nécessaire de la vision binoculaire : de quelque manière, en effet, que soit placé chacun des deux dessins, vu séparément d'un seul ou des deux yeux, il donne la sensation d'une représentation plate de l'objet. Cet effet de transformation réciproque des reliefs en creux et des creux en reliefs a suggéré l'idée du *pseudoscope*, appelé ainsi parce qu'il impose invinciblement à l'âme une perception fausse des objets de la nature.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le pseudoscope se compose de deux prismes à réflexion totale ajustés dans une même monture, placés l'un devant l'œil droit, l'autre devant l'œil gauche, et à travers lesquels on regarde non plus deux dessins dissemblables, mais l'objet lui-même. Chacun des prismes produit sur la rétine correspondante une image renversée de l'objet; les deux images sont en même temps superposées, mais leur superposition montre plus rapprochés les points plus distants, plus distants les points les plus rapprochés, et transforme, par conséquent, les reliefs en creux, les creux en reliefs. (M.)

APPAREILS DE PESAGE.

RAPPORT *de* M. A. FAURE, *au nom du comité des arts mécaniques, sur* DES APPAREILS DE PESAGE *présentés par* MM. BÉRANGER *et comp., de Lyon.*

Messieurs, votre comité des arts mécaniques, auquel vous avez renvoyé l'examen des nouveaux appareils de pesage, brevetés en 1856, qui vous ont été soumis par MM. Béranger et comp., de Lyon, m'a chargé de vous présenter les résultats de cet examen.

Vous savez tous, Messieurs, l'intérêt qui s'attache aux travaux de balancerie de la maison Béranger, répartis dans deux usines importantes et spéciales : l'une à Lyon, occupant deux cents ouvriers environ ; l'autre, à Marseille, presque aussi considérable; et le rapporteur de votre comité n'a pas besoin de vous dire l'histoire du créateur de ces utiles établissements. Fils de ses œuvres, ancien chef-ouvrier d'une importante maison de balancerie, M. Béranger, après avoir fondé, en 1827, l'usine de Lyon, dont il a su accroître rapidement l'importance, a conquis aux diverses expositions, aux concours internationaux, d'honorables et hautes récompenses. Chevalier de la Légion d'honneur en 1853, il appartient aujourd'hui à cette noblesse industrielle que vous avez contribué à créer, en appréciant de haut et en faisant valoir les services qu'elle rendait au pays. Suivant la belle voie tracée par Sanctorius, par Quintenz, brillamment et utilement fécondée par la maison Rollé et Schwilgué, il a su marier, de la façon la plus heureuse et la plus neuve à la fois, l'ingénieux système de répartition des points d'appui et la belle combinaison de leviers imaginés par les deux inventeurs que je viens de nommer, avec l'emploi du fléau de la romaine à poids curseur.

La création de nombreux bureaux de poids public, les besoins du service des gares de chemins de fer, le pesage des waggons, des colis de toute nature, les nécessités d'une évaluation de la charge supportée par les divers essieux des véhicules ou des machines motrices destinés à rouler sur les voies ferrées, les besoins sans cesse croissants d'instruments de pesage com-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

modes, simples et perfectionnés dans toutes les industries, dans toutes les branches commerciales, ont, successivement et tour à tour, fourni à MM. Béranger et comp. l'occasion de créer, d'améliorer des appareils répandus aujourd'hui en France, en Europe, dans le monde entier, d'obtenir des triomphes incontestés sur la balancerie étrangère, de lutter à armes égales toujours avec la vaste usine de Graffenstaden. Or il fallait de la hardiesse d'abord, une habileté toute spéciale ensuite, pour créer un rival à cet établissement qui, le premier, avait installé sur de vastes proportions la fabrication des appareils de pesage, transformant ainsi l'art du balancier, jadis modeste, en une grande industrie, sans lui rien laisser perdre de ses conditions essentielles de fini et de précision.

Ainsi, et sans qu'il soit besoin de rappeler les actes administratifs qui ont sanctionné les instruments de pesage créés par MM. Béranger et comp., vous avez compris, Messieurs, que l'on doit un examen réfléchi aux produits nouveaux sur lesquels ces industriels ont voulu appeler, avant toute autre, votre attention.

Toutefois, Messieurs, votre comité a pensé et il veut vous dire qu'une circonspection particulière vous est imposée, en matière d'appréciations d'appareils de pesage, qui, avant de pouvoir être livrés aux usages publics ou privés, doivent avoir été examinés, contrôlés et acceptés par le comité consultatif des manufactures. Il importe, en effet, que l'avis de votre comité et l'approbation que vous lui aurez donnée ne puissent, dans aucun cas, revêtir l'apparence, même légère, d'un empiétement sur les attributions réservées à un corps éminent, rempli de lumières spéciales. Mais, sans sortir des limites de réserve qui vous sont imposées, il a paru à votre comité qu'il pouvait, qu'il devait vous proposer de répondre à l'appel d'un industriel distingué, membre de la Société et digne, à tous égards, de votre intérêt, de vos encouragements.

M. Béranger vous a présenté deux appareils distincts :

1° Une bascule-romaine portative ;

2° Un modèle de pont à bascule fixe.

Il a visé, dans cette étude nouvelle, à simplifier essentiellement quelques dispositions capitales, dans le but surtout de rendre possible la fabrication mécanique de certaines pièces, de certains éléments qui avaient dû, jusqu'alors, être façonnés à la main, péniblement et laborieusement. A des pièces nécessairement lourdes et compliquées il a voulu en substituer d'autres plus simples, plus légères ; il a cherché ainsi et il est parvenu à réduire considérablement les prix de revient et de vente de ces instruments de pesage,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dont la diffusion indéfinie importe aux besoins des économies agricole, industrielle et commerciale.

Dans la *nouvelle bascule-romaine portative*, on doit signaler une remarquable simplification des leviers inférieurs. Aux leviers triangulaires, oscillant autour de leur base, M. Béranger a substitué deux *simples équerres* à côtés inégaux, oscillant horizontalement autour de leur petit côté formé par une large et forte plate-bande, posée de champ par rapport à l'axe d'oscillation, invariablement et très-simplement reliée à une deuxième plate-bande qui représente le long côté de l'équerre et le bras du levier qu'elle constitue. Ces deux plates-bandes peuvent être obtenues par voie de découpage mécanique.

Le tablier a conservé ses quatre points d'appui; les leviers destinés à mettre en communication, dans les rapports voulus, la charge placée, en un point quelconque du tablier, avec l'appareil à romaine indicateur du poids, ou *démonstratif*, sont combinés de la même manière que précédemment. Les brides mobiles qui établissent la liaison entre les leviers, sans nuire à leur mobilité relative, ont reçu quelques simplifications de formes qui, sans nuire à la précision du fonctionnement, rendent plus courante et plus économique la fabrication de ces éléments essentiels du système.

L'auteur a respecté scrupuleusement le mode d'agencement et d'installation des couteaux et coussinets, dont le fonctionnement réciproque est resté le même que par le passé. A toutes les parties extérieures et visibles il a conservé les formes et les dispositions usitées, et il faut enlever le tablier pour reconnaître les différences.

Ainsi, on le voit, la seule modification radicale est celle qui a été subie par les leviers, jadis triangulaires, simples équerres horizontales aujourd'hui; si l'on veut admettre que l'angle d'ouverture de ces équerres, grâce aux dimensions vigoureuses de la large base, restera invariable, le nouvel appareil semble devoir fonctionner dans des conditions de sensibilité et de stabilité très-comparables à celles réalisées dans l'ancien instrument à levier triangulaire.

On doit remarquer cependant que, dans l'appareil nouveau, les bras des leviers principaux sont rejetés latéralement au voisinage d'un des longs côtés du châssis-support; ainsi le plan vertical, qui contient la résultante des pressions dues à la charge sur le tablier, ne peut plus coïncider avec le plan de symétrie du système. De là doit naître une très-légère inégalité dans les pressions supportées par les couteaux des axes d'oscillation des leviers principaux.

Constatons toutefois, d'après des documents qui émanent d'hommes compétents et spéciaux, que la nouvelle bascule-romaine portative, soumise

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

à des charges doubles de celles qu'elle est destinée à supporter en fonctionnement normal, a manifesté une sensibilité appréciable sous l'addition d'un poids compris entre 2/1000 et 3/1000 de la charge placée sur le tablier.

Le nouveau modèle de pont à bascule fixe est basé sur un système de pesage, sur un principe complétement différent de ceux employés jusqu'à ce jour. Dans ce modèle, en effet, les pressions dues à la charge placée sur le tablier, toujours réparties sur quatre points d'appui, sont transmises ensuite, et dans le rapport voulu, à l'appareil démonstratif ou *indicateur*, par l'intermédiaire de tiges soumises à des effets de traction horizontale.

Son auteur a supprimé les deux grands leviers triangulaires opposés par leur sommet, oscillant en deçà et en delà d'un même plan horizontal autour de leurs bases, pressant par leur sommet sur un long levier qui transmet la charge, dans un rapport donné, à l'appareil dit démonstratif par l'intermédiaire d'une tringle verticale. Ce long levier est supprimé, comme les deux précédents.

Aux leviers triangulaires de l'ancien système on a substitué quatre équerres verticales, solidement et simplement entretoisées et reliées, deux à deux, par deux traverses horizontales. La pression due au tablier et à la charge qu'il supporte est transmise aux couteaux installés sur les petites branches des quatre équerres qui oscillent dans un plan vertical, autour d'un axe horizontal et invariable. Les deux équerres, situées dans un même plan vertical, sont reliées l'une et l'autre par une tringle articulée, de chaque bout, avec l'extrémité de la grande branche de l'équerre correspondante. Ainsi, et par des mouvements connus sous le nom de *mouvements de sonnette*, on détermine l'oscillation d'un plan horizontal, déterminé par les deux traverses qui relient inférieurement et invariablement, deux à deux, les équerres qui pivotent autour d'axes fixes et horizontaux.

Ces équerres sont, d'ailleurs, découpées mécaniquement dans des bandes de fer plat, et la longueur des branches répond au rapport voulu entre la pression transmise par le tablier sur le couteau placé à l'extrémité de la petite branche et la traction correspondante à l'extrémité de la grande branche.

Au moyen d'une bride mobile installée sur l'une des traverses ou entretoises inférieures qui relient les deux équerres installées sur un même axe d'oscillation, cette traction dernière est transmise à une tringle horizontale, boulonnée sur une douille qui termine la bride mobile et détermine l'oscillation d'une cinquième équerre liée d'un bout à cette tringle et de l'autre à la tringle qui va agir verticalement sur l'appareil dit démonstratif.

Pour les cas où l'on a besoin de diminuer beaucoup le rapport entre la charge initiale et la traction transmise à l'indicateur, M. Béranger ajoute à

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la disposition que nous venons d'exposer une sixième et grande équerre, oscillant dans un plan horizontal autour d'un axe vertical. En outre de ce qu'elle diminue le rapport entre la charge initiale et la traction transmise à l'indicateur, proportionnellement au rapport entre la longueur de ses deux branches ou bras du levier, cette sixième équerre met la tringle horizontale de transmission à angle droit par rapport à la longueur du tablier, plaçant ainsi ce dernier et l'appareil indicateur dans une position relative des plus favorables, celle où la voie que suit le véhicule à peser est perpendiculaire au plan de mouvement de la romaine peseuse. Alors, en effet, un simple prolongement, quelconque d'ailleurs, de la tringle de transmission suffit pour que l'on puisse éloigner, à volonté, de la voie ou du tablier de pesage l'appareil indicateur.

Ce système, dans son ensemble et dans ses détails, soit qu'on le compare à l'ancien, soit qu'on l'envisage en lui-même et à un point de vue absolu, est d'une simplicité très-originale, très-séduisante sans doute, et l'on reconnaît qu'il doit satisfaire largement à la donnée de construction économique que l'auteur a prise pour point de départ.

Toutefois votre comité ne s'est pas dissimulé, j'ai mission de vous le dire expressément, que ce système, aux apparences si simples, réclame, plus impérieusement peut-être que celui qu'il veut remplacer, une précision d'exécution et des soins extrêmes dans son installation.

Ainsi les quatre équerres solidaires, deux à deux, d'un même axe doivent être rigoureusement parallèles, de même que les deux axes correspondants ; le plan qui contient l'arête du couteau, autour de laquelle oscille chaque équerre, doit être mené dans la direction de la résultante des forces que sollicite chacune des branches de l'équerre.

Ainsi encore, les quatre supports qui soutiennent les coussinets sur lesquels oscillent les couteaux formant les deux axes d'oscillation des quatre équerres qui obéissent au tablier et à la charge auraient besoin d'être invariablement entretoisés, parce que l'action de la charge, pour produire des mouvements dans des plans verticaux, crée des moments assez puissants tendant à faire tourner chaque support autour d'une des arêtes de son patin.

Ces nécessités complexes résultent de ceci, que le jeu exact de l'appareil est fondé sur l'invariabilité absolue d'un plan d'assiette horizontale et des deux plans verticaux parallèles et perpendiculaires aux axes d'oscillation des équerres sur lesquelles presse directement le tablier.

Enfin la réglementation de longueur des tringles de liaison et de transmission doit être faite et maintenue avec un soin rigoureux.

Mais ces difficultés de détails seront vaincues; ces soins d'exécution et de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

montage seront poussés à l'extrême par une maison habituée à bien faire. Dans cet espoir, votre comité a tenu à vous les signaler parce qu'elles sont complexes et parce que toutes, cependant, elles importent essentiellement à la stabilité, à la sensibilité, à l'exactitude de l'appareil.

M. Béranger a joint à sa communication une notice statistique dans laquelle on trouve des données intéressantes sur les nombreux bureaux de pesage publics déjà établis. Elles tendent à faire ressortir les avantages dus à ces utiles créations, dont l'on ne saurait trop recommander la propagation, parce qu'ils ont une heureuse influence aux points de vue de la sécurité dans ces transactions commerciales, des progrès de l'économie agricole, de la propagation du système décimal, de l'accroissement des revenus communaux. Elles établissent la réalisation de bénéfices sur les frais de régie afférents à ces créations et dus à un impôt volontaire, perçu sans gêner personne, supporté par ceux-là seulement qui ont intérêt à l'acquitter. Elles font voir, en effet, qu'une dépense de 203,500 fr. a créé un revenu annuel de 190,500 fr. environ. Il en ressort, d'ailleurs, cette conséquence, que la création d'un bureau de pesage public peut être accessible à une commune de mille habitants.

Enfin elles indiquent, avec développements, une combinaison qui permet à une commune de créer ce bureau sans bourse délier, au moyen d'un capital qui peut varier entre 1,000 et 4,000 fr. Il suffit de créer, jusqu'à concurrence de ce capital, des actions de 50 ou de 100 fr., remboursables en sept annuités, sur les seuls revenus de ce petit établissement.

Au nom de votre comité des arts mécaniques, j'ai l'honneur de vous proposer de décider :

1° Que MM. Béranger et comp. seront remerciés de leur communication utile et intéressante ;

2° Que le présent rapport sera inséré à votre *Bulletin* avec les dessins des nouveaux appareils présentés par MM. Béranger et comp.

Signé FAURE, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 26 *novembre* 1856.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 121 REPRÉSENTANT LE PONT A BASCULE FIXE ET LA BASCULE-ROMAINE PORTATIVE DE MM. BÉRANGER ET COMP.

Pont à bascule fixe.

Fig. 1. Section verticale perpendiculaire au grand axe du pont.
Fig. 2. Autre section verticale perpendiculaire au petit axe du pont.
Fig. 3. Plan de l'appareil, le tablier étant enlevé.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 4 et 5. Détails des brides mobiles.

A, quatre leviers réunis deux à deux et formant deux systèmes identiques.

B, B, axes d'oscillation des deux systèmes de leviers A.

C, brides mobiles installées sur chacune des petites branches des leviers A et supportant le tablier T. (Voir, fig. 4, le détail d'une de ces brides.)

s, couteaux fixés aux leviers A et recevant les brides mobiles C qui supportent le tablier T.

T, tablier du pont ayant quatre points d'appui sur le système des leviers A, au moyen de quatre fourches F embrassant les brides C sans les toucher et reposant sur des couteaux D, lesquels sont reliés à la partie inférieure de ces brides à l'aide d'anneaux qui les rendent mobiles.

C'est donc par l'intermédiaire des couteaux D, des brides C et des couteaux *s* que la charge est transmise aux leviers A.

E, excentrique placé au centre de l'appareil entre les deux systèmes de leviers A, et recevant communication de la pression supportée par ces leviers au moyen de deux brides mobiles G. (Voir le détail, fig. 5.)

o, axe d'oscillation de l'excentrique E; c'est un couteau faisant corps avec cet excentrique et reposant sur deux chapes disposées de chaque côté dans des montants.

G, brides mobiles situées symétriquement de chaque côté de l'excentrique E auquel elles sont accrochées au moyen de couteaux sur lesquels elles reposent; à leur partie inférieure, elles reçoivent, chacune, l'extrémité d'un système de leviers A.

H, équerre placée sous la partie fixe du pont; elle est disposée sur un couteau et chargée de transmettre à l'appareil démonstratif placé à l'extérieur le mouvement de l'excentrique E et, par conséquent, la pression supportée par les leviers A. Cette transmission se fait à l'aide d'une tige J et d'une tringle K.

J, tige horizontale reliée d'un côté par une bride à écrou à la queue de l'excentrique E qui fait crochet, et de l'autre côté accrochée au petit bras de l'équerre H.

K, tringle dite tringle de puissance, reliée d'une part au grand bras de l'équerre H, et de l'autre à l'appareil démonstratif.

En résumé, quand il y a charge sur le tablier T, les leviers A sont pressés; cette pression se traduit sur l'excentrique E par un mouvement d'oscillation; par suite, la tige J se meut de droite à gauche, et l'équerre H, entraînée forcément, agit comme un mouvement de sonnette et met en mouvement la tringle de puissance K qui commande l'appareil démonstratif.

L'appareil démonstratif est représenté figure 2; il est le même que dans tous les ponts à bascule ordinaires et, par conséquent, n'a pas besoin d'être décrit.

On remarquera que les couteaux de suspension de l'excentrique E et de l'équerre H sont disposés suivant la bissectrice de l'angle d'oscillation ou suivant la résultante des forces horizontale et verticale qui sollicitent à la fois chacune de ces deux pièces quand l'appareil est en fonction.

Bascule-romaine portative.

Fig. 6. Section verticale perpendiculaire au petit axe de l'appareil.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 7. Autre section verticale perpendiculaire au grand axe.

Fig. 8. Plan de l'appareil vu en dessous du tablier.

a, grand levier d'équerre en fer, portant les points d'appui **1** et **2** du tablier *t* et reposant, par ses extrémités, sur des coussinets d'acier attenants au bâti de la bascule.

b, petit levier d'équerre également en fer portant les points d'appui **3** et **4** du tablier *t*.

v, bride garnie de coussinets d'acier et servant à réunir le sommet du levier *b* au centre du grand levier *a*.

c, traverse en fer fixée au cadre du bâti.

d, *d*, anneaux de suspension garnis d'acier à leur circonférence intérieure et accrochés à la traverse *c*; ils forment brides mobiles pour recevoir le levier *b*.

e, tringle de puissance communiquant de l'extrémité du levier *a* à la romaine ou appareil démonstratif *f*. Cette tringle est munie d'une fenêtre dans laquelle passe le levier *a*, que deux pointes placées en dessous empêchent de sortir. (Fig. **6** et **7**.)

f, fléau de la romaine constituant l'appareil démonstratif.

p, poids curseur de la romaine.

g, plateau recevant les poids démonstratifs de la charge dans le rapport de **1** à **100**.

h, diviseur ou petit curseur à coulisse servant à indiquer les fractions du kilogramme dans le pesage.

m, arrêt à manivelle destiné à soulever le fléau *f*.

Pour vérifier l'appareil, on met le poids curseur *p* sur le point zéro du fléau *f*; on descend l'arrêt à manivelle *m* pour déterminer l'oscillation et s'assurer du libre jeu de toutes les pièces, et on fait la tare du tablier *t* en avançant ou en reculant, avec une clef à écrou, la boule *k* jusqu'à coïncidence parfaite des index *i*, après quoi on procède à la vérification avec des poids étalons. (M.)

CHIMIE MÉTALLURGIQUE.

EXAMEN CHIMIQUE DES MÉTAUX ET DES ALLIAGES CONNUS DES ANCIENS; PAR J. ARTHUR PHILLIPS (1). (*Traduit de l'anglais par M. Ernest Dumas, directeur de la Monnaie de Rouen.*)

Parmi les arts cultivés par l'homme depuis l'origine du monde, la métallurgie peut prendre le premier rang comme ancienneté; car on sait que Tubal-Caïn a enseigné l'art de travailler le cuivre et le fer (2), et que, par conséquent, la connaissance de ces métaux et de leurs emplois remonte aux temps qui précèdent le déluge.

Il est très-probable que ces métaux n'étaient pas les seuls connus à cette époque;

(1) Les recherches récentes qui ont ramené l'attention sur le cuivre et ses alliages nous ont fait penser que l'industrie consulterait avec fruit le travail que nous mettons sous ses yeux. R.

(2) Genèse, IV, 22.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'extraction du fer de son minerai, à cause de la température élevée et des manipulations délicates qu'elle nécessite, nous semble indiquer une habitude des procédés métallurgiques, qui prouverait que le fer n'a pu être découvert que longtemps après la découverte des quelques autres métaux exigeant des appareils moins compliqués et une température moins haute pour leur préparation. Il serait impossible de déterminer maintenant dans quel ordre les métaux ont été découverts ; mais il est vraisemblable que ceux que l'on trouve à l'état natif ont les premiers attiré l'attention et exercé l'industrie des hommes; conséquemment, l'or, l'argent, le cuivre ont dû être les premiers métaux dont les anciens aient eu connaissance (1). Ceci est seulement une conjecture, car la première mention de l'argent se trouve dans l'histoire d'Abraham, que l'on représente pesant, avec des marchands d'Éphron, 400 sicles d'argent (2); ce qui semblerait prouver qu'à cette époque ce métal était non-seulement connu, mais encore employé comme moyen d'échange, et ce qui nous apprend, en outre, que l'appréciation de la valeur se faisait au moyen du poids.

Au temps de Moïse on connaissait au moins six métaux, car nous lisons dans l'Instruction pour la purification des dépouilles des Madianites : « Vous ferez passer par le « feu l'or, l'argent, le cuivre, l'étain, le fer et le plomb, ainsi que tout ce qui peut « supporter le feu, et ils seront purifiés (3).» Ceci démontre que la métallurgie avait, à cette époque, atteint déjà un degré considérable de perfection, et que les métaux étaient d'un emploi très-habituel. Nous ne pouvons guère connaître les procédés employés dans ces premiers temps pour l'extraction des métaux ; mais il me semble, d'après quelques passages des Ecritures saintes, qu'ils étaient à peu près les mêmes que ceux dont nous nous servons actuellement.

L'argent, à cette époque déjà, se purifiait au moyen du plomb ; les passages suivants semblent l'indiquer clairement.

« La maison d'Israël s'est transformée pour moi en écume; le cuivre, l'étain, « le fer et le plomb, dans l'intérieur des fourneaux, sont devenus l'écume de l'ar- « gent (4) ; » et autre part : « Les soufflets sont brûlés, le plomb s'est consumé dans « la fournaise, le fondeur a fondu en vain (5). »

Nous trouvons aussi ailleurs quelques renseignements sur la purification de l'argent dans un fourneau de terre ; Strabon et Polybe parlent d'un minerai d'argent qu'après avoir lavé sept fois on fond avec du plomb, et que, par ce traitement, on transforme en argent pur.

Homère nous apprend que l'étain, qu'il nomme κασσίτερος, était non-seulement

(1) Il est vrai que l'on trouve quelquefois le fer à l'état natif en assez grande quantité et provenant d'une origine météorique ; mais, outre que ces masses de fer sont rares, elles sont, en général, trop petites pour avoir jamais pu fournir du fer d'une manière utile pour les usages des arts.

(2) Genèse, XXIII, 16.

(3) Nombres XXI, 22.

(4) Ézéchiel, XXII, 18.

(5) Jérémie, VI, 29.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

connu des anciens, mais encore très-estimé d'eux; car il dit que l'armure d'Agamemnon (1) et le bouclier d'Achille (2), faits par Vulcain de l'airain le plus dur, étaient ornés de ce métal, d'or et d'argent.

Chez les anciens Grecs et les Romains, le travail des métaux avait atteint une telle perfection, que nous pouvons à peine les surpasser; mais, bien que tous les jours nous découvrions des médailles, des statues, des armes de guerre qui rendent leur habileté incontestable pour nous, leurs auteurs ne nous donnent que des renseignements insignifiants sur les procédés qu'ils employaient; on peut attribuer ce silence à ce que les auteurs ignoraient ces procédés, parce que les métaux sont habituellement trouvés et travaillés dans les contrées montagneuses, loin des grandes villes, où l'on peut supposer que les auteurs habitaient le plus souvent, et qu'ils étaient alors obligés de s'en rapporter à des gens ayant intérêt à ne pas dévoiler leurs procédés de fabrication. C'est à cela qu'on doit attribuer, je pense, la rareté des renseignements que l'on trouve dans les anciens auteurs sur les usages des métaux, la formation des alliages et le traitement des minerais.

L'art de travailler les alliages du cuivre était connu à Rome dès la fondation de cette ville, car le roi Numa, successeur immédiat de Romulus, fonda une association de fondeurs en bronze, d'où nous pouvons conclure que ce métier était déjà florissant (3). A l'époque où Pline a écrit son histoire naturelle du monde, les Romains avaient déjà des connaissances très-étendues sur les métaux et leurs usages; aussi nous trouvons dans cet ouvrage, aux livres XXXIII et XXXIV, non-seulement des descriptions très-détaillées de l'or, de l'argent, du cuivre, de l'étain, du fer, du plomb, de l'antimoine, du mercure et de la *cadmie*, mais encore les proportions dans lesquelles on doit mêler ces métaux pour faire des alliages convenables à la fonte et à la soudure. Il décrit aussi avec beaucoup de soin les propriétés médicinales de quelques-uns des acides et des sels, aussi bien que la méthode à suivre pour leur préparation et l'indication de l'endroit où ils se trouvent naturellement. Mais ses descriptions des procédés d'extraction des métaux de leurs minerais sont non-seulement très-imparfaites, mais souvent très-obscures; ceci provient des transitions brusques qui se trouvent perpétuellement dans son ouvrage, ainsi que des allusions fréquentes qu'on y trouve à des procédés très-habituels à cette époque, mais sur lesquels nous n'avons maintenant aucun renseignement.

A propos de l'or, Pline dit (4) : « On a trouvé des mines d'or dans le pays où nous « vivons, pour ne rien dire de celui que, dans l'Inde, les fourmis tirent de terre, ni « de celui qu'en Scythie gardent des griffons. L'or, dans nos pays, s'extrait de trois « façons; on le trouve dans les sables des grandes rivières, telles que le Tage en Es- « pagne, le Pô en Italie, l'Helve en Thrace, le Pactole en Asie et le Gange dans l'Inde, et « il n'est pas d'or plus pur ni plus parfait que celui-là, car il est toujours poli et frotté

(1) Iliade, 2.
(2) Iliade, 18.
(3) Pline, XXXIV, 1.
(4) Pline, XXXIII, 4.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« par les cailloux de la rivière par laquelle il est entraîné. On se procure encore de « l'or en l'extrayant au moyen de puits qu'on creuse dans ce but, ou en le cherchant « dans les cavernes de certaines montagnes. »

Pline continue en disant que l'or, obtenu par le creusement de mines dans des montagnes, n'a besoin d'être ni trié ni affiné, parce qu'il est naturellement fin et pur. En parlant de la valeur de l'or, le même auteur ajoute (1) : « La valeur de ce métal « provient des causes suivantes : seul, entre toutes les productions naturelles, loin « de perdre quelque chose par l'action du feu, il devient, au contraire, d'autant « plus pur et d'autant plus fin, qu'il a été exposé plus souvent à cette action. Un « procédé pour vérifier les qualités de l'or est de le soumettre à l'action du feu, dont « il doit non-seulement prendre la couleur, mais aussi l'éclat. Cette espèce d'or s'ap- « pelle *obryzum*. Une autre propriété singulière de ce métal est qu'un feu de paille « le fond très-promptement, tandis qu'un feu de charbon de bois, même très-ardent, « élève très-lentement sa température et le fond très-difficilement. Pour le purifier, on « doit le fondre avec du plomb.

« La seconde propriété qui donne une valeur considérable à l'or est que, par l'usage « et par le frottement, il perd peu de son poids, tandis que l'argent, le plomb, le « cuivre laissent des traces métalliques sur les corps qu'ils ont touchés, et tachent la « peau des personnes qui s'en servent. Il n'y a pas non plus de métal susceptible de « s'étendre davantage sous le marteau ou de se diviser plus aisément en petites por- « tions ; tellement qu'une once d'or peut donner sept cent cinquante feuilles de « quatre doigts de large chacune. Les autres minerais, lorsqu'on les a extraits de la « terre, exigent l'emploi du feu pour se transformer en métal ; mais celui dont nous « parlons se trouve sous forme d'or et n'a besoin d'aucune préparation pour devenir « de l'or parfait et pur.» Ailleurs : «Aucune rouille n'attaque l'or ou diminue en rien « sa beauté ; le sel, le vinaigre, ces dissolvants si actifs, n'ont aucune action sur « lui! »

Ces citations prouvent que la plupart des propriétés de l'or étaient connues à cette époque, et que les procédés employés pour l'extraire du sein de la terre étaient les mêmes que ceux dont nous nous servons. Pline, cependant, ne nous donne que peu de détails sur le traitement métallurgique de ce métal ; il indique seulement que le plomb doit être employé à le purifier, et que, lorsqu'on le trouve dans la nature en masses compactes, on peut l'employer directement sans qu'il soit nécessaire de le purifier ou de le raffiner. Il ajoute aussi en parlant des propriétés du mercure (2) : « Cette liqueur est si pénétrante, qu'il n'est pas de vase qu'elle ne traverse ; elle sup- « porte à sa surface toute espèce de chose qu'on peut jeter dedans, à l'exception de « l'or, qui va au fond : ce liquide est néanmoins très-utile pour l'épuration de l'or. « Dans ce but, ce métal, mélangé avec des cendres, est placé dans un pot de terre « et agité avec du mercure ; le mercure laisse toutes les matières étrangères et ne dis-

(1) Pline, XXXIII, 3.
(2) Pline, XXXIII, 6.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« sout que l'or lui-même. Pour séparer le mercure de l'or, on met la masse métallique « dans une peau; on presse; le mercure passe en gouttes à travers la peau, et l'or reste « à l'état de pureté.» Ce procédé diffère très-peu de ceux dont on se sert, en général, pour l'amalgamation ; mais la description de Pline est très-imparfaite, en ce sens que l'amalgame solide, restant dans la peau, a besoin d'être séparé du mercure combiné avant de pouvoir être employé comme or pur et solide. Pline ne fait non plus aucune mention des procédés employés pour séparer l'or de l'argent, ni de leur réunion, excepté lorsqu'il parle de l'alliage nommé *electrum* (1).

Cet alliage se trouve, dit-il, en veines; on peut le faire aussi artificiellement par le mélange d'une partie d'argent et de quatre parties d'or : il paraît avoir été anciennement très-recherché, car Homère, en décrivant le palais du roi Ménélas, rapporte qu'il était étincelant d'or, d'électrum, d'argent et d'ivoire. Cet alliage, bien que souvent on l'ait produit artificiellement par le mélange des deux métaux, se trouvait, sans aucun doute, à l'état naturel très-fréquemment, car il existe beaucoup de minerais d'or qui contiennent de l'argent, et les anciens, qui ignoraient probablement le moyen de séparer ces deux métaux, ne connaissant pas les acides forts (2), ont peut-être préféré souvent ajouter de l'argent à cet alliage naturel pour le transformer en électrum, plutôt que de se servir de l'or ainsi mélangé.

L'auteur de l'histoire naturelle nous apprend positivement que l'argent était anciennement, aussi bien que maintenant, extrait principalement des mines de plomb; il ajoute que les minerais d'argent qui ne contiennent pas de plomb ou un minerai de plomb ne peuvent être traités fructueusement que par l'addition d'une certaine quantité de l'un ou de l'autre.

L'étain et le plomb semblent avoir été considérés par lui comme deux variétés d'un même métal, car il les décrit sous le nom de plomb blanc et de plomb noir, et il dit que le plomb blanc, appelé en latin *plumbum candidum* et en grec κασσίτερος, avait une valeur beaucoup plus considérable que la variété noire; sa description du *plumbum candidum* et l'état dans lequel il rapporte qu'on le trouve ne permettent pas de douter que ce métal ne soit l'étain. Il le représente « se trouvant dans le sable et « dans les lits desséchés des rivières, et se distinguant des autres matières avec les-

(1) Pline, XXXIII, 4.

(2) L'acide nitrique se trouve mentionné, pour la première fois, par Géser, qui vivait dans le VIIIe siècle; il le décrit sous le nom *d'eau dissolvante*, et le préparait, en distillant, dans une cornue, 1 livre de sulfate de fer de Chypre, une demi-livre de salpêtre et un quart de livre d'alun.

Ce procédé, bien que peu économique, doit certainement produire de l'acide nitrique, et, lorsqu'il en avait obtenu, il y ajoutait du sel ammoniac pour le rendre propre à dissoudre l'or. Raymond Sulle, qui vivait dans la première partie du XIIIe siècle, employait le même procédé ; seulement il supprimait l'alun. Basile Valentin, qui naquit vers l'année 1400, décrit un procédé pour obtenir l'esprit de nitre par la distillation du nitrate de potasse avec de la poudre d'argile cuite; la potasse se combinant avec cet argile, on obtient le même résultat. Basile Valentin est aussi le premier qui ait parlé de l'huile de vitriol, qu'il préparait en distillant du sulfate de fer, méthode qui est encore suivie à Nordhausen, en Saxe.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« quelles il est mêlé, seulement par sa couleur foncée et par son poids (1). Cepen-
« dant, ajoute-t-il, on trouve aussi dans les mines d'or une sorte de minerai de
« plomb appelé *electra* (mines d'étain de lavage); les eaux des mines lavent et
« transportent avec elles des petites pierres noires striées et marquées de blanc, et
« aussi lourdes que l'or lui-même : on les recueille ensemble dans des paniers où l'on
« reçoit l'or. On ne les sépare pas de l'or jusqu'au moment où, dans le fourneau, la
« fusion les transforme en plomb blanc. » Et ailleurs : « Nous ne pouvons souder en-
semble deux morceaux de plomb noir sans plomb blanc, et nous ne pouvons unir l'un
à l'autre ces deux métaux sans l'aide de l'huile. » Il dit aussi de ce métal : « On ne
retire jamais d'argent du plomb blanc, mais on en retire très-habituellement du plomb
noir. » Le même auteur, parlant du plomb noir, dit : « On s'en sert pour faire des
tuyaux de conduite et des plaques; » et alors il décrit les mines de France, d'Espagne et
de Bretagne, et il suppose que, après qu'elles auront été complétement exploitées et épui-
sées, elles pourront redevenir aussi productives et peut-être davantage, si on les laisse
se reposer pendant quelque temps, car il regarde le métal comme produit par l'air, et
pense qu'il aura alors un plus libre accès dans l'intérieur des mines. Quant à l'état
dans lequel on trouve le plomb noir, il dit : « Le plomb noir a deux origines : ou bien
« il se trouve en filons seul et sans aucun autre métal, ou bien on le trouve mêlé avec
« de l'argent dans la même mine, les deux métaux étant confondus et réunis dans le
« même minerai de manière à ce qu'on ne puisse les séparer que par la fusion et
« l'affinage dans un fourneau (2). » La première liqueur qui s'écoule du fourneau
est l'étain (*stannum*), et la seconde, l'argent; la partie qui reste est la galène; « ce
« troisième élément de minerai, fondu de nouveau après que les deux premières par-
« ties en ont été séparées, donne le plomb noir. »

Ce passage est très-obscur; l'étain, le plomb et l'argent se trouvent rarement dans le même minerai, et, s'ils s'y trouvaient, l'étain ne serait certainement pas le premier métal qui coulerait hors du fourneau.

Le professeur John Phillips, dans son excellent mémoire sur la métallurgie et l'exploitation des mines anciennes à Brigantia (3), semble être d'avis que la méthode ainsi décrite présente quelque ressemblance avec celle qu'a inventée M. H. L. Pattinson, et pour laquelle il a pris un brevet. Ceci, cependant, nous paraît peu probable, lorsque nous considérons que si le plomb riche était expulsé du fourneau, au lieu d'être séparé du plomb pauvre sous forme de cristaux, le métal ainsi obtenu, qui contient une

(1) On croit généralement que les Grecs tiraient leur étain par l'intermédiaire des Phéniciens des îles Sorlingues ou Cornouailles; mais il n'y a pas de preuves positives de ce fait, et il paraît probable, d'après l'origine transcrite du mot grec (κασσίτερος de kastirâ), que les Grecs ont commencé par tirer leur étain de l'Inde. On a supposé que les îles Kassitérides, dont la position était inconnue à Hérodote (III, 115), étaient la péninsule des Cornouailles ou les îles Sorlingues, et quoique Strabon n'ait pas bien déterminé leur position (III, 175), on ne peut douter que les îles Kassitérides, où les Phéniciens allaient chercher de l'étain en partant de Cadix, et où les Romains allèrent plus tard dans le même but, fussent à l'angle S. O. de la Grande-Bretagne.

(2) Histoire naturelle, XXXIV, 16.

(3) Annales de la Société des sciences du Yorkshire, mars 1858.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

faible quantité d'argent, n'aurait pas été appelé étain, terme dont on se sert souvent pour désigner un alliage d'étain et de plomb. Au contraire, il est fort possible que l'opération ainsi décrite soit une simple coupellation. En effet, les *abstrichs* et les litharges qui s'écoulent les premières du fourneau sont moins pures que celles qui viennent après, et, par suite, leur réduction produit un plomb aigre, assez analogue à de la potée ou à de l'étain. L'argent ainsi obtenu doit rester dans la coupelle, tandis que la litharge qui s'est échappée du fourneau pendant l'opération, aussi bien que celle que la coupelle a absorbée, se transforme, quand on la chauffe avec un agent de réduction, en plomb métallique et pur; je pense donc que l'auteur a voulu dire que trois parties de litharge et de débris de coupelle donnent seulement une partie de plomb.

Cette coupellation est depuis longtemps employée pour la séparation de l'argent et du plomb. Agricola (1), dans son ouvrage *de Re metallica*, décrit ce procédé et donne les dessins des fourneaux usités à cette époque, qui ressemblent tout à fait aux anciennes coupelles dont on se sert encore actuellement sur plusieurs points du continent.

Les Grecs et les Romains n'ont laissé aucun traité sur la chimie et la métallurgie; mais il est probable que, s'ils avaient connu la méthode d'affinage du plomb par voie de cristallisation, les avantages de ce procédé sont trop évidents pour que les opérateurs même les plus grossiers aient négligé de l'employer et l'aient laissé se perdre. Un autre argument contre l'opinion de ceux qui pensent que Pline a voulu parler de ce procédé, c'est que la cristallisation ne donne pas de l'argent pur comme il le mentionne, mais bien du plomb riche. Si cette méthode a jamais été employée, il est évident qu'avant le temps d'Agricola elle avait été perdue, car il n'en fait aucune mention; tandis qu'il donne l'ancien fourneau allemand comme celui que l'on employait habituellement pour l'extraction de l'argent. Or, comme depuis ce temps on n'y a apporté aucune modification, on peut supposer que ce fourneau était déjà fort ancien à cette époque, et que peut-être il avait été non seulement employé par les Grecs et par les Romains, mais même par des peuples plus anciens.

De tous les métaux employés par les anciens pour faire soit des objets de luxe, soit des objets d'un usage journalier, le cuivre et ses alliages étaient les plus communs; la plus grande portion de la monnaie, les outils, les armes que l'on a retrouvés, sont faits avec quelques variétés de bronze ou de laiton, et par conséquent l'art de composer ces alliages et de les travailler pour les usages de la vie de l'homme a dû être d'une grande importance chez les Grecs et les Romains. Effectivement, l'auteur de l'Histoire naturelle du monde, après avoir décrit les propriétés de ce métal et indiqué les localités où il se trouve, donne la composition et les proportions des différents alliages que l'on employait alors à Rome, ainsi que les usages auxquels ils étaient spécialement réservés; il dit que le cuivre provenait d'abord de l'île de Chypre, où on en rencontrait de deux espèces distinctes (2). L'une, appelée *coronarium*, réduite en plaques minces et colorées avec du fiel de bœuf, prenait la couleur de l'or et servait à fabriquer des couronnes

(1) Né en 1494.
(2) Pline, XXXIV, 8.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et des bijoux faux pour les acteurs; c'est de là que venait son nom : l'autre variété s'appelait *régulaire*. Sa description n'offre rien de particulier, excepté que, comme le premier, il peut se travailler au marteau et prendre ainsi toutes les formes désirées. Le cuivre de la meilleure qualité provenait de la Campanie, où l'on avait l'habitude d'ajouter **8** parties de plomb à **100** parties de cuivre. Pline mentionne aussi qu'en France on a l'habitude de fondre le cuivre au moyen de pierres chauffées au rouge, afin d'obtenir une chaleur constante; car il est constaté qu'un feu vif noircit le métal et le rend cassant. Il nous apprend aussi qu'une seule opération suffit pour l'extraction du cuivre; mais il assure que le cuivre souvent fondu n'en est que meilleur. «On ne doit pas oublier que toute espèce de cuivre fond mieux lorsque le temps est chaud. Pour les statues et les tables, on travaille le bronze de la manière suivante : le minerai, tel qu'il sort de la mine, est fondu, et, aussitôt qu'il est liquide, on y ajoute un tiers de vieux cuivre, c'est-à-dire des morceaux de vases qui ont déjà servi, car le temps et l'usage donnent seuls au cuivre toute sa perfection. C'est le frottement seul qui peut vaincre la fierté naturelle de ce métal : alors on mêle **12** liv. **1/2** d'étain pour **100** livres du minerai que l'on vient de fondre. L'alliage le plus pur est celui que l'on appelle *formall;* il contient un dixième de plomb noir et un douzième de plomb blanc. C'est le mélange qui prend le mieux la couleur appelée *gréconique;* le dernier alliage est appelé *ollaria* ou cuivre à marmite. Il tire son nom des vases auxquels on l'emploie de préférence; on le compose en mêlant **100** livres de cuivre avec **3** ou **4** livres de plomb blanc ou d'étain (**1**). »

Les alliages que nous venons de décrire ne sont que des modifications du métal de cloche ou du bronze; mais il est assez probable que les anciens connaissaient le laiton longtemps avant cette époque. Aristote rapporte que les Mosgnœces, peuples qui habitaient un pays près du Pont-Euxin, faisaient du cuivre d'un magnifique couleur blanche, non pas en y ajoutant de l'étain, mais en le mêlant et en le cémentant avec une terre qui se trouve dans leur pays (**2**). Strabon rapporte aussi que dans le voisinage d'Andera, ville de Phrygie, il existe une pierre fort singulière qui, calcinée, se transforme en fer, et, fondue avec une certaine espèce de terre, laisse échapper des gouttes d'un métal argentin qui, mêlé avec du cuivre, donne un alliage appelé *aurichalcum* (**3**). S. P. Fœstus, qui a abrégé un ouvrage de Verrius Flaccus, grammairien célèbre du temps d'Auguste, fait mention de la cadmie (**4**), qu'il représente comme une terre que l'on mêle au cuivre pour le transformer en *aurichalcum*. A ce sujet, Pline ne nous donne que peu de renseignements; il nous dit seulement où l'on rencontre la cadmie. Il nous rapporte quelques-unes de ses propriétés médicinales; mais il semble la considérer plutôt comme une terre qui sert à colorer le cuivre en jaune que comme le minerai d'un métal distinct. Il ne parle jamais du zinc; cepen-

(1) Pline, XXXIV, 9.
(2) Aristote, de mirab. Op. II, 721.
(3) Strabon, Géo. LXIII.
(4) Cadmia terra quæ in æs conjicitur ut fiat aurichalcum. — Fes. de Ver. seq.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dant il parle d'une certaine espèce de bronze que l'on fabriquait à Chypre avec du cuivre et de la cadmie. Si les citations précédentes ne suffisaient pas pour démontrer que les anciens connaissaient l'art de faire du laiton, on en serait convaincu en jetant les yeux sur les analyses qui se trouvent à la fin de ce mémoire ; on y voit le zinc apparaître dans les alliages quelque temps avant l'ère chrétienne, quoiqu'il soit impossible, sans multiplier indéfiniment les expériences, de déterminer d'une manière positive l'époque à laquelle ce métal a commencé à s'y introduire. Rien ne prouve que le zinc métallique fût connu des anciens, à moins que le métal dont parle Strabon, qui coulait par gouttes d'un certain minerai, exposé à une température élevée, ne fût du zinc; dans ce cas, traité de cette manière, il se serait en grande partie volatilisé, et nous pouvons supposer que si le minerai contenait quelque autre métal, tel que du plomb, qui se trouve souvent uni au zinc, c'était lui qui devait produire l'effet dont il est question. Ambroise, évêque de Milan, décrit la transformation du cuivre en *aurichalcum*, comme produite au moyen d'une drogue, et non par l'addition d'un autre métal ; il est probable qu'il ignorait la nature métallique du corps employé, et qu'en l'appelant une drogue il veut rappeler ses propriétés médicinales (1).

Au VIe siècle, Primasius, évêque d'Andrumète, en Afrique, et au VIIe, Isidore, évêque de Séville, donnent une description semblable de l'extraction du cuivre. Agricola, qui écrivait au XVIe siècle, ignorait évidemment aussi que la cadmie contînt du zinc, et l'on ne trouve, à ce sujet, aucune mention authentique avant Paracelse ; pourtant il est évident que l'emploi du laiton remonte à une haute antiquité, et que l'extraction du cuivre pur est comparativement une découverte moderne.

Le fer, le dernier des six métaux connus des anciens, n'était que rarement employé dans les premiers siècles, et l'on décrit les héros primitifs armés de poignards de cuivre.

Homère représente Pisandre attaquant Agamemnon avec une hache d'armes qu'il décrit ainsi : la poignée était faite de bois d'olivier noir orné de clous, et la lame de bronze (2).

Plutarque nous apprend que, lorsque Cimon, fils de Miltiade, transporta les os de Thésée de l'île de Scyros à Athènes, il trouva dans son tombeau une épée de bronze et une pointe de lance du même métal.

Le cuivre, quoique généralement employé pour la fabrication des armes, ne l'était pas universellement, comme nous l'indique le surnom de Korunètès (Κορυνήτης), que l'on donna au célèbre brigand Périphétès tué par Thésée, parce qu'il se servait d'une massue de fer, et la description que l'auteur de l'Iliade nous fait d'Areïthous : « Il ne « manie pas la lance, il ne tend pas l'arc pour décocher la flèche ; mais l'énorme « massue de fer qu'il porte l'a fait connaître dans le monde entier, et avec elle il écrase « ses innombrables ennemis (3). »

Du temps d'Hérodote, le fer devait être devenu d'un usage général, car un de ses

(1) Ambrosius, in Apoc. Cl.
(2) Iliade, V, 612; traduction anglaise de Pope.
(3) Iliad., V, 126 ; *id.*

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

interprètes, lui lisant une inscription égyptienne relative à la somme d'argent dépensée en radis, oignons, etc., pour la nourriture des ouvriers employés à ces constructions, il fait la réflexion que, si cela était exact, on avait dû payer pour le pain et les instruments de fer une somme bien plus forte encore (1) !

Il semble impossible aussi que ces édifices immenses puissent avoir été élevés sans l'aide de l'acier pour extraire et tailler les pierres, ainsi que pour graver les hiéroglyphes, si communs sur les plus anciens monuments de l'architecture égyptienne.

Si donc nous admettons que les outils de fer ont été employés pour la construction de ces monuments, nous devons supposer que ce métal était d'un usage général sous le règne des rois pasteurs, qui ont conquis l'Égypte et occupé le trône des Pharaons pendant une partie du temps qui s'écoula entre la naissance d'Abraham et la captivité de Joseph (2).

Pline dit en parlant du fer : « Après le cuivre vient le fer : ce sont, dans la main des « hommes, les deux plus utiles et les plus funestes instruments ; avec le fer, ils ouvrent « la terre, plantent les arbres, élaguent leurs vergers, taillent leurs vignes, et, ôtant « les branches parasites, répandent dans les autres une plus forte séve; avec le fer, ils « bâtissent des maisons, taillent les pierres et font encore mille autres travaux. Mais, avec « le fer aussi, la guerre et ses horreurs sont devenues choses faciles et ordinaires (3). » Il dit aussi que le fer se trouve dans presque toutes les parties du monde connu, mais particulièrement dans l'île d'Elbe, où la couleur de la terre indique la présence du minerai.

En outre, il ajoute que, pour l'extraction du métal, les minerais de fer doivent être traités comme les minerais de cuivre, et qu'en Cappadoce on disputait sur ce point, à savoir si le principe du fer était aqueux ou terreux, parce que l'eau d'une certaine rivière de ce pays, jetée sur de la terre, produisait du fer complétement semblable à celui que l'on obtient dans une fournaise. Pline rapporte aussi qu'il y avait deux différentes sortes de forges, les unes produisant de l'acier (*nucleus ferri*) que l'on employait de préférence pour les instruments tranchants, tandis qu'avec celui que donnaient les autres on fabriquait les instruments d'un usage plus commun, tels que les marteaux et les enclumes. Cette manipulation est la partie la plus importante et la plus délicate de l'opération. « C'est un fait remarquable, dans le traitement de ce mi- « néral, dit-il, que le métal fondu est aussi liquide que l'eau la plus limpide, mais « que, en refroidissant, il devient spongieux. »

On peut voir, par les extraits que je viens de citer, que les documents qui sont arrivés jusqu'à nous sur la métallurgie des premiers siècles sont très-vagues et même incertains jusqu'à un certain point. Les auteurs qui nous donnent les descriptions des matériaux et des méthodes employés de leur temps tenaient leurs informations d'autres personnes, et étaient, par conséquent, plus sujets à commettre des erreurs que

(1) Hérod., Euterpe, II, 125.
(2) Russell's Egypt., 89.
(3) Pline, XXXIII, 14.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

s'ils avaient été initiés, par leur propre expérience, aux sujets qu'ils traitaient.

Cette circonstance m'a fait croire qu'un examen analytique de quelques objets fabriqués par les anciens métallurgistes pourrait avoir de l'intérêt, et c'est alors que j'ai entrepris la série suivante d'analyses. La plupart ont été faites sur des monnaies, afin d'avoir quelques dates certaines et de pouvoir établir plus sûrement leur authenticité.

Des lames d'épées ont été aussi examinées ainsi que des haches celtiques, et des dessins en ont été faits.

Les analyses suivent l'ordre des dates supposées des échantillons examinés, et on trouvera dans l'appendice la description des méthodes employées à leur exécution.

ANALYSES D'ALLIAGES ANCIENS.

A. — *Monnaies frappées avant l'ère chrétienne.*

Dans l'antiquité, le commerce se faisait simplement par l'échange d'objets différents, et il est remarquable que, dans les plus anciens livres de l'Écriture ainsi que dans les poëmes d'Homère, il n'y ait aucun passage qui puisse faire supposer qu'alors l'argent monnayé fût en circulation, quoique pourtant il soit souvent mention d'achats effectués au moyen de métaux qui, dans ce cas, étaient estimés au poids. Hérodote (I, 94) parle des Lydiens comme du premier peuple qui ait frappé des monnaies d'or et d'argent. Pourtant la chronique de Paros attribue l'origine du monnayage aux Éginètes, sous le règne de Phidon, roi d'Argos, qui régnait 895 ans avant l'ère chrétienne (1). Élien, dans ses *Histoires diverses,* appuie cette opinion, et les plus savants numismates s'accordent tous à dire que les monnaies d'Égine sont les plus anciens échantillons de ce genre qui soient venus jusqu'à nous. Elles sont en argent; sur la face se trouve une figure de tortue, et sur le revers une marque particulière, comme si le métal, au moment du frappage, avait été posé sur un poinçon qui, par la force du coup, aurait laissé une profonde empreinte.

Les monnaies de Lydie viendraient immédiatement après comme ancienneté, puis ensuite les anciennes dariques des rois de Perse, qui étaient en or et en argent. Pinkerton remarque « que les premières monnaies de cuivre grecques que nous connaissions sont celles de Gelo, roi de Syracuse, qui régnait environ 490 ans avant l'ère chrétienne ; elles étaient appelées *chalci,* ou pièces de bronze : d'autres, d'une plus petite dimension, portaient le nom de *lepta* ou *kerma*, comme étant à l'usage des pauvres.» Il pense aussi que les Grecs n'avaient pas de monnaies d'or avant le temps de Philippe de Macédoine, et Athènes avant la guerre du Péloponèse (2).

Les premières monnaies romaines étaient de cuivre ; elles furent, dit-on, frappées

(1) Cette chronique, comme on l'appelle, consiste en une série d'inscriptions grecques gravées sur du marbre de Paros; elles furent découvertes au commencement du XVIIe siècle, dans l'île de Paros, une des Cyclades, achetées et importées en Angleterre par le célèbre Thomas, comte d'Arundel. Il est évident que cette chronique fut gravée 246 ans avant J.C., et faite pour Athènes.

(2) Pinkerton, des Médailles, I, 77.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

sous le règne de Servius Tullius, environ 500 ans avant l'ère chrétienne, et paraissent avoir été bornées aux *as* ou *æs*, qui, d'un côté, représentaient la tête à deux faces de Janus, et, de l'autre, la proue d'un navire, symbole se rattachant à Janus, qui était venu par mer en Italie.

Cependant Varron (1) nous informe que les premières monnaies romaines portaient l'empreinte d'un bélier, d'un taureau et de quelques autres bestiaux. Dans ce cas, les *as* avec la tête de Janus ne seraient pas les premiers essais du monnayage romain.

Mais il est probable que, peu de temps après le monnayage de ces pièces, on frappa les subdivisions de l'as en leur donnant une valeur proportionnée à leur poids. Les *semis* ou demi *as* marqués S. représentaient généralement la tête couronnée de Jupiter. Les *triens* ou tiers, marqués OOOO (ayant, dans l'origine, pesé 4 onces), portaient une tête de Minerve ; les *quadrans* ou quart, OOO, une tête d'Hercule entourée d'une peau de lion ; les *sextants* ou sixième, OO, une tête de Mercure avec un bonnet et des ailes ; et enfin l'*unica*, marqué O, une tête de Rome (2).

Toutes ces monnaies étaient moulées, les Romains ayant appris cet art des Étrusques, qui l'employaient pour les leurs. Il est évident que l'on obtenait plusieurs pièces à chaque coulée, car souvent on en a trouvé trois ou quatre jointes ensemble par des jets du métal dont elles étaient faites. La plupart des échantillons portent aussi la marque de la coupure de ces jets et des bavures indiquant que les moules étaient en deux parties.

As ou *æs Romain*, 500 (3) *av. J. C.*

Poids, 4150 grains (269,750 grammes) ; densité, 8,59.

Face : la tête de Janus. Revers : un navire.

Le métal dont il est composé présente, lorsqu'on le brise, une teinte gris de fer ; mais, lorsqu'on le coupe, la couleur particulière du cuivre s'aperçoit immédiatement. Des cavités existent dans la substance de l'alliage ; elles sont occasionnées par des bulles d'air qui, enfermées dans le moule, ont causé des vides dans la fonte.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	69,51	69,87
Étain.	7,10	7,23
Plomb.	22,02	21,62
Fer.	48	46
Cobalt.	59	55
Nickel et soufre. . . .	traces.	traces.
	99,70	99,73

(1) Varro, de Re rust., I, 2.

(2) Pinkerton, des Médailles, I, 101.

(3) M. Le Normand regarde cet échantillon d'*as* comme ayant été frappé environ en 385 av. J. C.; d'autres auteurs, pourtant, considèrent la date donnée ci-dessus comme la plus exacte.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Semis, même date que le précédent.

Cette monnaie porte, d'un côté, une tête couronnée de Jupiter, et, de l'autre, la lettre S. Son poids est d'environ 1997 grains (131^{gr}.005); densité, 8,64.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	62,05	62,04
Plomb.	29,35	29,29
Étain.	7,62	7,71
Cobalt.	0,23	0,23
Nickel.	19	0,19
Fer.	17	0,19
Soufre.	traces.	traces.
	99,61	99,65

Quadrans.

On suppose que ces monnaies ont été frappées à la même époque que les précédentes, le métal fragile dont elles sont composées étant le même, ainsi que le travail qui est fort grossier. L'échantillon analysé porte, d'un côté, une tête d'Hercule, et, de l'autre, un dessin dans lequel la marque OOO est très-visible. Son poids est de 970 grains (65^{gr},050); sa densité, 8,58.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	72,17	72,27
Étain.	7,17	7,18
Plomb.	19,52	19,60
Fer.	41	36
Cobalt.	29	28
Nickel.	20	21
Soufre.	traces.	traces.
	99,76	99,90

Hiéron I, 478 av. J. C.

Hiéron I succéda à son frère Gelo sur le trône de Syracuse, en 478 avant l'ère chrétienne, et régna onze ans.

La pièce examinée est d'une couleur jaune et d'un métal brillant; le grain en est dur et serré, et très-difficile à couper. Densité, 8,72.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	94,26	94,05
Étain.	5,49	5,50
Fer.	31	33
	100,06	99,88

Alexandre le Grand, environ 335 *ans av. J. C.*

Cette monnaie pèse 108 grains (6^{gr},960); densité, 5,69.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	86,729	86,839
Étain.	13,146	12,839
Soufre.	071	065
	99,946	99,743

Philippe III.

Philippe III, fils naturel de Philippe II, succéda à son dernier frère Alexandre, sur le trône de Macédoine, en l'an 323 avant J. C.

L'échantillon analysé pèse 83,3 grains (5^{gr},415); il porte, sur un côté, l'empreinte d'une tête, et, sur l'autre, un homme à cheval. Le métal ressemble à celui dont sont composées les pièces frappées sous le règne d'Alexandre, et sa densité est de 8,71.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	90,34	90,21
Étain.	9,40	9,46
	99,74	99,67

Philippe V, 200 *ans av. J. C.*

Poids, environ 164 grains (10^{gr},660); densité, 8,49.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	85,15	85,16
Étain.	11,10	11,14
Plomb.	2,87	2,83
Fer.	0,45	0,39
Soufre.	traces.	traces.
	99,57	99,52

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Monnaie de cuivre d'Athènes.

Poids, 89,5 gr. (5gr,817); densité, 8,61.

Face : une tête de Minerve. Revers : une figure nue lançant des foudres. Métal très-dur.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	88,41	88,34
Étain	9,95	9,96
Plomb.	68	59
Fer.	26	26
Nickel et cobalt. . . .	67	63
	99,97	99,78

Égypte. Ptolémée IX, environ 70 ans av. J. C.

Le métal de cette pièce est très-cassant : elle pèse 337 grains (21gr,905). Sur un des côtés se trouve une tête barbue, et, sur l'autre, un aigle tenant des foudres. Densité, 8,81.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	84,21	84,30
Étain	15,59	15,70
Fer, cobalt et soufre. . .	traces.	traces.
	99,80	100,00

Pompée, grand bronze, 53 ans av. J. C.

Poids, 309 gr. (20gr,085); densité, 8,70.

Face : tête de Janus. Revers : proue d'un vaisseau.

Cette monnaie est évidemment moulée; le métal en est dur et cassant, et l'alliage semble être le même que celui employé pour l'*as* original, avant sa réduction de poids.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	74,11	74,23
Étain.	8,56	8,38
Plomb.	16,08	16,23
Fer.	31	26
	99,06	99,10

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Monnaie de la famille Atilia, 45 ans av. J. C.

Cette monnaie porte, d'un côté, la tête de Janus, et, de l'autre, la proue d'un vaisseau, avec le mot Rome écrit au-dessous. Le métal en est excessivement dur et cassant, mais a été frappé au moyen d'un coin.

Poids, 466 gr. (30^{gr},290); densité, 9,02.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	68,72	68,66
Étain.	4,77	4,95
Plomb.	25,42	25,44
Fer.	13	09
Cobalt et nickel. . . .	traces.	traces.
	99,04	99,14

Jules et Auguste, environ 42 ans av. J. C.

Poids, 342 grains (22^{gr},230); densité, 8,64.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	78,88	79,39
Étain.	7,95	8,05
Plomb.	12,80	12,81
Fer et soufre.	traces.	traces.
	99,63	100,25

Auguste et Agrippa, 30 ans av. J. C.

Conquête de l'Égypte.

Poids, 238 grains (15^{gr},470); densité, 8,65.

Cette monnaie porte deux têtes sur un des côtés, et, sur l'autre, un crocodile avec Col. Nem. Le métal est dur et cassant.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre..	78,58	78,33
Étain.	12,91	13,01
Plomb.	8,53	8,71
Fer et soufre.	traces.	traces.
	100,02	100,05

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Grand bronze de la famille Cassia, environ 20 ans av. J. C.

Poids, 365 grains (23^{gr},725); densité, 8,52.

Le métal de cette monnaie est d'une couleur jaune, et il est plus tendre qu'aucun des précédents.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	82,47	82,06
Zinc.	17,16	17,46
Fer.	35	36
Soufre.	faible trace.	faible trace.
	99,98	99,88

B. — *Analyses d'armes anciennes et d'instruments tranchants.*

Il est impossible de déterminer les dates de ces objets avec autant de certitude que celles des monnaies. Je donnerai donc simplement les poids et les dimensions des divers échantillons qui ont été analysés, et j'essayerai de démontrer leur ancienneté avec autant d'évidence que possible, sans pourtant vouloir préciser les époques où on en faisait usage. Les anciens auteurs, qui ont écrit sur ce sujet, s'accordent tous à dire que le bronze était employé pour la fabrication des armes, avant la découverte du fer. Lucrèce écrit (1) :

« Arma antiqua manus ungues, dentesque fuerunt,
Et lapides, et item silvarum fragmina rami,
Et flammæ, atque ignes, postquam sunt cognita primum
Posterius ferri vis est ærisque reperta
Sed prius æris erat quam ferri cognitus usus. »

Hésiode nous apprend que, « dans les temps les plus reculés, on se servait de bronze pour le travail des champs, le fer n'étant pas encore découvert.» Les Étrusques connaissaient l'usage du cuivre et semblent s'en être servis pour leurs instruments d'agriculture à une époque très-ancienne; ainsi, lorsqu'ils marquèrent les limites de leur capitale, ce fut avec une charrue de bronze (2). De nombreuses autorités pourraient encore être citées à l'appui de ces assertions; mais l'ouverture que l'on a faite, en Danemark, de plusieurs tombeaux scandinaves, remontant à une haute antiquité, établit pleinement l'exactitude de ces assertions. On y a trouvé une collection d'épées, de dagues, de couteaux et d'instruments employés dans l'industrie, qui ont été déposés et classés dans le musée de Copenhague. Parmi ces objets, il y a des instruments de silex se rapprochant beaucoup, pour la forme, de nos haches, nos ciseaux, nos marteaux, nos couteaux et nos coins. Nous pouvons supposer, d'après les matériaux dont ils sont

(1) Liv. I, 1282.
(2) Macrob. Saturn., V, 19.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

composés et la grossièreté du travail, que ce sont là les premiers instruments tranchants dont les hommes se soient servis. On a aussi trouvé des échantillons de dagues, d'épées et de couteaux, dont les lames sont en or et les tranchants seulement en fer ; d'autres dont les lames sont en cuivre, toujours avec les tranchants en fer. La grande quantité de cuivre et d'or, comparée au peu de fer employé, semble prouver que, à cette époque reculée, le cuivre et l'or étaient plus communs que le fer et d'une moins grande valeur parmi les peuples qui fabriquaient ces instruments (1).

Quoique nous ayons des raisons positives pour croire que le cuivre et le bronze étaient employés pour la fabrication des instruments tranchants avant la découverte du fer, il nous est beaucoup plus difficile de préciser à quelle date et parmi quelle nation l'usage de ce métal commença à devenir général. Pourtant nous apprenons, par plusieurs passages des livres de Moïse, que le fer était déjà connu dans ces temps reculés, et le passage suivant du livre de Job (1400 ans av. J. C.) nous indique clairement qu'à cette époque on s'en servait pour la fabrication des armes. « Il fuira vainement le « fer de l'épée, et l'acier le percera de part en part (2). » Il est probable, néanmoins, que le bronze aura encore été d'un usage commun longtemps après la découverte du fer, la préparation de ce métal plus dur devant être une opération longue et coûteuse pour des peuples qui n'avaient qu'une connaissance bornée des arts métallurgiques. Nous trouvons même une espèce de compromis entre l'utilité reconnue du fer et sa haute valeur commerciale, dans la fabrication des armes mentionnées plus haut, dont les tranchants seulement sont en acier. Actuellement, une découverte utile, faite dans n'importe quel pays, est immédiatement répandue et appréciée dans le monde entier ; mais dans ces temps anciens, lorsque l'on commença à exploiter les mines de fer, il existait si peu de communications entre les diverses nations, qu'il est fort possible qu'une chose connue et estimée par les habitants d'une contrée ait été complétement ignorée des peuples voisins, et l'usage de ce métal peut, pendant très-longtemps, avoir été limité à quelques districts où un accident ou l'extraction d'un autre métal aura révélé sa présence. Dans les premiers temps historiques, lorsque le monde était divisé en principautés et en innombrables petits États, les guerres continuelles, qui étaient alors la principale occupation des hommes, devaient nécessiter la fabrication d'une grande quantité d'armes. Pourtant un tel état de choses devait agir d'une manière défavorable sur l'industrie, car il n'est pas raisonnable de supposer qu'une armée victorieuse, entrant sur le territoire ennemi, pût immédiatement apprendre les arts de la nation conquise ; et, tout en trouvant peut-être les armes de leurs adversaires supérieures aux leurs, ils ignoraient les moyens employés pour leur fabrication, et le secret pouvait rester ainsi, pendant de longues années, dans la possession de ceux qui, les premiers, l'avaient découvert.

Nous ne pouvons préciser à quelle époque les armes de fer devinrent d'un usage gé-

(1) Jacob, des Métaux précieux, I, 3.
(2) Job, XX, 24.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

néral chez les Romains; mais nous savons que, du temps d'Auguste (1), on exploitait déjà des mines de fer considérables dans les Alpes Noriques (l'Illyrie actuelle), et que le métal extrait était de première qualité; on s'en servait pour faire les meilleures armes, et alors « *noricus ensis* » était le synonyme d'une bonne épée, comme, dans les temps plus modernes, les lames de Tolède et d'André Ferrare (2). Horace lui donne cette signification, livre I, ode XVI, v. 9.

Au moment où Pline écrivait son Histoire naturelle, le fer était presque universellement employé non-seulement pour des lames d'épées, mais aussi pour la fabrication des divers instruments tranchants d'un usage journalier; il décrit le métal et le moyen de le forger; il parle aussi de la difficulté qu'il y a à bien tremper l'acier, afin de lui donner la dureté dont on a besoin. (*La suite au numéro prochain.*)

BEAUX-ARTS.

NOTE SUR LA GALVANOPLASTIE APPLIQUÉE A L'ART DE LA GRAVURE.

M. Herman Hammann, membre de la Société des arts de Genève, a publié récemment, sur les arts graphiques destinés à la multiplication des épreuves par impression, un livre intéressant sous le rapport des détails historiques et pratiques. Nous y trouvons, sur les différents procédés galvaniques appliqués à la gravure, des renseignements qu'il ne sera pas inutile de résumer ici, car ils pourront servir de complément au mémoire que le *Bulletin* a publié en 1855 (3) sur la galvanoplastie.

Électrotypie.

M. Hammann range, sous la dénomination d'électrotypie, les principaux procédés qui ont pour but la reproduction d'objets déjà gravés soit en creux, soit en relief.

MM. Spencer et Jacobi, en découvrant les principes de la galvanoplastie, avaient obtenu des planches de cuivre avec des lettres en relief; ces procédés ont donné naissance à des genres différents de reproduction.

En traçant, avec une pointe, des caractères sur une planche de cuivre vernie, M. Spencer mettait le cuivre à nu et permettait au courant électrique de déposer le cuivre réduit dans les lignes creusées. Ce dépôt adhérait à la planche, mais il était inégal suivant la rapidité de l'action, et l'opérateur était obligé de l'égaliser en le frottant avec de la pierre ponce et de l'eau : il obtenait ainsi une planche-relief propre à l'impression sous la presse typographique.

(1) 30 ans av. J. C.
(2) Jacob, des Métaux précieux, I, 88.
(3) Voir tome II, 2e série, page 103.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Voici un autre procédé par lequel il arrivait au même résultat. Il prenait une planche de cuivre en creux ou une planche de bois gravée en taille d'épargne, ou bien encore des caractères d'imprimerie; il les posait sur une lame de plomb et les soumettait à une forte pression, afin d'obtenir des empreintes en relief ou en creux suivant le genre de gravure de l'original. En se servant de ces formes en plomb comme d'électrode négatif, il obtenait des reproductions identiques des planches originales.

L'identité parfaite des empreintes obtenues par le procédé galvanoplastique qui reproduit les lignes les plus délicates, celles-là même qui ne sont visibles qu'au microscope, a fait penser que ce procédé serait précieux pour la reproduction des planches gravées en cuivre et en acier, afin de conserver les planches originales, quelquefois d'un très-grand prix. Si les copies sont usées, on peut facilement faire une nouvelle empreinte.

Pour faire une copie d'une planche en cuivre gravée, on procède de différentes manières. Le dessin gravé étant en creux, il faut commencer par obtenir une copie ou un moule en relief. Si cette copie doit être en cuivre, il faut surtout empêcher l'adhérence entre l'original et le dépôt. On peut, comme MM. Jacobi et Spencer, frotter la surface à chaud avec de la cire ou un autre corps gras, et l'essuyer jusqu'à ce qu'il n'en reste qu'une pellicule très-mince; ou bien, comme M. Bocquillon, recevoir dessus la fumée blanche d'un corps résineux, après avoir déposé une couche d'or ou d'argent. Cependant, si mince qu'elle soit, on risque que cette couche remplisse inégalement les traits fins.

M. Smée conseille de placer la plaque dans un lieu frais pendant vingt-quatre heures, afin d'augmenter la couche d'humidité à la surface, ce qui suffit pour empêcher l'adhérence.

Tous ces procédés laissent beaucoup à désirer, et il semble qu'on doive leur préférer le suivant, qui est dû à M. Mathiot, des États-Unis. Une planche de cuivre, étant bien nettoyée, a été exposée à la vapeur d'iode et électrotypée; le dépôt se sépara facilement du moule. Cependant, en nettoyant de grandes planches pour recevoir la couche d'iode, on remarqua que, tandis qu'une partie de la plaque était très-nette, l'autre restait terne et voilée, et qu'alors on n'obtenait pas une action uniforme de l'iode. Cette remarque conduisit à argenter la plaque avant de l'ioder, ce qui facilita le nettoyage et rendit apparente l'action de l'iode. Une plaque argentée fut lavée avec une dissolution alcoolique d'iode et électrotypée; la planche électrotypique se sépara du moule plus facilement qu'auparavant; l'iodure d'argent réussissait mieux à prévenir l'adhérence que l'iodure de cuivre.

Bientôt on s'aperçut qu'une planche préparée par un temps couvert ne se séparait pas aussi facilement que lorsque l'opération avait eu lieu par un temps serein. On remarqua qu'une plaque iodée et exposée au soleil se séparait avec une très-grande facilité, tandis que, lorsqu'elle était iodée par un temps pluvieux et placée dans une chambre obscure avant de la mettre dans le bain, le dépôt adhérait si fortement au moule, qu'il fallait, pour le détacher, avoir recours au chauffage et au choc.

Le procédé d'ioder et d'exposer à la lumière a été, jusqu'à présent, employé pour

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

un très-grand nombre de planches soigneusement gravées ; il n'a jamais présenté la moindre difficulté pour séparer le dépôt du moule, quand ce dépôt a atteint l'épaisseur convenable. Pour prouver combien peu la délicatesse des traits de la plaque est diminuée par l'emploi de ce moyen chimique qui prévient l'adhérence, M. Mathiot nous apprend qu'une planche gravée a été sept fois électrotypée en relief et en creux successivement, sans que l'examen le plus attentif ait pu faire apercevoir la moindre différence entre la dernière reproduction et l'original.

M. le duc de Leuchtenberg a inventé un procédé particulier de reproduction. Au lieu d'encrer la planche originale qu'il veut copier avec l'encre d'imprimerie ordinaire, il se sert d'un mélange de résine de Damare, d'oxyde rouge de fer et d'huile de térébenthine, avec lequel il tire une épreuve sur du papier très-mince. Cette épreuve, encore fraîche, est appliquée sur une planche de cuivre ou d'argent poli, de manière que le dessin soit en contact avec la plaque, et, après sa dessiccation, il enlève le papier avec de l'eau pour ne laisser sur le cuivre que l'empreinte à l'encre du dessin. En reproduisant cette planche par le procédé électrotypique, l'inventeur obtient une planche en creux propre au tirage sous la presse en taille-douce.

Les procédés électro-chimiques fournissent également des planches de cuivre unies pour la gravure et qui sont d'un bon usage. A l'exposition universelle de 1855, on remarquait des planches lisses de $1^{m},65$ de long sur $0^{m},75$ de large, produites par l'imprimerie impériale de Vienne.

La reproduction électrotypique des planches d'acier gravées offre de grandes difficultés. Le sulfate de cuivre attaque l'acier et en altère la gravure ; le sulfate de cuivre ammoniacal, qui n'a point d'action sur l'acier, serait excellent, mais il est difficile d'en précipiter le cuivre au moyen de la pile. M. Smée a proposé de mouler les planches d'acier et d'agir ensuite sur le moule, ou d'employer un anode d'argent ayant à peu près les dimensions de la plaque d'acier. M. Walker préfère obtenir d'abord une épreuve en argent et une contre-épreuve en cuivre ; mais les tentatives faites jusqu'à présent n'ont point donné de résultats satisfaisants.

De la même manière, et au moyen des mêmes opérations par lesquelles on obtient des planches gravées en creux, on reproduit également celles qui sont gravées en relief ou en taille d'épargne, qu'elles soient en métal, en bois, ou clichées. Déjà, en 1840, M. Buckland a employé ces procédés à la reproduction de planches stéréotypes pour l'imprimerie, et c'est à cette même époque que M. Bocquillon a présenté à l'Académie des sciences des épreuves de matrices électrotypées en cuivre pour la typographie.

A la suite des événements politiques de 1848, l'émission d'un grand nombre de billets de 100 francs fut jugée indispensable. La Banque de France en confia l'exécution à MM. Firmin Didot frères, qui durent les exécuter en toute hâte. Ils appliquèrent avec succès la galvanoplastie pour reproduire promptement en cuivre certaines parties des anciens billets, dont la gravure aurait exigé plusieurs mois. M. Hulot, habile artiste, attaché à l'hôtel des monnaies, parvint à obtenir, par l'électrotypie, la reproduction des diverses parties des anciens billets de banque et à en reconstituer plusieurs

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

exemplaires en métal plus dur que le cuivre. C'est sur ces planches qu'ont été imprimés, en 1851, à la Banque de France, les billets de 100 francs.

Ce procédé, déjà mis en pratique en Angleterre, en Allemagne et en France pour la reproduction des matrices des caractères, a été perfectionné par M. Hulot. A l'exposition de 1849, cet artiste a montré, reproduites sur une seule planche, en métal beaucoup plus dur que le cuivre, trois cents figures offrant la répétition d'une tête gravée originairement en acier ; en sorte que, d'un coup de presse typographique, on imprime ces trois cents figures servant à la confection des *timbres-poste.*

En 1851 on voyait à l'exposition de Londres, et en 1855 à celle de Paris, des tableaux typographiques électrotypés en cuivre, ayant chacun 4 mètres carrés de surface et représentant les types orientaux de l'imprimerie impériale de Vienne. Ces planches ont une grande dureté et supportent le tirage de plusieurs millions d'exemplaires.

En 1855, M. Plon a exécuté des caractères cypriotes, dont les matrices ont été obtenues par la galvanoplastie, sur des poinçons en bois faits pour la numismatique et les inscriptions cypriotes de M. de Luynes.

L'électrotypie sert également à reproduire et à multiplier en cuivre les gravures sur bois, les vignettes et les ornements divers qui sont employés dans l'imprimerie; on conserve ainsi les planches originales, qui sont ordinairement d'un prix assez élevé. Comme le bois est trop absorbant pour être placé dans le bain, on se sert, avec avantage, de moules en gutta-percha, ou bien, si les bois le permettent, on les chauffe et on les enduit d'huile ou de cire, ou, mieux encore, de sperma ceti, afin de pouvoir les métalliser ensuite.

M. Michel a présenté, à l'Exposition de 1855, des clichés de ce genre extrêmement remarquables. Il procède très-vite et avec une grande habileté. Il ne s'est point borné seulement à des clichages de vignettes; le premier il a appliqué son procédé électrotypique à des pages de texte.

Un Anglais, M. Henri Cole, a donné au stéréotypage électrotypique une heureuse application dans la restauration de bois gravés par le célèbre Albert Durer. Ces bois avaient été endommagés par les vers, et certaines parties avaient disparu. Les vides ainsi formés furent soigneusement bouchés au moyen d'un mastic, et sur les clichés en cuivre obtenus par les procédés ordinaires il devint alors facile de rétablir les tailles effacées.

Pour donner plus de solidité aux clichés métalliques très-minces obtenus par l'électrotypie, on se servira, avec avantage, des copeaux d'étain faits au moyen du tour et mélangés d'un peu de plomb ; après avoir bien décapé la pièce, ces matières fondent très-vite et très-également.

M. Frédéric de Kobell a pris, en 1841, un brevet pour le procédé suivant : on enduit une planche de cuivre argentée d'une couche épaisse d'un vernis composé de cire et de résine, ou simplement de vernis de graveur, en le rendant conducteur au moyen du graphite. Sur ce vernis on trace ou on grave profondément le sujet que l'on veut reproduire avec une pointe d'acier ou d'ivoire; on rehausse ensuite les places du

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

vernis qui n'ont point reçu de dessin avec un vernis épais à l'huile, à la cire, ou à l'asphalte, que l'on applique sur ces parties avec un pinceau, et on saupoudre avec de la plombagine. On soumet alors à l'action du courant électrique pour opérer le dépôt, et on obtient ainsi une planche-relief qui peut servir au lieu de gravure sur bois.

M. Édouard Palmer, à Londres, en **1844**, et **M.** Volkmar, à Leipzig, en **1846**, ont inventé, chacun de son côté, le procédé électrotypique connu sous le nom de ***glyphographie***. Ce procédé consiste à recouvrir une planche de cuivre d'un vernis noir de graveur, sur lequel on étend une seconde couche de vernis de couleur blanche ayant la consistance de la cire. Le décalque du dessin sur cette couche blanche s'opère sans peine ; les traits faits, avec un crayon tendre, sur le papier s'y marquent parfaitement. On creuse ensuite dans ce vernis les hachures du dessin, au moyen de pointes tranchantes et inclinées vers leur bout pour obtenir des creusures perpendiculaires et un peu évasées vers le haut. Les parties qui représentent les lumières doivent être rehaussées, en y appliquant du vernis un peu épais. Cela fait, on métallise avec de la plombagine et on place la planche dans l'appareil voltaïque pour y être électrotypée. On a obtenu, de cette manière, de très-belles planches et à un prix très-réduit.

M. Walker propose de remplacer les deux vernis dont il vient d'être question par du sulfure de potassium; on noircit la planche de cuivre à l'aide de ce sulfure, et on vernit par-dessus une fois seulement.

On peut encore faire un moule de plâtre d'une planche ainsi gravée, approfondir les parties des lumières, huiler le plâtre, en tirer une empreinte et en prendre une contre-épreuve.

MM. Firmin Didot indiquent la modification suivante : lorsque le graveur a fait mordre à l'eau-forte son dessin sur une planche de zinc, au lieu d'enlever le vernis dont il avait d'abord couvert cette planche, c'est sur ce vernis même qu'il étend, successivement, avec un rouleau, de légères couches d'encre siccative qui, sans entrer dans les tailles, ne se déposent que sur le vernis primitif. Au moyen de ces couches superposées, les creux de la gravure acquièrent une grande profondeur, et la planche est alors électrotypée comme il a été indiqué.

M. Beslay a inventé récemment un procédé qui a beaucoup de rapports avec les précédents, et auquel il donne le nom d'***autotypographie***. Ce procédé consiste à enduire une planche de verre avec le vernis employé ordinairement pour la gravure et mélangé d'un produit qui le rende un peu conducteur, et à dessiner à la pointe le sujet que l'on veut reproduire, en prenant soin de creuser et d'enlever le vernis jusqu'à la surface du verre. Cette plaque est ensuite immergée dans le bain électrotypique, et le cuivre, déposé dans le tracé, donne un dessin en relief qui réunit toutes les qualités de la planche en usage pour l'impression typographique. On peut, en outre, augmenter à volonté, par les procédés galvanoplastiques, les reliefs de cette planche.

En **1853**, dit le ***Journal of the Society of arts***, le docteur Fergusson Branson, de Sheffield, cherchant à découvrir une substance plus facile à tailler que le bois, et ayant cependant assez de consistance pour permettre d'en prendre un moule, eut l'idée de se servir du savon anglais dur, fait de résine, ***turbentine-soap***. Un dessin au

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

crayon se décalque très-bien sur le savon, lorsqu'on frotte le revers de la feuille; on creuse ensuite les traits, avec très-peu de profondeur, au moyen de pointes d'acier ou d'ivoire. Le tracé terminé, on fait un moule en plâtre ou en gutta-percha chauffée, voire même en cire à cacheter, et cela sans endommager le savon. Si l'on reproduit le moule par la pile galvanique, on obtient une planche en creux, et, si l'on veut reproduire celle-ci à son tour, on en obtient une en relief; de cette manière on peut se servir de ce moule pour faire des épreuves sous la presse en taille-douce ou sous la presse typographique.

Le *Polygrafisch illustrite zeitschrift* raconte qu'un habile peintre de Vienne, M. Ranftl, inventa, en 1854, un procédé pour remplacer avantageusement la gravure sur bois. Le principe de ce procédé consiste à tracer un dessin quelconque, avec une plume d'acier, sur une planche métallique préparée à cet effet en se servant d'une encre particulière. Cette planche est ensuite reproduite par les moyens électrotypiques et sert à l'impression sous la presse typographique. Le premier essai supporta un tirage de plus de 1,500 exemplaires.

Enfin, pour terminer l'énumération des principaux genres d'électrotypie, nous citerons :

Le procédé de M. Schœler, de Cologne, appelé par lui *stylographie* et destiné à produire des planches en creux imitant parfaitement les dessins à la plume et les gravures à l'eau-forte ;

Le système imaginé par M. de Kobell, de Munich, en 1840, sous le nom de *galvanographie*, et se prêtant également bien à tous les genres de gravures, aqua-tinta, gravures à la roulette, crayon, etc.

Électrographie.

Sous le nom d'électrographie sont désignées les opérations qui ont pour but de produire directement des planches gravées par l'action du courant électrique. Tous les procédés précédents qui constituent l'électrotypie s'exécutent au pôle négatif de la pile où se forment les dépôts métalliques. Mais il se passe au pôle positif une autre action chimique, dont M. Smée a su tirer parti. Dans la composition électro-chimique d'un sel, en même temps que le métal se réduit au pôle négatif de la pile, l'oxygène et l'acide se rendent au pôle positif, et, si l'on dispose à ce pôle une lame métallique, celle-ci se trouve peu à peu attaquée et dissoute par l'action réunie de l'oxygène et de l'acide devenus libres. Ce fait, sur lequel M. Jacobi a fondé l'emploi des anodes, a servi à M. Smée et en même temps à M. W. Osann de Wurzbourg à obtenir le moyen de graver directement une planche de cuivre par le courant galvanique. La manière d'opérer est la suivante :

La planche métallique, recouverte de cire ou de vernis de graveur sur ses deux faces, reçoit, comme à l'ordinaire, le dessin exécuté avec une pointe par la main de l'artiste. Cette planche est alors placée dans une dissolution de sulfate de cuivre en communication avec le pôle positif d'une pile; le circuit est complété en mettant en rapport avec le pôle négatif une plaque de même dimension que la planche à graver.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La décomposition ne tarde pas à s'effectuer; l'oxygène et l'acide sulfurique se portent sur la planche et dissolvent le cuivre dans les traits qui ont été dessinés. M. Smée a obtenu ainsi une planche gravée en creux, propre à l'impression sous la presse en taille-douce.

Depuis 1840, M. Spencer s'est également servi de ce nouveau mode de gravure. Il a réussi à graver non-seulement sur cuivre, mais aussi sur acier. Il a cherché à faire l'application de ce procédé à tous les genres de gravure, et en particulier à celle des rouleaux pour l'impression des étoffes, ainsi qu'à celle des plaques qui servent à la décoration des grès et des faïences.

Voici une autre méthode de gravure électrographique due à M. Walker. On fait tirer une bonne épreuve d'une planche déjà gravée et on l'applique aussitôt sur une plaque de cuivre préalablement trempée dans l'acide nitrique étendu. La plaque et l'épreuve sont soumises à l'action de la presse, qui détermine le transport de l'encre de l'épreuve sur la planche de cuivre. On dore légèrement cette planche au moyen de la pile, et l'or ne s'attache que sur les parties non revêtues d'encre grasse; on lave avec l'essence de térébenthine, qui dissout l'encre grasse et met le cuivre à nu dans tous les points que recouvrait cette encre. Il suffit ensuite de placer la planche ainsi préparée dans le sulfate de cuivre, en guise d'anode, et l'on obtient une gravure parfaite.

Si l'on veut produire un dessin en relief au lieu d'un creux, on formera le dessin lui-même avec une substance isolante, comme le vernis ou le crayon gras, afin que toutes les parties découvertes et qui entourent le dessin se creusent et laissent ainsi une image en relief.

On se sert d'ordinaire d'un bain analogue au métal qu'il s'agit de graver. C'est ainsi que les bains de sulfate de cuivre sont employés pour la gravure de ce métal, les bains de sulfate de zinc pour la gravure sur zinc. On peut néanmoins graver sur cuivre et sur zinc en faisant fonctionner la pile sur des bains composés seulement d'eau légèrement acidulée par les acides azotique, chlorhydrique, sulfurique ou acétique.

MM. Henriot et Gaiffe, graveurs, ont trouvé un nouveau moyen de gravure galvanique appliqué à la gravure des cylindres servant à l'impression des étoffes. Ce moyen est si simple et d'une si grande infaillibilité, que l'ouvrier le moins habile peut réserver des blancs et refouiller les mats avec une perfection d'autant plus remarquable que, sans rien laisser à désirer, ce nouveau système de gravure est très-économique.

M. L. Dumont, graveur, a pris, le 8 juillet 1854, un brevet pour un procédé qu'il a inventé en 1852, et auquel il donne le nom de *zincographie galvanique*. Il consiste à reporter sur zinc les dessins lithographiques faits sur papier, ou ceux des planches gravées en taille-douce. On peut aussi dessiner directement sur une planche de zinc grenée avec le crayon lithographique ordinaire ou avec un crayon insoluble, capable de résister à l'action de l'acide. Le dessin fini, on prépare le zinc avec une dissolution de noix de galle et de gomme arabique, comme cela se fait d'habitude dans le procédé lithographique sur zinc; on encre le dessin comme pour tirer des épreuves; on saupoudre la planche d'un mélange de résine, de bitume de Judée et de poix de Bourgogne dont on chasse ensuite l'excédant, et on chauffe légèrement le dessous

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de la planche afin de faire fondre la poudre qui la couvre, laquelle se mêle avec l'encre lithographique et forme alors un vernis. Cela fait, la planche est exposée à l'action de la pile galvanique et on la fait mordre. On obtient ainsi une gravure en relief, propre au tirage sous la presse typographique. A l'aide de ce procédé, M. Dumont a reproduit des gravures en taille-douce, des dessins à la plume, des lithographies dont l'exécution remarquable lui a valu une médaille de 2e classe à l'Exposition universelle de 1855.

Il y a deux ans, l'Académie des sciences a reçu communication d'un procédé inventé par M. Devincenzi et qui, par des moyens peu différents, donne les mêmes résultats que ceux obtenus par M. Dumont. Voici ce que dit à cet égard M. Becquerel chargé de présenter le rapport :

« On prend une planche de zinc ordinaire, dont la surface a été grenée préalablement avec du sable tamisé, et l'on dessine dessus avec un crayon ou de l'encre lithographique ; on la passe ensuite dans une décoction légère de noix de galle, puis à l'eau de gomme, afin de prédisposer les portions de zinc qui ne sont pas recouvertes du dessin à ne pas prendre le vernis dont il sera parlé ci-après. On lave avec de l'eau, puis on enlève le crayon ou l'encre avec de l'essence de térébenthine comme on le fait dans la préparation lithographique. Ces opérations faites, on humecte la planche et on y applique, avec un rouleau, un vernis composé d'asphalte, d'huile de lin lithargirée et de térébenthine, auquel on ajoute ensuite de l'essence de lavande. Le vernis s'attache uniquement aux parties recouvertes de crayon ou d'encre. On laisse sécher pendant douze à quinze heures ; on passe sur la planche une brosse trempée dans une très-faible dissolution d'acide sulfurique, pour décaper la surface non recouverte de vernis et on la plonge ensuite dans une dissolution de sulfate de cuivre marquant 15 degrés, en même temps qu'une planche de cuivre de même dimension est placée parallèlement à 5 millimètres de distance, et mise en communication avec l'autre au moyen d'une baguette de cuivre. La partie de zinc non recouverte du vernis est attaquée chimiquement par la dissolution de sulfate de cuivre, et électro-chimiquement par l'action du couple voltaïque, tandis que la dissolution n'a aucune action sur le vernis. On retire, de minute en minute, la planche de zinc pour enlever le cuivre déposé, et au bout de quatre à huit minutes on aura obtenu une planche gravée, dont le relief est suffisant pour le tirage typographique d'un très-grand nombre d'épreuves. »

Voici maintenant un essai tout particulier de gravure électrographique, publié en 1843 par le docteur Pring. Une plaque d'acier poli ou d'un autre métal est mise en communication avec l'extrémité positive d'une série de 4 à 5 couples, au moyen d'une bonne bobine de fil en cuivre revêtu de soie. Un autre fil, protégé par un tube fait avec du verre ou tout autre corps isolant, est tenu dans la main et sert de burin pour tracer le dessin. L'action d'une machine électro-magnétique peut être utilisée dans ce cas. On varie l'expérience en faisant communiquer la plaque avec l'extrémité négative de l'appareil. Des fils de diverses natures peuvent être employés, et on ne se sert d'aucune dissolution. On peut dire que c'est là un véritable dessin électrographique dans lequel le courant électrique fait l'office du burin.

Rappelons, en passant, l'invention due à M. Georges, graveur au Dépôt de la guerre :

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

elle a pour but, dans les corrections de gravure, de supprimer le travail du repoussage de la planche, qui fait inévitablement disparaître une étendue de dessin plus considérable que celle jugée nécessaire. Nous renvoyons au rapport que M. le maréchal Vaillant a présenté à ce sujet à l'Académie des sciences et que le *Bulletin* a reproduit l'année dernière (1).

On peut juger, par tout ce qui précède, de la variété des applications de la galvanoplastie; le champ qu'elle offre aux arts et à l'industrie est vaste et fertile, et on est loin encore de l'avoir épuisé. Nous terminerons cette revue rapide par l'exposé d'une autre invention digne de remarque : l'*autographie galvanoplastique*.

Autographie galvanoplastique.

L'invention de cet art nouveau est due à M. le conseiller de régence Aloys Auer, directeur de l'imprimerie impériale de Vienne, et à M. André Worring, prote attaché à cet important établissement. Elle consiste à reproduire, par eux-mêmes, des objets organiques ou inorganiques, et à transformer ces empreintes ou copies, au moyen de la galvanoplastie, en planches métalliques destinées à les multiplier par l'impression en couleur. Voici à quelle occasion les inventeurs furent amenés à mettre leur idée en œuvre. En 1852 on montrait, à Vienne, des impressions de dentelles obtenues à Londres au moyen de la presse lithographique. Ces échantillons étaient très-bien faits, mais l'exécution en était coûteuse. M. Auer, à qui la Chambre de commerce avait demandé de pareilles épreuves, pensa de suite qu'il serait plus avantageux de reproduire ces dentelles par le procédé galvanoplastique plutôt que par la lithographie, et de se passer de dessinateur et de graveur. Après bien des tâtonnements, l'idée émise par M. Worring de substituer les moules de plomb à ceux de gutta-percha rendit le procédé tout à fait pratique et permit d'obtenir des résultats complets. L'opération est celle-ci :

On enduit l'objet à copier d'un mélange de térébenthine de Venise et d'esprit-de-vin, et on l'étend sur une planche de cuivre ou d'acier bien polie; on place par-dessus une lame de plomb pur et décapé, et on soumet le tout à la presse d'imprimeur en taille-douce, de manière à exercer une pression énergique qui doit varier selon le relief et la solidité de l'objet. On obtient de cette manière une planche avec l'empreinte de l'objet en creux, qui pourrait déjà servir à l'impression si le plomb n'était pas une matière trop tendre pour supporter le tirage d'un certain nombre d'exemplaires. Pour obtenir une planche plus solide, on prend, avec du plâtre ou toute autre substance convenable, une contre-épreuve de cette plaque de plomb, contre-épreuve sur laquelle se trouve naturellement l'objet en relief. Après avoir métallisé cette planche, on l'expose au courant voltaïque, on fait déposer la couche de cuivre jusqu'à une certaine épaisseur, comme dans les opérations électrotypiques, et de cette manière on obtient une planche en creux qui remplace celle en plomb et qui peut immédiatement servir au tirage des épreuves sous la presse en taille-douce. On peut arriver au même résul-

(1) Voir tome III, 1855, 2e série, page 710.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tat en faisant un moule primitif en métal fusible au lieu de plomb. Pour obtenir plus directement encore une planche en creux, on peut métalliser l'objet à copier même, et il ne reste plus qu'à le soumettre, avec la planche sur laquelle il est fixé, à l'action galvanoplastique.

Supposons maintenant qu'on se propose, au contraire, de produire une planche en relief propre à être imprimée sous la presse typographique; on ne fait alors que deux opérations au lieu de trois, c'est-à-dire qu'on ne produit qu'une planche en relief du moule en creux primitif. Pour l'imprimer on pose la couleur sur l'objet, au moyen du rouleau à encrer, au lieu de le frotter dans les profondeurs comme cela se pratique pour les planches en creux.

C'est par ces procédés que MM. Auer et Worring ont reproduit, avec une grande exactitude, des objets de toute nature, des dentelles, des broderies, des feuilles d'arbres, des plantes entières, etc.

SÉRICICULTURE.

NOTE SUR L'ÉDUCATION DES VERS A SOIE FAITE A SALAISE (CANTON DE ROUSSILLON) PAR M. ET Mme ANDRÉ-JEAN.

M. et Mme André-Jean se sont rendus, cette année, dans le Midi, pour expérimenter leur système d'éducation des vers à soie. Encouragés par S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, ils tenaient à démontrer la possibilité de réussir sur une grande échelle, dans une des contrées où se font de grandes éducations, et c'est à Salaise (canton de Roussillon), c'est au milieu des pays mêmes où la maladie a fait de cruels ravages, qu'ils ont établi le siége de leur expérience.

Les départements de la Drôme et de l'Isère, si vivement intéressés dans la question, ont chacun nommé des commissaires chargés de suivre toutes les phases de l'éducation. Ces commissaires ayant fait des rapports favorables, M. Alcan, membre du Conseil, a cru devoir, dans la séance du 28 octobre dernier, appeler l'attention de la Société sur ces rapports, dont il a cité plusieurs passages intéressants que nous allons reproduire.

« M. André-Jean, dit M. Thannaron, Président de la Société d'agriculture de la Drôme, s'est principalement attaché à élever les vers à soie de race blanche. Il croit cette race plus robuste que les autres; en effet, elle n'a point encore été atteinte de la gattine : les cocons produisent une soie supérieure, sous tous les rapports, à celle que donnent ceux de la race jaune.

« La magnanerie occupée par M. André-Jean appartient à M. de Montclos, propriétaire d'une ferme considérable, située à 200 mètres environ de la station de Salaise, chemin de fer de Lyon à la Méditerranée. Cette ferme présente les aménagements les plus perfectionnés : ils se composent de claies système Avril, d'un calo-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rifère et d'un ventilateur très-puissant. Malheureusement, ces dispositions indispensables ont été très-tardivement terminées, et ce n'est que le 17 mai que M. André-Jean a pu y placer ses appareils d'éclosion; aussi n'a-t-il mis que 108 grammes de graine destinée à l'éducation de cette année, lesquels ont été réduits à 93 grammes environ par l'épuration dans les premiers âges. L'éclosion s'est opérée les 23 et 24 mai. »

Le tableau suivant, extrait du journal de l'opération, donne la durée de chaque âge et la consommation en feuilles de mûrier.

AGES.	DURÉE.	CONSOMMATION de feuilles de mûrier.	OBSERVATIONS.
1er	7 jours.	»	La feuille du 1er âge n'a pas été pesée.
2e	5	45 kil.	—
3e	6	117	La récolte des cocons a produit 201k,100 gr.; 110 kilog. seulement ont été choisis pour faire grainer; les 91 kilog. restants, quoique d'une bonne qualité relative, sont à la filature.
4e	7	366	
5e	9 et 10	2560	
Total de la consommation.		3088	

« Il est certain que M. André-Jean a réussi à conduire ses vers jusqu'à la montée, sans qu'ils fussent atteints de la funeste maladie qui porte la destruction la plus complète dans le plus grand nombre de nos magnaneries.

« Je constate là un fait que je ne puis expliquer que par la bonté de ses œufs de vers à soie de race blanche, puisque les mêmes soins donnés à des vers provenant de graines étrangères n'ont produit que de mauvais résultats. »

Ayant dit quelques mots sur la différence qui existe entre la méthode italienne de grainage et celle qu'emploie M. André-Jean, l'auteur du rapport ajoute en terminant :

« Si c'est à ces pratiques suivies depuis de longues années que M. André-Jean doit l'amélioration de sa race de cocons blancs, il est important de les signaler à l'attention de nos éleveurs de vers à soie. Il est certain que, malgré l'époque tardive où il a mis à éclore, ses vers ont échappé à la gattine et ont été, ainsi que les papillons, exempts des taches noires qui décèlent la maladie; l'accouplement s'est fait avec ardeur, et la ponte des œufs m'a paru abondante.

« Je suis certain que l'espèce de vers à soie de race blanche qu'élève M. André-Jean a, jusqu'à présent, échappé à la contagion qui attaque, à peu d'exceptions près, toutes nos races françaises. Il est à désirer que la magnanerie de vers à soie reproducteurs, établie à Salaise, soit agrandie, et que M. André-Jean continue plusieurs années encore à y élever des vers à soie et à fournir des œufs à nos propriétaires du département de la Drôme. »

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Nous citerons maintenant le rapport de la commission de l'Isère, au sujet duquel M. Alcan est entré également dans quelques développements. Ce rapport est plus explicite que le précédent et rend compte, en même temps, des tentatives faites avec la race jaune dont M. Thannaron n'a pas parlé.

Après avoir fait une description du local et de son agencement, après avoir indiqué avec soin tous les détails de la chambre d'éclosion, le secrétaire de la commission donne, sur l'éclosion même, des explications que nous connaissons déjà en partie.

« M. André-Jean, dit-il, craignant de ne pas trouver un nombre suffisant de personnes pour l'aider dans une éducation un peu considérable, s'est décidé à faire deux éducations séparées et espacées de quelques jours. En conséquence, la graine de vers de race blanche a été retirée de la cave le **14** mai; le **15**, elle a été lavée dans une eau pure à la température de **19** degrés centigrades; le **16**, elle a été séchée, et, le **17**, elle a été portée dans la chambre d'éclosion. »

L'éclosion a eu lieu le **23** et le **24** mai; elle s'est faite par une température de pluie et d'orage, le thermomètre oscillant entre **24** et **25** degrés centigrades.

« La graine de vers de race jaune, réservée pour la seconde éducation, a été retirée de la cave le **23** mai; lavée, séchée et mise dans la chambre d'éclosion le **25**, elle a éclos le **3** et le **4** du mois de juin, par une température de **24** à **25** degrés et par un beau temps.

« La quantité de graine de race jaune soumise à l'éclosion était de **170** grammes.

« L'éducation de la race blanche a été terminée le **26** juin, jour où les vers à soie ont monté soit dans les claies d'Avril qui avaient été disposées pour les recevoir, soit dans quelques bouquets de bruyère préparés à cet effet.

« Pendant tout le cours de leur éducation, les vers *ont fait l'admiration* des membres de la commission et des visiteurs trop peu nombreux qui ont été admis dans l'atelier. En effet, ces vers étaient d'une grande vigueur; ils étaient d'une égalité parfaite: ils mangeaient la feuille de mûrier avec un appétit remarquable. *Une recherche minutieuse, souvent répétée, n'a pas pu faire découvrir un seul malade*, et à chaque délitement, si quelques retardataires sont restés sur les litières, il est certain qu'ils n'étaient atteints d'aucune maladie.

« Les vers ont monté dans le boisage et s'y sont logés avec ardeur; dix jours après, l'on en retirait **201** kilog. de cocons *du blanc le plus pur, de la forme la plus parfaite et d'un grain remarquablement beau.*

« Les papiers mis sur les tables, les étagères, les claies, les bois d'encabanage ne présentaient aucune de ces taches jaunes qui indiquent la place où un ver a été frappé de mort et est tombé en pourriture.

« *La réussite a été complète.*

« Les vers de cette éducation ont consommé 3,089 kilog. **810** grammes de feuilles de mûrier; chaque quintal métrique de feuilles a donc donné **15**^{k},**367** de cocons. »

Les renseignements fournis par le rapport sur l'éducation de la race jaune ne paraissent pas aussi favorables que les précédents. Les causes de cette infériorité tiennent à des considérations sur lesquelles la commission a donné les explications suivantes.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Elle dit que, pendant les premiers âges, la race jaune a fait concevoir les plus belles espérances, mais que, malgré leur vigueur, les vers à soie de cette race n'ont pu résister à l'influence d'une température très-élevée et d'une nourriture difficile à consommer, par suite de la mauvaise qualité des feuilles devenues trop épaisses et trop dures. Quelques symptômes alarmants s'étant manifestés sitôt après l'accomplissement de la dernière mue, et M. de Montclos faisant observer l'impossibilité dans laquelle il se trouvait de continuer à fournir de la feuille à une époque aussi avancée où la cueillée était difficile, en même temps qu'elle compromettait ses mûriers, M. André-Jean a pris le parti extrême de sacrifier tous ses vers.

Confection de la graine.

« Les papillons de race blanche ont commencé à éclore le 12 juillet; ils étaient remarquablement beaux et vigoureux. Leur accouplement est l'objet d'un choix fait avec un soin minutieux par M. André-Jean; c'est dans cet accouplement judicieux que paraît résider le procédé d'amélioration mis en pratique par lui.

« Les papillons ont donné, pour 1 quintal métrique de cocons, 9 kilog. de graine.

« En résumé, dit la commission, l'amélioration de la race blanche paraît certaine; il est probable que cette amélioration existe aussi sur la race jaune, car la non-réussite de l'éducation de cette race, entreprise à Salaise, paraît devoir être attribuée aux conditions très-défavorables dans lesquelles elle s'est trouvée, etc. »

A la suite de cette communication de M. Alcan, M. le Président du Conseil a annoncé qu'il avait reçu, de son côté, des renseignements favorables sur une éducation particulière faite avec de la graine de M. André-Jean, par M. Roux, Principal du collége d'Alais. Ainsi, a dit M. Dumas, se trouvent confirmées les prévisions et les espérances de la Société. En effet, il est évident que la question est sortie du domaine de la science pour entrer dans celui de la grande pratique, car les 25 kilog. de graine qui ont été obtenus de diverses éducations effectuées cette année pourraient produire 2,000 kilog. de graine en 1858, et entrer dès lors pour une portion très-sérieuse dans notre production nationale. Si on continuait à exploiter la race pour graine avec le même succès, on en récolterait 160,000 kilog. dès 1859, c'est-à-dire quatre fois la consommation de la France. Ainsi cette méthode, née à Bordeaux, contrôlée à Neuilly par les soins de la Société, mise en pratique avec le même succès dans des localités diverses infectées par l'épidémie, est sortie intacte des épreuves les plus considérables, non-seulement comme expérience physiologique, mais aussi, on peut le dire à présent, comme résultat pratique de la plus haute importance pour le pays.

Ainsi se trouve justifiée, en outre, la confiance de S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture et du commerce, qui, dans sa sollicitude pour les intérêts de l'industrie séricicole menacée, s'est empressé de fournir à l'auteur les moyens d'accomplir l'expérience en grand dont nous venons de résumer les heureux résultats. (M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Courbure artificielle des bois ; par M. Blanchard (1).

M. Blanchard, de Boston (États-Unis), avait exposé, dans les galeries du palais de l'industrie, le modèle d'une machine à courber les bois dont il est l'inventeur, et divers produits obtenus, en Amérique, avec la machine elle-même.

Les résultats obtenus par M. Blanchard ont fixé l'attention de M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, qui chargea la commission des inventions, instituée à l'école des ponts et chaussées, de lui faire connaître son avis sur l'appareil inventé par M. Blanchard.

La commission, ne pouvant plus espérer, comme elle l'avait fait jusqu'à présent, de voir en France et d'étudier une grande machine de M. Blanchard, se trouve forcée de se borner à faire connaître ce qu'elle a pu apprendre de l'examen du modèle et des produits déposés par l'inventeur dans les galeries de l'Exposition universelle.

Dans les procédés employés jusqu'à présent pour courber les bois, on se borne toujours, après avoir chauffé les pièces à l'air libre ou à la vapeur, à les appliquer sur un gabarit solide dont elles doivent épouser la courbure. Dans l'opération ainsi conduite, les fibres extérieures de la pièce de bois s'allongent très-notablement, tandis que les fibres placées dans la concavité de la courbure n'éprouvent qu'un raccourcissement très-faible et souvent nul. Quand on opère sur des pièces un peu fortes, et que la courbure à obtenir est prononcée, on voit souvent les fibres extérieures se rompre entièrement. Dans tous les cas, elles subissent, au moins, un effort de beaucoup supérieur à leur limite de résistance, qui enlève au bois la plus grande partie de sa force naturelle.

Dans le procédé de M. Blanchard, l'extension des fibres qui forment la *convexité* de la pièce, après la courbure, ne peut pas avoir lieu. La déformation se produit, au contraire, par le refoulement, sur elles-mêmes, des fibres qui occupent la concavité de la pièce après l'opération.

Pour obtenir ce résultat, M. Blanchard saisit la pièce à courber entre deux taquets en fonte extrêmement solides, reliés entre eux par des lames de ressorts flexibles, mais inextensibles, qui s'appliquent sur la face de la pièce de bois qui doit prendre la forme convexe. Puis il obtient la courbure en appuyant sur la face qui doit devenir concave, à l'aide d'une pièce métallique, présentant la courbure voulue, formant excentrique et manœuvrée à l'aide de leviers et de treuils extrêmement puissants. Les bois sont soumis, comme de coutume, avant de passer à la machine, à l'action de l'eau chaude ou de la vapeur.

(1) Voir *Bulletin* de 1856, 2e série, tome III, page 482.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. Blanchard, à l'aide des procédés dont nous venons d'indiquer le principe, peut courber à angle droit, avec une courbure de moins de 1 mètre de rayon, des pièces de bois de $0^m,30$ d'équarrissage.

Il a exposé plusieurs pièces pour navires ainsi préparées, des jantes de roue d'un seul morceau, etc.

Il prétend que cette déformation du bois, bien loin de diminuer sa force, ne fait que l'augmenter par la compression violente à laquelle les fibres sont soumises.

Ce résultat paraît singulier; cependant il serait impossible d'affirmer qu'il est inexact. Un grand nombre d'expériences en grand, faites comparativement avec les mêmes bois, avant et après la courbure, pourraient seules résoudre la question.

Les échantillons exposés par M. Blanchard ne se prêtaient pas à ces essais. La commission a dû se borner à faire courber devant elle, à l'aide du modèle exposé, un morceau de bois de chêne de $0^m,015$ d'équarrissage et de $0^m,35$ environ de longueur. On a détaché dans cette pièce de bois deux petits prismes, l'un près de l'extrémité, où le bois n'avait éprouvé aucune déformation, et l'autre dans la partie courbée. On a soumis ces deux morceaux de bois, à l'atelier d'expérience du quai de Billy, à un essai de rupture par traction.

Le premier, pris dans la partie non déformée, s'est brisé sous une charge de $2^k,60$ par millimètre carré; le second ne s'est brisé que sous une charge de $4^k,40$ par millimètre carré.

Les expériences de résistance n'ont de valeur qu'autant qu'elles sont très-multipliées; aussi ne présente-t-on l'essai précédent qu'à titre de renseignement et à défaut d'épreuves plus concluantes, qu'il a été impossible d'exécuter faute de matière. Cependant, si le procédé de M. Blanchard altérait profondément la résistance du bois, comme le craignaient quelques personnes, il est peu probable que la pièce prise dans la courbure eût offert plus de solidité que celle prise dans une autre partie de l'échantillon.

Le Jury de l'Exposition (sixième classe) a décerné à M. Blanchard une médaille de première classe; il a même été très-sérieusement question de proposer pour cet exposant une médaille d'honneur.

(*Annales des ponts et chaussées.*)

Nouvelle dissolution de gutta-percha et applications diverses de cette dissolution; par M. Rousseau, à Paris.

La gutta-percha est placée dans un vase de forme quelconque, soumis à l'action du feu, et dans lequel on verse de l'huile de lin; en chauffant d'une manière convenable, on obtient la fusion et la dissolution de la gutta-percha.

Cette dissolution peut renfermer plus ou moins de gutta-percha; cependant la quantité est d'un dixième environ : elle peut être employée pour divers objets, et notamment pour la fabrication des toiles peintes et des cuirs vernis.

Pour la fabrication des toiles peintes et des toiles cirées en tout genre, on peut se servir de la solution de gutta-percha, telle qu'on vient de l'indiquer. Un tissu quel-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

conque, plongé dans un bain de cette solution, s'en imprègne, et, quand il est refroidi, il présente une transparence jaunâtre et une grande souplesse; on peut ensuite l'imprimer.

La même solution peut être encore employée en y mélangeant du noir de fumée, du blanc de Meudon, de l'ocre rouge ou jaune, ou toute autre substance pouvant servir à la colorer ou à l'épaissir. La gutta-percha, ainsi préparée, perd l'odeur caractéristique qui lui est propre et est totalement inodore.

Pour la fabrication des cuirs vernis, des taffetas et gazes recouverts de gutta-percha à l'aide de la même dissolution, on l'emploie mélangée avec toute espèce de vernis copal, auquel elle communique son élasticité et sa souplesse. La gutta-percha étant sans influence sur les couleurs à l'huile, on peut mélanger la dissolution ci-dessus indiquée avec toutes les matières qu'on emploie pour colorer les vernis.

(*Brevets d'invention*, t. XXIV.)

Fabrication de cartouches en papier; par MM. Brown et Macintosh, d'Édimbourg.

Ordinairement, quand on veut faire des cartouches en papier, on découpe ce papier suivant une forme convenable et on encolle ensemble les bords.

Les inventeurs se servent de pâte de papier pour confectionner ces cartouches, et voici comment ils opèrent :

Qu'on imagine un moule en métal, percé de petits trous et présentant la forme que l'on veut donner à la cartouche. Ce moule, ouvert à l'une de ses extrémités, est fermé à l'autre par un fond percé de trous. Si l'on plonge ce moule dans un bassin renfermant de la pâte de papier et si, par un moyen quelconque, on aspire l'air contenu dans le moule, la pâte se précipitera sur le moule et le couvrira.

En retirant le moule et en laissant sécher la pâte, on obtient une cartouche que l'on peut facilement détacher.

Afin de rendre cette opération plus facile, il est bon d'envelopper le moule d'un tissu très-perméable, en sorte que l'on retirera le fourreau même en tissu, pour enlever la cartouche et la faire sécher.

En plongeant plusieurs fois un moule dans la pâte, on peut donner à la cartouche l'épaisseur que l'on veut, et obtenir même des épaisseurs différentes pour les parties d'une même cartouche.

(*Brevets d'invention*, t. XXIV.)

Extrait de garance exempt de tout ligneux et rendant, en teinture, des nuances aussi vives et aussi solides que la garance elle-même; par M. Kœchlin, de Mulhouse.

M. Kœchlin se sert des oxydes organiques neutres, tels que l'acétone, l'hydrate méthylique, etc., seuls ou mélangés à des alcools ou à des matières hétérogènes. Ces oxydes ou ces mélanges servent comme dissolvants de la matière colorante de la garance.

La garance employée est de la garance moulue ou de la garance fermentée, sèche

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ou humide, appelée communément *fleur de la garance*, selon le degré de richesse qu'on veut donner au produit.

C'est par macération et expression qu'on sature la liqueur dissolvante.

Le bain dissolvant étant saturé, on en précipite la matière colorante, avec les substances insolubles qui l'accompagnent, par une quantité suffisante d'eau, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'une addition d'eau n'y produise plus de précipité. Le précipité, étant filtré et séché, constitue l'extrait de garance, obtenu sans le concours du calorique. Quand on veut activer la formation du précipité, on rend l'eau légèrement acide par l'acide sulfurique; mais alors il faut bien laver le précipité à l'eau, pour en enlever l'acidité qui pourrait nuire à la teinture.

(*Brevets d'invention*, t. XXIV.)

Emploi du sulfate de plomb pour remplacer la céruse dans la fabrication des dentelles; emploi du même sel pour rendre les tissus difficilement inflammables; emploi, dans le même but, d'un nouvel agent chimique; par M. H. Masson.

L'industrie dentellière fait usage de la céruse soit pour remettre à neuf les dentelles souillées, soit pour faire disparaître les traces des doigts et dissimuler ainsi le raccordement des dessins (spécialement dans l'espèce de dentelle appelée *application de Bruxelles*). Dans cette dernière opération surtout, les ouvrières, quand elles ont terminé une application, doivent saupoudrer leur travail avec du carbonate de plomb, dont elles respirent chaque fois une certaine quantité. Cette pratique se répète pour elles à chaque instant, et leur santé est très-promptement altérée. Cela est si bien connu, que les fabricants trouvent difficilement des ouvrières, malgré la forte rémunération donnée à ce genre de travail. Il faut évidemment renoncer à l'emploi du carbonate de plomb; mais, pour cela, il faut trouver une substance propre à le remplacer. Or le *sulfate de plomb*, ainsi que je m'en suis assuré, remplit admirablement toutes les conditions voulues. Son action sur l'économie animale n'est que très-faible. Ce qui le prouve surabondamment, c'est l'emploi des *sulfates* de potasse, de soude ou de magnésie comme contre-poison dans les empoisonnements par les sels de plomb; enfin, pour prévenir les maladies saturnines, on conseille aux ouvriers qui fabriquent la céruse de se laver les mains et de se rincer la bouche avec de l'eau légèrement acidulée par l'acide sulfurique.

Vohler a indiqué, il y a déjà plusieurs années, la solubilité du sulfate de plomb dans une dissolution de tartrate neutre d'ammoniaque; et, en effet, l'expérience m'a démontré que le tartrate neutre d'ammoniaque peut dissoudre une très-grande quantité de sulfate de plomb, si la température du liquide est à 100 degrés. Un tissu trempé dans cette dissolution chaude de sulfate de plomb devient très-difficilement inflammable; si on l'expose pendant un certain temps à une température assez élevée, la matière organique brûle complétement en donnant une fumée d'une odeur piquante et ne laisse qu'une cendre peu volumineuse. Toutefois, ce résultat ne me satisfaisant pas complétement, j'ai pensé que le chlorure de calcium, dont j'avais entièrement

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

montré les précieux effets pour éteindre les incendies, devait aussi me fournir les moyens de mettre les tissus et les bois à l'abri du feu. La propriété qu'il a de devenir déliquescent à l'air étant ce qui empêche surtout de l'employer comme substance préservatrice, j'ai cherché à lui enlever sa faculté hygroscopique.

La marche à suivre pour obtenir ce résultat était toute tracée. En effet, l'observation prouve que les sels doubles sont généralement moins solubles que celui de leurs sels constituants qui l'est le plus; souvent même ils sont moins solubles que celui qui l'est le moins. C'est pourquoi, quand on mêle des dissolutions concentrées de deux sels qui peuvent s'unir, il en résulte presque toujours un précipité cristallin de sel double. J'avais découvert le principe; il me restait encore à chercher son application au chlorure de calcium. Après plusieurs essais infructueux, j'ai obtenu un résultat très-satisfaisant.

Si l'on dissout parties égales en poids d'*acétate de chaux* et de *chlorure de calcium*, et si on laisse la dissolution s'évaporer lentement, les deux sels s'unissent entre eux et forment une combinaison hydratée qui cristallise en beaux cristaux. Ces cristaux ne subissent aucune altération ni à l'air sec ni à l'air chargé d'humidité. Si on les chauffe à plus de 100 degrés, ils perdent leur eau de cristallisation, mais sans se déliter; à l'état anhydre, ils ne subissent aucune altération de la part de l'air et ne sont en aucune façon hygroscopiques.

Ayant obtenu cette combinaison, je crus le problème résolu; mais, à l'application, je fus arrêté par une difficulté imprévue. L'eau, que naturellement j'essayai d'abord comme dissolvant, décomposait en partie le sel formé; l'alcool, que j'essayai ensuite, et qui, du reste, eût été un dissolvant fort cher, ne réussit pas mieux.

Mon attention se porta alors sur l'ammoniaque, et j'obtins un résultat parfait. L'ammoniaque dissout parfaitement les cristaux à la température de l'ébullition.

Pour rendre une *étoffe incombustible*, il suffit de la tremper dans cette liqueur et de la sécher; non-seulement elle résistera parfaitement à l'action des corps en combustion, mais elle aura l'avantage de n'être plus hygroscopique.

Quoique le dissolvant le plus commode soit l'ammoniaque, le plus économique, à beaucoup près, c'est l'eau; je ne devais pas y renoncer à la première difficulté, et je me suis assuré, en effet, qu'on pouvait, malgré la décomposition partielle qu'elle produit, y avoir recours; mais son emploi exige beaucoup de soin.

(*Académie des sciences.*)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 28 *octobre* 1857.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Dantan*, mécanicien, à Ménilmontant, impasse de l'Alma, 1,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dépose les dessin et description d'un système de grue de son invention. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Marmet*, conducteur des ponts et chaussées, à Nevers, présente un éboueur à main destiné à l'enlèvement des boues sur les routes. (Renvoi au même comité.)

M. Marmet sollicite en même temps l'examen d'une lampe à huile de schiste donnant, suivant lui, beaucoup d'éclat et ne répandant aucune odeur. (Renvoi au comité des arts économiques.)

MM. *Mortera* et *Larousse*, ingénieurs-mécaniciens, rue du Faubourg-Saint-Martin, 17, appellent l'attention de la Société sur un système d'enrayage à vapeur applicable aux trains de chemins de fer. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Chaine* (Arthur), rue des Saints-Pères, 8, s'est proposé d'arrêter les incendies à leur naissance et d'en donner immédiatement avertissement, au moyen d'un appareil automatique dont il sollicite l'examen. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Scott*, rue Taranne, 6, soumet à la Société les divers résultats des expériences auxquelles il se livre sur la graphie du son, de la voix, et, en général, de tous les mouvements moléculaires appréciables. (Renvoi au même comité.)

M. *Jonnet* adresse divers échantillons de terres ferrugineuses, qu'il se propose d'utiliser en peinture. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Fabre*, à Vaugirard, Grande Rue, 114, présente des semoules de pommes de terre, préparées par un procédé qui a pour but de les mettre à l'abri de toute détérioration. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Maire*, rue Vieille-du-Temple, 23, appelle l'attention de la Société sur un appareil de cuisson des aliments, auquel il donne le nom de *conservateur du calorique*. (Renvoi au même comité.)

M. *Vauthier*, rue du Four-Saint-Germain, 65, présente un appareil à torréfier le café. (Renvoi au même comité.)

M. *Briais*, rue de l'Entrepôt, 14, exprime le désir de faire examiner les perfectionnements qu'il a apportés dans la fabrication des moules en bois destinés à apprêter les chapeaux de dames en paille, feutre, peluche, etc. (Renvoi au même comité.)

M. *Heslot*, instituteur, à Javron (Mayenne), est auteur d'une méthode élémentaire d'épellation simplifiée, qu'il soumet à l'examen du Conseil. (Renvoi au même comité.)

M. *Verdun*, boulevard Bonne-Nouvelle, 18, adresse une réclamation de priorité d'invention au sujet des globes terrestres flexibles qui ont été présentés à la Société par M. More de Gray (Haute-Saône), et qui ont donné lieu à un rapport, à la suite duquel une médaille de bronze a été accordée à ce dernier. (Renvoi à la commission qui a fait le rapport.)

M. *Mayade*, à Clermont-Ferrand, annonce à la Société qu'il vient de fonder un établissement dont le but est de faire connaître, dans les contrées du centre de la France, les machines et appareils les plus répandus dans les arts, l'industrie et l'agriculture.

M. *Salvétat*, membre du Conseil, fait hommage, à la Société, de l'ouvrage qu'il vient

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

de publier sous le titre de : *Leçons de céramique professées à l'École centrale des arts et manufactures*, etc.

COMMUNICATIONS. — M. *du Moncel*, membre dn Conseil, présente :

1° De la part de l'inventeur, M. *Joseph Tison*, fondeur de métaux, à Tournay, les dessin et description d'un appareil à cornue tournante et à deux foyers pour la fabrication du gaz. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

2° De la part de M. *Royer*, de Laval (Mayenne), un mode de disposition pour placer les fils télégraphiques sous terre, et un système de frein applicable aux chemins de fer et agissant sur les rails. (Renvoi, pour la première question, au comité des arts économiques, et, pour la seconde, au comité des arts mécaniques.)

M. *Alcan*, membre du Conseil, entretient la Société des nouvelles expériences d'éducation des vers à soie faites, par M. et Mme André-Jean, dans un des départements du midi où le fléau a fait de cruels ravages. Il fait part des heureux résultats obtenus, et cite les rapports de deux commissions départementales chargées de suivre les phases de l'opération qui s'est faite à Salaise (canton de Roussillon). (Voir plus haut, p. 754.)

M. le *Président*, au nom de MM. *F. Verdeil* et *E. Michel*, donne communication des procédés employés pour obtenir la matière colorante de la garance à l'état d'extrait complétement séparé du ligneux.

La racine de garance, telle qu'on la retire de terre, est desséchée à l'air et mise en contact avec de l'eau légèrement acidulée. Lorsqu'elle est gonflée, on la broie entre deux cylindres, puis on la met en contact avec de l'eau de soude faible. Au bout de quelques jours, on sépare par la pression le liquide alcalin de la masse solide, et on répète cette opération jusqu'à trois fois. Les liquides, d'une couleur violette, sont précipités par l'acide sulfurique. Le précipité filtré est desséché, puis traité par de l'esprit de bois qui en dissout toute la matière colorante. La dissolution distillée laisse un résidu qui est la matière colorante pure.

L'extrait de garance a un aspect résineux; il est cassant, insoluble dans l'eau froide et soluble en partie dans l'eau bouillante. Il se dissout facilement dans l'alcool, le carbonate de soude et les alcalis faibles. 100 kilog. d'*alizari* (racine sèche de la garance) donnent 3 1/2 à 4 pour 100 d'extrait. Toutes les racines de garance de diverses provenances ont fourni le même principe colorant, mais dans des proportions différentes.

La matière colorante de la garance, ainsi isolée, se combine très-facilement aux mordants fixés sur les étoffes de coton, et forme directement les nuances sans qu'il soit nécessaire d'aviver les couleurs par le savon, comme cela se pratique pour la garance ordinaire. A raison de la pureté de la couleur, un simple lavage au chlore suffit pour blanchir les parties non mordancées.

(Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Chapelle*, membre du comité de commerce, appelle l'attention du Conseil sur le nouveau projet de loi des brevets, en ce moment soumis au Conseil d'État, et demande s'il n'y aurait pas opportunité, pour la Société, à étudier de nouveau une aussi importante question. (La commission des brevets et le comité de commerce sont invités à se réunir.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Ricordeau*, rue du Faubourg-Saint-Honoré, 10, donne lecture d'un mémoire sur une machine à vapeur combinée d'éther et d'huiles essentielles associées au savon de soude. Cette machine, inventée par M. *Tissot*, à Lyon, est connue sous le nom de *moteur lyonnais*. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

Séance du 11 *novembre* 1857.

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

CORRESPONDANCE. — M. *Sacc*, de Wesserling, dépose un mémoire sur l'application industrielle des hyposulfites à la coloration des tissus. L'auteur envoie en même temps plusieurs échantillons de couleurs dont il recommande la solidité. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Gosse* aîné, fabricant de porcelaines à Bayeux (Calvados), soumet le plan d'un four de son invention, destiné à la cuisson des pâtes céramiques. Il adresse, en même temps, une série d'échantillons de porcelaines allant au feu, parmi lesquels des capsules de toutes dimensions, destinées aux laboratoires de chimie et revenant à un prix inférieur à celles que la manufacture impériale de Sèvres fabrique avec tant de perfection. (Renvoi au même comité réuni à celui des arts économiques.)

M. *Moll*, rue de la Rochefoucauld, 28, sollicite l'examen de diverses couleurs métalliques qu'il présente. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *Donny*, chimiste belge, soumet au Conseil une lampe à l'aide de laquelle il parvient à brûler les huiles lourdes qui, jusqu'ici, ne trouvaient pas d'emploi en industrie. L'appareil de M. Donny est destiné à l'éclairage des phares, des grands chantiers de construction, etc. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Farge* (François), au nom de la Compagnie des usines qui fabriquent les mosaïques à Orange (Vaucluse), et dont le dépôt est situé boulevard de Strasbourg, 58, sollicite l'examen de ces produits, dont les couleurs variées reproduisent certains dessins de tapis. (Renvoi au même comité réuni à la Commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

M. *Mauban*, ferblantier-lampiste, rue Boileau, 5, présente un système de boîte à lait munie d'un pèse-lait et destinée à conserver ce liquide sans altération. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Bergeon*, rue du Château-d'Eau, 22, adresse,

1° Des échantillons d'une pâte destinée à imperméabiliser les cuirs et les tissus ;

2° Des crachoirs à pédale dits hygiéniques.

(Renvoi au même comité.)

M. *Michelin*, membre du Conseil, présente de nouveau, de la part de l'auteur, un graisseur automate pour machines. M. Vatinet, l'inventeur, est directeur des tissages chez MM. Desgenetais frères, à Bolbec (Seine-Inférieure); depuis la première présentation de son appareil, il y a apporté des modifications qui le rendent très-utile dans les usines, déjà nombreuses, où il est employé. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Lorentz*, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Madrid, adresse

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

le programme des prix proposés par cette Académie pour l'année **1858** (1).

MM. *Avril* frères, rue des Bernardins, 18, appellent l'attention de la Société sur un nouveau mode d'exécution des planches destinées à l'impression en couleurs pour cartes géographiques, géologiques, etc. (Renvoi au comité des arts économiques réuni à la Commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

M. *Bozet*, ancien interne des hôpitaux de Paris, rue Lafayette, 9, dépose 3 appareils qu'il a inventés pour la fabrication des eaux gazeuses, et auxquels il donne le nom de *néogazogènes*. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

M. *Auguste Cahours*, membre du Conseil, fait hommage à la Société de l'ouvrage qu'il vient de publier sous le titre de : *Leçons de chimie générale élémentaire professées à l'École centrale des arts et manufactures*.

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom de la commission d'examen pour les Écoles impé-

---

(1) ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE MADRID.

Programme des prix proposés pour être décernés en 1858.

Article 1er. — L'Académie des sciences ouvre un concours public pour adjuger deux prix, l'un ordinaire et l'autre extraordinaire, aux auteurs des mémoires qui auront été jugés par elle comme ayant traité d'une manière satisfaisante les questions suivantes :

PRIX ORDINAIRE. *Exposer méthodiquement l'état actuel des connaissances relatives à la résistance des matériaux de construction ; signaler les défauts de concordance entre les données théoriques et les résultats pratiques ; déterminer, en tenant compte des faits acquis, les lois générales de la résistance dans tous les cas, suivant la nature des matériaux, soit que l'on considère la charge en repos, soit qu'on la considère en mouvement; déduire de ces lois les formules qui doivent être appliquées dans la pratique; et déterminer expérimentalement les coefficients de ces formules pour les matériaux les plus généralement employés en Espagne.*

PRIX EXTRAORDINAIRE. *Décrire les roches d'une province de l'Espagne et la marche progressive de leur décomposition; déterminer les causes de cette décomposition; donner l'analyse quantitative de la terre végétale formée des détritus de ces roches; et déduire de ces résultats et des autres circonstances locales les applications qui en peuvent être faites à l'agriculture en général et particulièrement à la culture des arbres.*

Sont exceptées de cette description les provinces formées des territoires des Asturies, Pontevedra et Biscaye, comme ayant déjà donné lieu à des prix dans les années 1853, 1855 et 1856.

En ouvrant ce concours, l'Académie ayant pour but de contribuer à la création d'une collection de descriptions scientifiques de toute l'Espagne ou de la majeure partie de ses provinces, elle a pris la résolution de reproduire successivement le même sujet toutes les fois qu'il sera possible de le faire.

Art. 2. — Un accessit sera accordé à l'auteur ou aux auteurs des mémoires qui se rapprocheront le plus, par leur mérite, de ceux jugés dignes des prix.

Art. 3. — Le prix ordinaire consistera, ainsi que le prix extraordinaire, en six mille réaux de billon (2,160 fr.) et en une médaille d'or.

Art. 4. — L'accessit consistera en une médaille d'or pareille à celle des prix.

Art. 5. — L'ouverture du concours date du jour de la publication de ce programme dans la *Gazette de Madrid*, et la clôture en est fixée au 1er mai 1858 ; jusqu'à cette époque, les mémoires présentés seront reçus au secrétariat de l'Académie.

Art. 6. — Pourront concourir tous les candidats nationaux ou étrangers qui présenteront des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

riales d'arts et métiers, et en l'absence du rapporteur M. Faure, M. Gaultier de Claubry donne lecture d'un rapport sur le résultat des examens passés par les candidats inscrits en 1857.

Ce rapport sera inséré au *Bulletin* par extrait.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans ses séances des 28 octobre et 11 novembre 1857, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. N°s 15, 16, 17, 18. — 2e semestre 1857.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire rédigée par M. l'abbé Moigno. Liv. 16, 17, 18, 19. — Vol. XI.

Annales des ponts et chaussées. Juillet et août 1857.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. — N°s 20-21. — Tome VIII.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Septembre 1857. — Vol. III.

La Lumière, revue de photographie. — N°s 42, 43, 44, 45.

Bulletin du Musée de l'industrie, par M. Jobard. Septembre 1857.

Société des ingénieurs civils. — Séance du 2 octobre 1857.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Novembre 1857.

L'Invention, par M. Gardissal. Novembre 1857.

---

mémoires rédigés conformément au programme ; sont exceptés du concours les membres de l'Académie.

Art. 7. — Les mémoires devront être écrits en espagnol ou en latin.

Art. 8. — Chaque mémoire sera adressé sous pli cacheté sans signature ni nom d'auteur, mais portant une devise qui permette de le reconnaître ; ce pli sera accompagné d'un billet cacheté pareillement, sur lequel la même devise sera répétée et dans lequel seront indiqués le nom de l'auteur et le lieu de sa résidence.

Art. 9. — Les deux plis devront être remis entre les mains du secrétaire général de l'Académie, qui en délivrera un reçu faisant mention de la devise qui les distingue.

Art. 10. — Dès que le jugement sera porté sur les mémoires dignes d'être couronnés, les plis qui portent les mêmes devises seront ouverts séance tenante, afin de connaître les noms des auteurs; le Président les proclamera et brûlera immédiatement tous les autres billets cachetés.

Art. 11. — La décision de l'Académie sur les mémoires jugés dignes d'être couronnés sera lue dans la séance publique du mois de novembre 1858, et leurs auteurs recevront des mains de l'honorable Président les prix et accessit qui leur seront accordés. Au cas où ils ne se trouveraient pas à Madrid, ils pourront déléguer quelqu'un pour les représenter.

Art. 12. — Les mémoires originaux ne seront pas rendus, mais il pourra en être pris copie par les auteurs.

Madrid, 2 avril 1857.

Le secrétaire perpétuel. MARIANO LORENTZ.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Bulletin de la Société de l'industrie minérale. — 4e livraison et atlas.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. — N° 141.

Annales du commerce extérieur. Septembre 1857.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Octobre 1857.

Bulletin de la Société française de photographie. Octobre 1857.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. Nos 7-8.

Revue universelle, par M. Ch. Cuyper. 1re année 1857. — 4 livraisons.

L'Investigateur, journal de l'institut historique. Août et septembre.

Revue de l'instruction publique. — Nos 29, 30, 31, 32.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. Octobre 1857.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. Liv. 19-20.

Annales des conducteurs des ponts et chaussées. N° 9.

Annales de la Société d'agriculture du département de la Loire. 2e liv.

Journal d'éducation populaire. Octobre 1857.

Journal of the Franklin institute. Nos 381-382.

Polytechnisches Journal von Dingler. — Nos 833, 834, 835.

Revue agricole industrielle, par M. Feytaud. Septembre 1857.

Revista de obras publicas. Nos 20-21.

Rapport sur l'Exposition universelle, présenté à l'Empereur par S. A. I. le prince Napoléon.

Nouveau procédé de mouture du maïs, par M. Betz-Penot. — Broch.

Manuel du mécanicien fontenier, sondeur, plombier, pompier, par M. Malepeyre. — 1 vol. in-8°. — Roret, éditeur, 1857.

Manuel de la construction des chemins de fer, par E. With. —2 vol. in-18 et atlas. — Roret, éditeur, 1857.

Leçons de céramique, par M. A. Salvétat. — 2 vol. in-12, 1857.

Memorias de la real Academia de ciencias de Madrid. —Tome IV.

Leçons de chimie générale élémentaire, par M. Aug. Cahours.—2 vol. in-12, 1855-1856. — Mallet-Bachelier, éditeur.

Traité théorique et pratique de la fermentation, par M. Basset. — 1 vol. in-12. — Paris, 1857. — V. Masson, éditeur.

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 1.

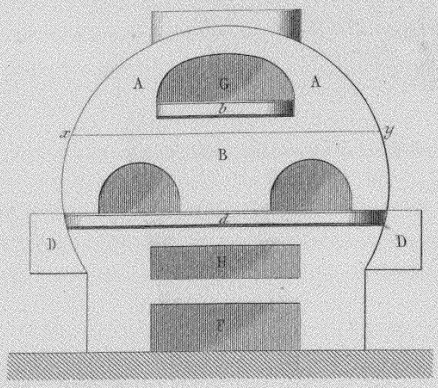


Fig. 2.

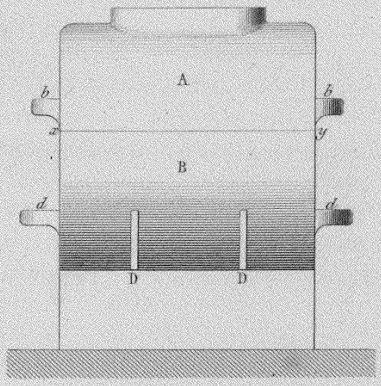


Fig. 4.

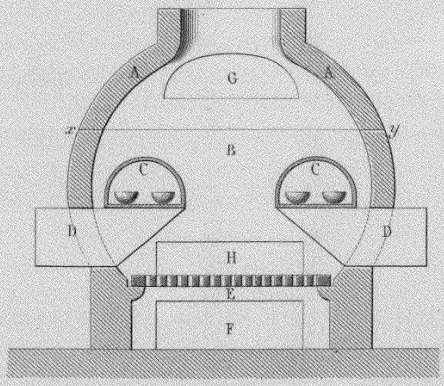


Fig. 5

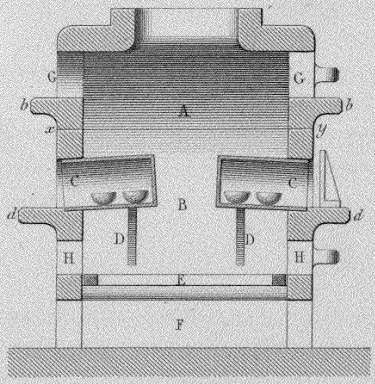
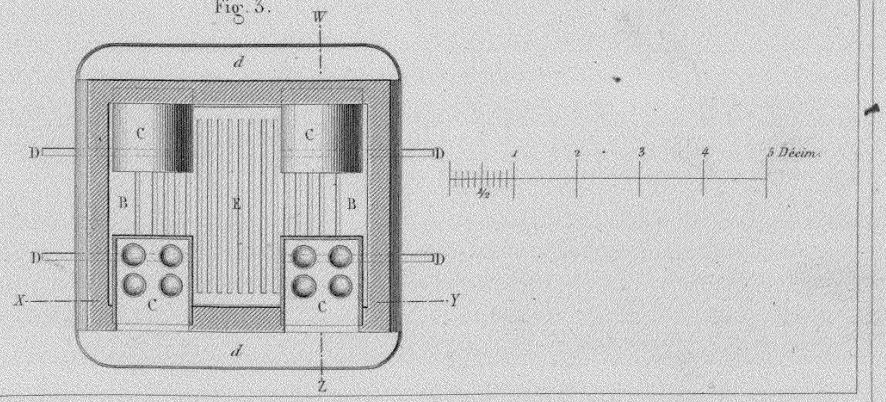


Fig. 3.

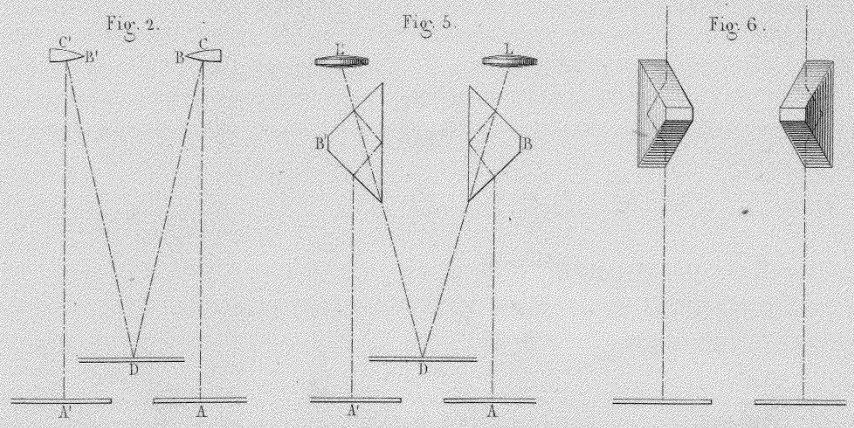


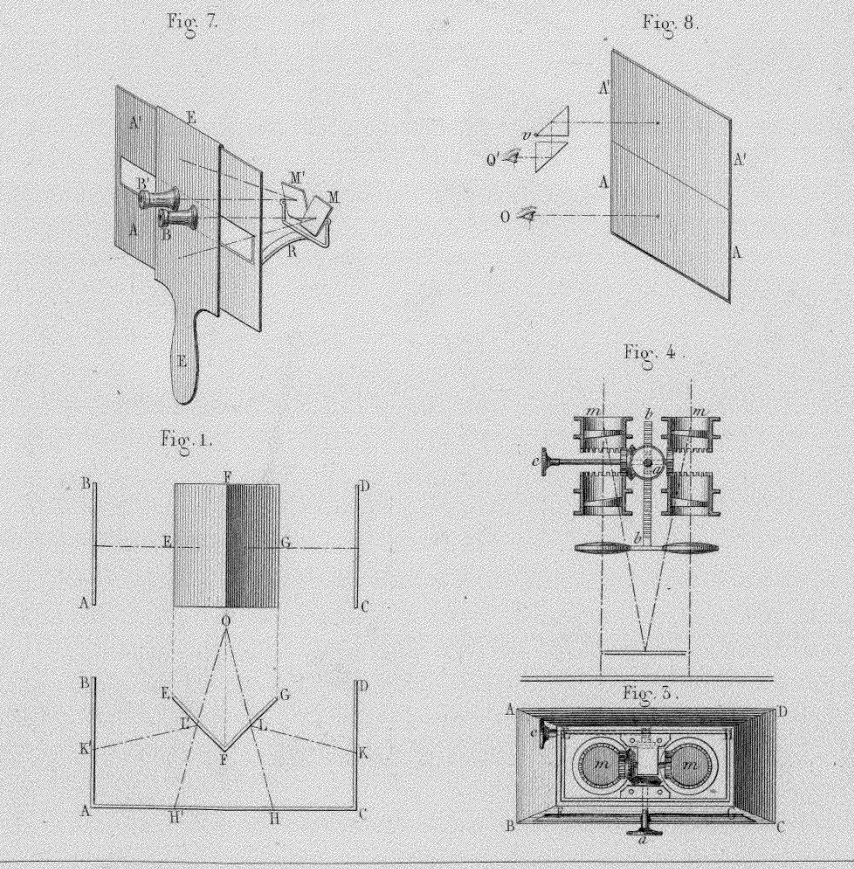
Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais 12. Paris.

Ad. Leblanc del. et sc.

FOURNEAU A MOUFLES, PAR M. GAUDRY.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

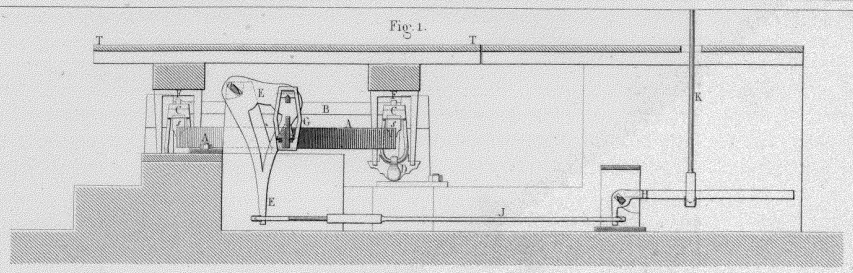


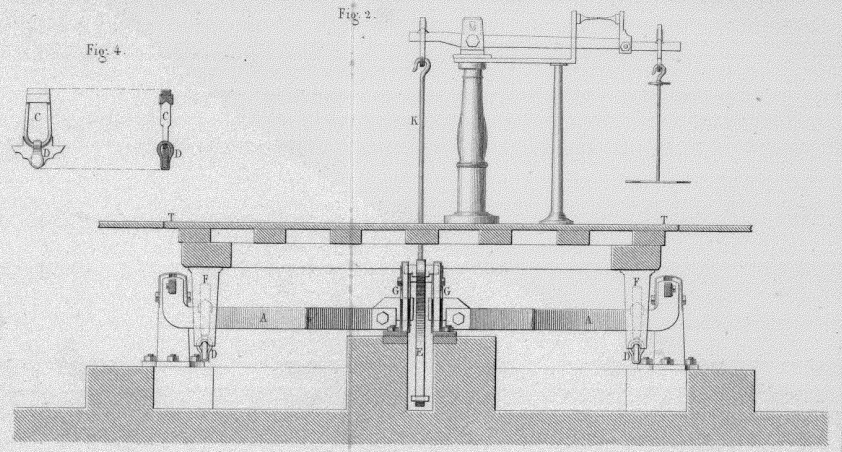


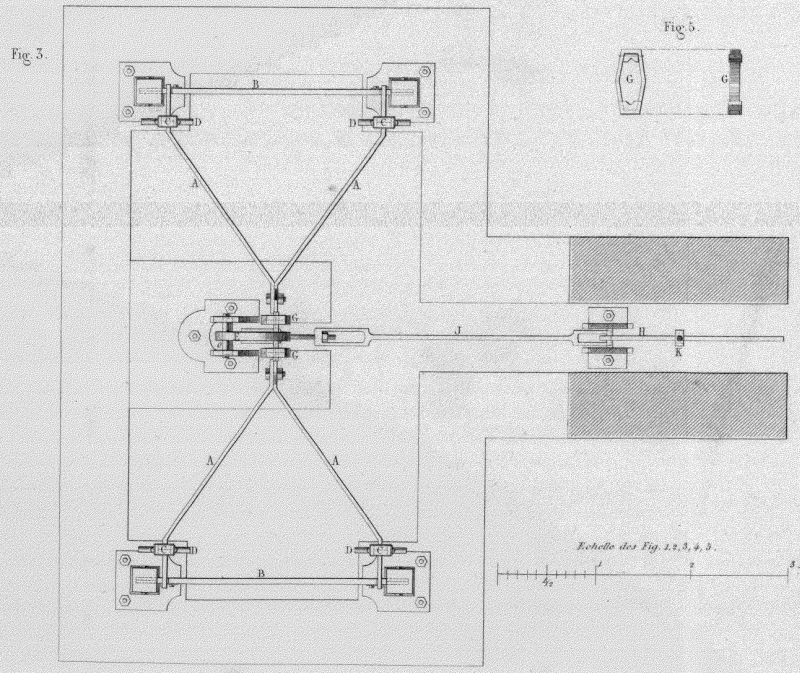
Imp. Lamoureux, r. S.t Jean de Beauvais, 12, Paris. Ad. Leblanc, del. et sc.

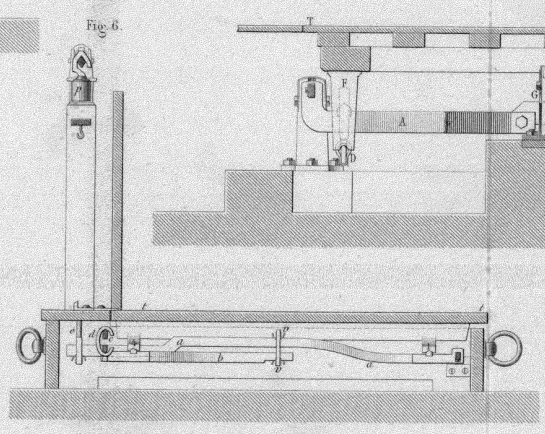
STÉRÉOSCOPES PERFECTIONNÉS, PAR M. J. DUBOSCQ.

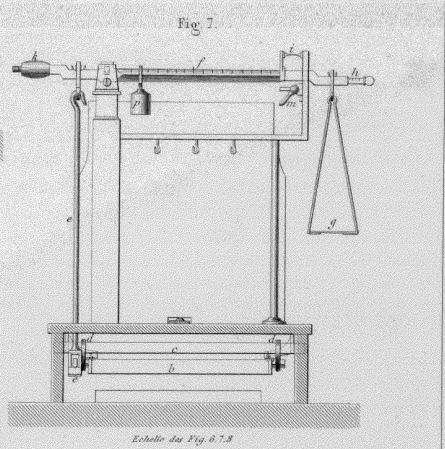
Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

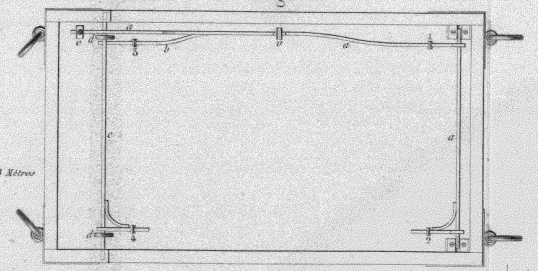


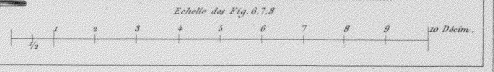












Imp. Lamoureux, rue S. Jean de Beauvais, 12, Paris.

Ad. Leblanc, del. et sc.

PONT A BASCULE FIXE, ET BASCULE ROMAINE PORTATIVE, PAR MM. BERANGER ET Cie DE LYON.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

56e ANNÉE. DEUXIÈME SÉRIE. TOME IV. — DÉCEMBRE 1857.

BULLETIN

DE

LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.

RAPPORT *fait par* M. TH. DU MONCEL, *au nom du comité des arts économiques, sur un système de* TÉLÉGRAPHE ÉCRIVANT, *imaginé par* M. THOMAS JOHN.

Messieurs, le télégraphe de M. Thomas John, que votre comité des arts économiques a été chargé d'examiner, n'est pas, à proprement parler, une invention dont le principe soit nouveau, mais bien un heureux perfectionnement qui rend tout à fait pratique le télégraphe écrivant.

Depuis le télégraphe de M. Steinheil imaginé en 1838, jusqu'au télégraphe électro-chimique de M. Bain, bien des essais ont été tentés pour obtenir, sur une bande de papier, des marques stables et visibles composant des signaux, et pourtant on est toujours revenu, jusqu'à présent, au système à pointage de M. Morse, qui exige, comme on le sait, pour fonctionner, un relais et, la plupart du temps, des translateurs. Pourquoi les différents systèmes essayés n'ont-ils pas été acceptés, c'est ce que nous allons chercher à expliquer, afin de faire ressortir les avantages du télégraphe dont nous avons à parler.

Dans le système de M. Steinheil, les plumes destinées à fournir les traces sur la bande de papier étaient des becs effilés, évasés par le haut, à la manière des entonnoirs, et portant elles-mêmes l'encre destinée à les alimenter. Or il est facile de comprendre que ces becs devant être très-étroits à leur ouverture, puisque le seul obstacle à l'écoulement du liquide était leur capillarité, il en résultait que l'encre, en se séchant, finissait par obstruer l'orifice de ces becs, et dès lors ils devenaient dans l'impossibilité de laisser des traces; d'un autre côté, les petits réservoirs ne pouvaient jamais contenir une

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

assez grande quantité d'encre pour que celle-ci pût rester longtemps à un degré de dilution convenable. On a bien cherché à modifier la nature des encres, la forme des becs, la capacité des réservoirs, et même la manière de faire arriver l'encre à l'extrémité des plumes, tire-lignes ou pinceaux destinés à réagir sur le papier, mais on n'a jamais obtenu un résultat satisfaisant d'une manière durable.

Dans le but d'éviter ces inconvénients, on a voulu remplacer les traces à l'encre par des traces au crayon, ou par des traces chimiques produites au contact d'un liquide inséchable ; ces moyens ont beaucoup mieux réussi, mais ils n'ont pas été, pour cela, adoptés. Pour obtenir des traces chimiques dans les conditions précédentes, M. Gloesener avait imaginé de tremper son papier dans de la teinture de tournesol, et de faire réagir sur lui un style formé d'un petit cône de pierre ponce imprégné d'acide sulfurique concentré. Les dépêches se trouvaient alors écrites en traits rouges se détachant sur un fond bleu. Quant aux traces au crayon, un obstacle s'était présenté tout d'abord dans leur emploi, c'était l'usure des crayons ; mais notre habile et savant collègue M. Froment put détourner la difficulté en adaptant à ces crayons un petit mécanisme très-ingénieux, au moyen duquel ils pouvaient sans cesse reformer leur pointe par le seul fait de leur usure.

Après les essais infructueux des télégraphes écrivants ayant l'encre pour élément traçant, on a cherché à leur en substituer d'autres fondés sur l'apparition de composés colorés à la suite de réactions électro-chimiques. Le premier système de ce genre a été combiné par M. Ed. Davy en 1839, et la substance impressionnable employée était une dissolution d'hydriodate de potasse et de muriate de chaux dont on imprégnait un tissu très-mince. Le courant, étant transmis à travers ce tissu par une lame de platine, opérait la décomposition de la substance sensible et produisait les traces nécessaires à l'impression des signaux. Onze ans plus tard, M. Bain substitua à ce réactif chimique le cyano-ferrure de potassium, et c'est ce dernier réactif qui, jusqu'à présent, a fourni les meilleurs résultats. Avec ce composé, ce sont des lames de fer ou d'acier qui doivent conduire le courant au papier préparé, et les traces qui sont fournies sont d'un beau bleu. On avait cru, dans un moment, que ces systèmes télégraphiques détrôneraient tous les autres ; mais on n'a pas tardé à s'assurer que, pour qu'ils pussent bien fonctionner, il fallait que le papier, recouvert de la substance sensible, fût maintenu légèrement humide, et que l'intensité électrique fût assez considérable pour nécessiter la présence d'un relais et d'une pile supplémentaire.

On a bien cherché, il est vrai, à atténuer ces deux difficultés, en faisant intervenir dans la préparation du papier chimique un sel hygrométrique, tel

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

que de l'azotate d'ammoniaque, et en rendant la réaction chimique plus sensible au moyen d'électrodes de cuivre substituées aux électrodes de fer ; mais, pour être atténuées dans certaines circonstances favorables, ces difficultés n'en subsistaient pas moins dans leur principe. Il était donc à désirer qu'on pût s'en affranchir totalement en revenant à un système d'annotation écrite mécaniquement sous l'influence d'une force assez minime pour éviter l'emploi des relais ; et c'est ce problème qu'a résolu M. Thomas John, dans le télégraphe qu'il vous a présenté (1).

Dans ce télégraphe, l'organe traçant est une molette métallique mobile, à l'extrémité d'un long levier coudé sur lequel réagit, par l'intermédiaire d'une bielle et d'une tige articulée, l'armature de l'électro-aimant. Cette molette plonge, par sa partie inférieure, dans un réservoir fixe rempli d'encre de Chine délayée, et, comme elle est reliée par un système de poulies de renvoi avec un galet qui reçoit son mouvement du glissement de la bande de papier, elle tourne dans l'encre tout le temps que l'appareil fonctionne, et présente toujours, devant le point où doit se faire l'impression, une partie de sa circonférence fraîchement imprégnée d'encre.

Afin que les traces noires laissées par cette molette sur la bande de papier puissent être assez courtes et assez nettes pour former les points qui entrent dans les combinaisons de l'alphabet Morse, la bande de papier, guidée par une gouttière qui avance presque au contact de la roue traçante, se replie brusquement sur elle-même et se trouve maintenue dans cette direction par trois galets, dont l'un sert à faire tourner la molette traçante, ainsi que nous l'avons dit précédemment. Cette disposition présente un avantage, c'est celui de tenir tendue, sur une longueur d'environ 20 centimètres, la bande de papier aussitôt après son impression, ce qui facilite beaucoup la lecture des dépêches.

Si l'on réfléchit maintenant que l'appareil pour fonctionner n'a d'autre effet à produire que d'approcher la roue à encre de la bande de papier, rapprochement qui ne nécessite pas une distance d'attraction plus grande qu'un demi-millimètre, on comprendra facilement pourquoi un pareil système n'a pas besoin de relais ni de mécanisme d'horlogerie autre que celui qui fait avancer la bande de papier. Nous avons pu, en effet, constater que, malgré les mauvaises conditions de résistance de l'électro-aimant (2), malgré un temps

(1) Nous devons dire ici que MM. Gloesener, Regnard et Hipp étaient parvenus à supprimer les relais dans les télégraphes Morse ; mais ils compliquaient, pour cela, ces appareils de mouvements d'horlogerie supplémentaires ou de dispositions mécaniques qui leur ôtaient toute leur simplicité.

(2) Il ne présente que 70 kilomètres de résistance.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

humide et de la pluie, une dépêche a pu être transmise directement avec 25 éléments seulement à la pile, de Rouen à la gare Saint-Lazare, où le système télégraphique est installé depuis près de deux mois. Nous ajouterons encore que, d'après les renseignements des employés télégraphistes qui l'expérimentent tous les jours, ce télégraphe a une marche infiniment plus régulière que les autres, et rarement il présente des erreurs; ce que l'on peut, du reste, attribuer en partie à la suppression des relais. Enfin la lecture des dépêches qu'il transmet est infiniment plus facile, le soir surtout, que celle des dépêches imprimées par le télégraphe Morse, puisqu'elles sont visibles à distance et sont d'une netteté irréprochable.

Je n'insisterai pas sur les détails d'exécution de cet appareil, qu'il serait, d'ailleurs, impossible de décrire sans figure; je dirai seulement que toutes les pièces mobiles de l'appareil sont munies de vis de rappel pour en régler l'écart et le jeu, pour assurer un frottement suffisant au galet qui met en mouvement les poulies de la roue à encre, enfin pour tendre à un degré convenable la corde qui réunit ces poulies. Tous ces détails, dont on peut modifier, d'ailleurs, les dispositions pour réduire le volume de l'appareil, sont bien entendus et d'une combinaison simple; de plus, l'appareil, comme les autres télégraphes de ce genre, possède un translateur, à la construction duquel on a utilisé les buttoirs de l'armature de l'électro-aimant.

Les perfectionnements apportés au télégraphe Morse par M. Thomas John ne concernant que l'impression des dépêches, tous les transmetteurs, clefs, etc., déjà en usage, peuvent être employés au service de l'appareil que nous venons de décrire.

En conséquence de ce progrès réel apporté à l'art télégraphique, j'ai l'honneur de vous proposer, Messieurs, au nom du comité des arts économiques dont je suis l'organe, de décider :

1° Que M. Thomas John soit remercié de sa communication;

2° Que le présent rapport soit inséré dans votre *Bulletin*, ainsi que les dessins et la description complète de l'instrument qui fait l'objet du présent rapport.

Signé TH. DU MONCEL, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 18 *mars* 1857.

LÉGENDE DESCRIPTIVE DE LA PLANCHE 122 REPRÉSENTANT L'APPAREIL TÉLÉGRAPHIQUE DE M. THOMAS JOHN.

Fig. 1. Vue de profil de l'appareil.

Fig. 2. Vue en dessus.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

A A, cage contenant le rouage qui fait mouvoir le papier P, sur lequel s'inscrivent les dépêches.

b, *b'*, rouleaux ou laminoirs disposés l'un au-dessus de l'autre sur la cage AA, et dans une direction horizontale perpendiculaire au grand axe de l'appareil; ils sont mis en mouvement par le rouage de la cage A A, au moyen d'un engrenage que porte le rouleau inférieur *b'*, et entraînent par leur mouvement de rotation le papier P qui passe entre leurs surfaces.

P, bande de papier où s'inscrivent les dépêches et opérant son mouvement de translation de droite à gauche, suivant la direction des flèches indiquées figure 1. Cette bande de papier passe d'abord sur le galet *c*, suit le montant vertical D, et, au moyen du galet *e*, est rejetée obliquement par un secteur biseauté *f*, pour venir au contact de la molette encrée *g* qui trace les dépêches. De là elle se replie brusquement en s'appliquant sur la surface convexe du secteur *f*, et arrive entre les rouleaux *b*, *b'* qui la ti- en suivant la gouttière ou glissière *i* entre les rebords de laquelle elle est maintenue. La figure 1 indique en traits ponctués la position du papier dans la glissière *i*.

g, molette à axe horizontal chargée de tracer les dépêches sur le papier P, en obéissant au mouvement de l'armature B commandée par les électro-aimants E. Elle plonge constamment dans une petite cuvette *h* remplie d'encre de Chine, et tourne sans cesse de manière à présenter au papier une surface toujours fraîchement encrée.

M, réservoir d'encre alimentant la cuvette *h*, dans laquelle on fait couler le liquide au moyen du robinet *v*.

G est un galet de grande dimension dont l'axe est parallèle à celui de la molette *g*, et qui est mis en mouvement par la bande de papier même, sur laquelle il est tenu en pression par une lame de ressort *r*.

r, lame de ressort produisant la pression du galet G sur le papier P, et maintenue dans sa position par une vis *z*, qui en règle la tension.

u est une vis à l'aide de laquelle on élève ou on abaisse à volonté l'axe du galet G.

Le galet G et la molette *g* portent, chacun sur leur axe, une poulie; ces deux poulies *p*, *q*, représentées en traits ponctués figure 1, sont réunies par une corde sans fin *s*.

Par suite de ces dispositions on comprend que la feuille de papier P, à mesure qu'elle opère son glissement, fait tourner la molette *g*.

l, *m*, système de leviers articulés reliant l'armature B à la molette *g*, de telle sorte que c'est le mouvement de cette armature qui rapproche la molette du papier P.

Comme l'écart de l'armature B est variable et se règle avec la vis *n*, le levier *l* doit pouvoir également varier de longueur. C'est dans ce but qu'il est formé, ainsi que l'indique la figure 1, de deux parties rentrant l'une dans l'autre et commandées par la vis *o*.

Nous ne croyons pas devoir nous étendre davantage sur la description de ce télégraphe, qui n'est autre que le télégraphe de Morse sans relais, mais avec addition de l'appareil à encrer les dépêches. (M.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ARTS ÉCONOMIQUES.

RAPPORT *fait par* M. HERPIN, *au nom du comité des arts économiques, sur les* PATES ALIMENTAIRES FÉCULENTES *ou* CONSOMMÉ DE VIANDE, *présentées par* Mme Ve BRIMONT.

Messieurs, Mme Ve Brimont a soumis à votre examen plusieurs sortes de pâtes alimentaires auxquelles elle a donné le nom de *pâtes féculentes* ou *consommé de viande.*

Ces produits sont, en effet, le résultat de l'union du jus ou extrait concentré de viandes avec différentes substances féculentes, la semoule, les farines de riz, de pommes de terre, de pois, de haricots, le tapioca, etc.

La préparation de ces pâtes consiste à mélanger les fécules avec du jus de viandes, de volailles, c'est-à-dire avec des extraits concentrés et dégraissés, à faire sécher rapidement le produit dans une étuve et ensuite à le concasser.

Les échantillons qui ont été soumis à l'examen du comité des arts économiques sont sous forme pulvérulente ou granulée, d'une couleur et d'un aspect qui varient suivant l'espèce de farine qui a servi à leur préparation.

Pour faire usage de ces pâtes, il suffit de les faire cuire pendant dix minutes dans une quantité suffisante d'eau bouillante. On obtient de cette manière, en fort peu de temps, un potage tout préparé, de bonne qualité, d'une saveur et d'un goût agréables.

Les pâtes alimentaires de Mme Ve Brimont se conservent pendant longtemps dans des boîtes ou des flacons; elles sont sèches, très-portatives, et présentent, par conséquent, des avantages réels pour les voyageurs, pour les personnes qui habitent loin des villes, pour les célibataires, pour les malades, etc., surtout pendant la saison d'été.

Le prix d'un de ces potages varie de 30 à 50 centimes.

J'ai l'honneur, Messieurs, de vous proposer, au nom du comité des arts économiques,

De remercier Mme Ve Brimont de sa communication et d'insérer le présent rapport au *Bulletin.*

Signé HERPIN, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 13 *mai* 1857.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

ÉCOLES INDUSTRIELLES.

EXTRAIT DU RAPPORT *fait par* M. FAURE, *au nom de la commission d'examen pour l'admission aux écoles impériales d'arts et métiers, sur le* CONCOURS *de* 1857.

Messieurs, par lettre du 11 juillet dernier, M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics a fait connaître à notre honorable Président qu'il mettait à la disposition de la Société *deux bourses entières aux écoles impériales d'arts et métiers,* l'une à l'école de Châlons, l'autre à celle d'Angers. Ces deux bourses, parmi celles dont dispose la Société, sont devenues vacantes, la première par l'achèvement des études du jeune Montandon, l'autre par suite du renvoi de l'élève Bonjour.

Un jury d'examen composé de membres pris dans les comités des arts mécaniques, chimiques et économiques a suivi les épreuves du concours ouvert pour ces deux bourses entières et m'a chargé de vous en faire connaître les résultats.

Sur 48 candidats inscrits, 34 seulement sont venus subir les épreuves et, parmi ceux-ci, il en est 30 qui ont justifié d'un degré d'instruction suffisant pour suivre avec fruit les études des écoles impériales d'arts et métiers.

Ce résultat a son importance lorsqu'on le compare avec ceux des concours précédents, car il accuse nettement une amélioration considérable dans les études des jeunes candidats. Votre commission a donc jugé utile de vous proposer d'adresser à M. le Ministre des travaux publics la liste suivante établie par ordre de mérite et contenant les noms des 30 candidats reconnus admissibles :

MM.	MM.
1. Flament,	16. Gautier,
2. Samoüel,	17. Rozier,
3. Gérard,	18. Domage,
4. Morin,	19. Boudin,
5. Prince,	20. Simon,
6. Estival,	21. Caisso,
7. Lainé,	22. Robin,
8. Riboux,	23. Trévert,
9. Thouverey,	24. Lassiège,
10. Rogissé,	25. Hébert,
11. Jamet,	26. Holfed,
12. Clayette,	27. Baucheron de Boitsoudy,
13. Génard,	28. Sibot,
14. Rolland,	29. Moutot,
15. Sauvager,	30. Martin.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Conforme à vos précédents, ce classement officieux est certainement utile à M. le Ministre pour établir la liste générale d'admission pour l'année 1857, bien que deux seulement, entre les noms compris sur la précédente liste, doivent y figurer comme les élus patronnés par la Société d'encouragement.

En présence de l'amélioration constatée dans le mérite des candidats, vous penserez avec nous, Messieurs, qu'il y a justice à désigner à l'attention publique les établissements qui préparent judicieusement les jeunes gens à une carrière utile par une instruction appropriée, théorique et pratique à la fois. Votre commission croit donc devoir vous signaler les principales institutions qui ont formé les candidats les plus remarquables, parce que votre sanction sera une juste et haute récompense décernée aux heureux efforts de leurs chefs. Ce sont les institutions de M. Chevalier, à Argenteuil, de M. Fleury, à Lagny, de M. Demond, à Orléans, de M. Fichet, à Meung-sur-Loire, c'est l'école municipale Turgot, etc.

Le Bureau a transmis en temps utile les noms des deux premiers candidats, MM. Flament et Samoüel, à M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, qui a accordé à chacun de ces élèves une bourse entière, en assignant à M. Flament l'école de Châlons et à M. Samoüel celle d'Angers.

Signé FAURE, *rapporteur.*

Approuvé en séance, le 11 novembre 1857.

MACHINES ÉLÉVATOIRES.

NOTE SUR UNE GRUE A VAPEUR CONSTRUITE ET EMPLOYÉE AUX TRAVAUX DU CHEMIN DE FER D'AVIGNON, PAR M. A. CASTOR, ENTREPRENEUR DE TRAVAUX PUBLICS. (*Voir planche* 123.)

Chargé, en différentes circonstances, d'importants travaux de draguage et de remblayement pour le compte de l'administration des ponts et chaussées et pour celui des Compagnies de chemins de fer, M. Castor s'est appliqué, depuis plusieurs années, à apporter aux machines et engins employés dans ces travaux, des perfectionnements permettant d'opérer avec efficacité dans des conditions difficiles, d'augmenter le volume journalier des extractions, et d'effectuer avec plus de rapidité et d'économie le transport des terres et sables de rivière destinés à l'établissement de remblais considérables.

Les appareils qu'il a fait construire et que l'expérience lui a successivement fait améliorer, tels que machines élévatoires, dragues à une ou deux élindes, ont été récemment publiés par lui dans un recueil auquel nous empruntons la grue à vapeur que représente la planche 123.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Cette machine élévatoire, construite et perfectionnée d'après celle qu'a imaginée, il y a une dizaine d'années, M. Crepet de Châlons-sur-Saône, a été employée, avec succès, aux travaux de remblais de la Saône (chemin de fer d'Avignon), où elle avait pour fonction d'élever à une hauteur de 6 mètres les graviers que lui envoyait dans des bateaux une machine à draguer établie sur le fleuve.

Elle offre beaucoup d'avantages à être appliquée, lorsque la distance verticale à faire parcourir à la charge est peu considérable; elle peut s'installer facilement et être transportée d'un endroit à un autre, sans exiger de construction importante; enfin elle présente cette disposition remarquable, que la machine à vapeur est placée sur le plateau même de la grue, de telle sorte qu'elle est entraînée dans le mouvement circulaire du transport horizontal de la charge, lorsque cette charge est parvenue à la hauteur voulue.

Fig. 1. Elévation extérieure de la grue regardée de la voie parcourue par les waggons de transport.

Fig. 2. Projection horizontale correspondante.

Fig. 3. Vue de l'appareil du côté de la porte du foyer de la chaudière et dans un plan perpendiculaire à l'axe de la voie.

Fig. 4, 5, 6 et 7. Détail d'une caisse servant à opérer le transport du gravier.

A, plancher en charpente au moyen duquel se fait l'installation de la grue; monté sur une batterie de pieux B, il se raccorde de niveau avec la voie, et s'avance plus ou moins loin au-dessus de l'eau, suivant le profil du terrain.

B, pieux sur lesquels est monté le plancher A; les uns sont battus dans le lit du fleuve et les autres dans la berge qui reçoit les voies de service.

C, fort pivot en bois de chêne sur lequel le mécanisme de la grue et sa charpente reposent et peuvent tourner horizontalement.

D, D, semelles disposées en croix sur lesquelles le pivot C est assemblé; elles reposent sur quatre pilots spéciaux.

E sont quatre jambes de force destinées à maintenir le pivot C dans une position verticale et rigide; elles s'appuient, d'une part, sur les semelles D, et d'autre part elles viennent se réunir au pivot C, qui, pour faciliter cet assemblage, est taillé à huit pans sur la moitié inférieure de sa hauteur.

F, pointal en acier fixé à une pièce de fonte dont est coiffée la tête du pivot C; c'est sur ce pointal que repose directement la flèche G et que tourne tout le système.

G, flèche portant sur le pointal F et soutenant le plateau sur lequel est établi tout le mécanisme.

i, plateau en bois sur lequel sont placés la machine à vapeur et tous les autres organes du mouvement.

h, pièces de charpente reliant la flèche G avec le plateau *i*.

a sont quatre tirants en fer destinés à consolider la liaison de la flèche G et du plateau *i*; ils partent d'un même point de la flèche G au-dessus de l'axe du pivot C et vont se rattacher aux quatre angles du plateau de manière à établir l'équilibre de la charge.

Le mouvement de rotation horizontale du système s'exécute à bras, ou mieux à l'aide

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

d'un *petit-cheval* vapeur. Pour faciliter ce mouvement, la partie du pivot C qui traverse le plateau *i* est garnie d'une frette en fer contre laquelle roulent des galets fixés à ce plateau.

H, chaîne servant à soulever la charge.

b, poulie sur laquelle passe la chaîne H qui va s'enrouler sur le tambour M; cette poulie est montée en tête de la flèche G, qui est renforcée, en cet endroit, d'une semelle G', à cause des entailles que nécessitent l'ajustement de la poulie et le passage de la chaîne et qui pourraient produire un affaiblissement.

c, seconde poulie sur laquelle passe la chaîne H, qui vient ensuite se rattacher en *v* au-dessous de la flèche G. C'est à la chape de cette poulie qu'on attache la charge, et cette disposition, qui rend la chaîne mouflée, diminue de moitié le tirage du treuil.

J, traverse en fer à quatre chaînons attachée à la chape de la poulie *c* et destinée à supporter la charge contenue dans des caisses.

M, tambour sur lequel s'enroule la chaîne H ; il est formé de douves en bois assemblées sur deux croisillons en fonte. Sa surface cylindrique est taillée suivant une rainure hélicoïdale, dont les intervalles saillants sont garnis d'une plate-bande en fer, pour mieux résister au frottement des maillons de la chaîne.

Ce tambour est mis en mouvement par la machine à vapeur au moyen d'une série d'engrenages et d'arbres intermédiaires; il traverse le plateau *i* par une ouverture rectangulaire (fig. 1), et son axe tourne dans des coussinets fixés en dessous de ce plateau.

d, arbre avec volant *x*, mis directement en mouvement par la machine à vapeur au moyen de la bielle *e*.

f, arbre intermédiaire commandé par l'arbre *d* au moyen de la roue dentée P et du pignon *p*.

L'arbre *f*, du côté opposé à la roue P calée sur son axe, porte un pignon qui commande le tambour M, en engrenant avec la roue dentée *o* fixée sur l'axe de ce tambour.

r est un frein à poulie avec manivelle, destiné à modérer le mouvement du tambour quand la chaîne doit se dérouler pour aller chercher la charge; la poulie de ce frein est montée sur l'axe de la roue *o* avec laquelle elle est venue de fonte.

Le pignon qui engrène avec la roue *o* est muni d'un manchon de débrayage permettant d'isoler le treuil du mouvement de la machine motrice. Cette manœuvre s'exécute chaque fois que la caisse est arrivée à hauteur voulue. Après le déchargement, le treuil reste débrayé pendant tout le temps employé à la descente de la caisse, qui doit être replacée vide dans le bateau qui l'a amenée.

Il faut avoir soin de débrayer aussi chaque fois que l'on veut alimenter la chaudière sans faire fonctionner la grue, car, dans ce cas, la machine à vapeur ne doit marcher que pour faire mouvoir la pompe alimentaire.

En raison de la facilité que possède cette machine de tourner sur elle-même à volonté, les bateaux qui amènent les caisses chargées du gravier extrait par le dra-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

guage peuvent s'approcher indifféremment d'un côté ou de l'autre du point où elle se trouve établie.

La manœuvre consiste donc simplement à faire virer la grue de façon à amener la chaîne au-dessus du bateau, puis à la faire descendre avec une caisse vide pour remonter ensuite avec une pleine. Dès que la caisse pleine est suspendue aux chaînons de la traverse J, on embraye et on fait agir le treuil en mettant la machine à vapeur en marche. La caisse opère alors son mouvement ascensionnel, jusqu'à ce qu'elle soit parvenue à la hauteur de la barre d'arrêt L placée au-dessus du déversoir K.

K, plan incliné servant de déversoir et disposé de manière que les waggons à caisse W puissent arriver dessous pour recevoir la charge (fig. 3). Il est construit en planches et fixé sur des potences en charpente assemblées sur deux pieux Q, lesquels sont établis dans ce but auprès de la voie de service.

N, plancher sur lequel se tient l'ouvrier chargé de recevoir chaque caisse pleine et d'ouvrir la porte de décharge; il est supporté par la même charpente qui soutient le déversoir K.

L, barre d'arrêt fixée solidement aux pieux Q, et servant de point d'appui aux caisses lorsque, arrivées à hauteur, elles commencent à s'incliner pour être vidées. On a soin, pendant la montée de la charge, de tourner la grue de manière à engager chaque caisse entre les pieux Q et de la faire ainsi arriver contre la barre d'arrêt.

La figure 4 représente la vue d'une caisse du côté de la porte de décharge.

La figure 5 est une vue en dessous de cette caisse;

La figure 6, une vue latérale;

La figure 7, une vue en dessus.

g, équerres en fer servant à assurer à la caisse uu point d'appui contre la barre d'arrêt.

s, anneaux de suspension terminés par des pattes solidement attachées sous la caisse.

T, chaudière à vapeur (fig. 1 et 2); elle est tubulaire et à foyer intérieur; la surface de chauffe est de 18 mètres carrés.

Son poids, qui est de 3,000 à 3,500 kilog. environ, est utilisé pour faire équilibre en partie à la charge et aux autres pièces du mécanisme situées à l'autre extrémité du plateau *i*.

m, cylindre à vapeur; il est boulonné sur une plaque de fondation en fonte fixée directement sur le plateau *i*. Ses dimensions principales sont :

Diamètre du piston, 240 millimètres;

Surface correspondante, 449 cent. carrés;

Course, 500 millimètres;

Pression effective de la vapeur par centimètre carré, 4 kilog.

n, capacité où se rend la vapeur après avoir produit son action, pour réchauffer l'eau destinée à l'alimentation.

R, cheminée par où la vapeur s'échappe en sortant de la capacité *n*.

La pompe alimentaire est disposée au-dessous du cylindre à vapeur; elle est mue directement par la traverse du piston et possède, par conséquent, la même course.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La puissance moyenne de la machine est de 10 chevaux.

La vitesse d'ascension de la charge est de $0^m,15$ par seconde.

Le travail accompli est de 60 à 65 mètres cubes de gravier élevés par heure à la hauteur de 6 mètres.

Chaque caisse pleine pèse environ 4,500 kilogr. (M.)

CHIMIE MÉTALLURGIQUE.

EXAMEN CHIMIQUE DES MÉTAUX ET DES ALLIAGES CONNUS DES ANCIENS; PAR J. ARTHUR PHILLIPS. (*Traduit de l'anglais par M. Ernest Dumas, directeur de la Monnaie de Rouen.*) (*Fin.*) (1)

D'après ces considérations, il est évident que toutes ces armes de bronze doivent remonter à une haute antiquité, puisque le fer était déjà d'un usage répandu longtemps avant l'ère chrétienne. J'ai donc placé, dans le résumé de mon travail, les analyses de ces instruments à la place correspondante à cette période, quoique pourtant il soit probable que quelques-uns appartiennent à une époque plus récente.

Lame d'épée (*fig.* 1) *trouvée sous le pont de Chertsey* (*Tamise*).

Poids, 373,226 grammes. Longueur, 43,180 centimètres. Largeur maxima, 4,445 cent. Largeur à la partie brisée, 2,857 cent.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	90,00	89,38
Étain.	9,54	9,63
Fer.	33	33
Soufre.	traces.	traces.
	99,87	99,34

Lame d'épée brisée (*fig.* 2) *trouvée en Irlande.*

Poids, 121,408 grammes. Longueur, 20,320 centimètres. Largeur à la poignée, 4,445 cent. Largeur à la brisure, 2,540 cent.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	85,70	85,55
Étain.	10,02	10,03
Plomb.	2,89	2,96
Fer.	42	47
	99,03	99,01

(1) Voir *Bulletin* de novembre 1857, page 727.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fragment de lame d'épée (fig. 3) trouvé en Irlande.

Poids, 186,612 grammes. Longueur, 21,590 centimètres. Largeur maxima, 4,445 cent.; à la plus étroite, 3,175 cent.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	91,39	92,19
Étain.	8,38	7,96
Fer et soufre.	traces.	traces.
	99,77	100,15

Pointe de lance brisée (fig. 4) trouvée en Irlande.

Poids, 357,673 grammes.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	99,72	99,71
Soufre.	28	29
	100,00	100,00

Hache celtique (fig. 5) trouvée en Irlande.

Poids environ, 311,02 grammes.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	90,23	91,14
Étain.	7,50	7,37
Plomb.	1,31	1,26
Fer, cobalt, nickel et soufre.	traces.	traces.
	99,04	99,77

Hache celtique (fig. 6).

Poids environ, 373,226 grammes.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	90,18	90,19
Étain.	9,82	9,81
Fer.	traces.	traces.
	100,00	100,00

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Hache celtique (*fig.* 7).

Poids, 124,408 grammes.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	89,38	89,28
Étain.	9,18	9,21
Fer.	34	33
Soufre.	24	24
	99,14	99,06

Hache celtique (*fig.* 8).

Poids environ, 178,836 grammes. Densité, 8,09.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	83,53	83,76
Étain.	10,95	11,09
Plomb.	3,22	3,18
Fer.	61	55
Nickel et cobalt. . . .	41	27
	98,72	98,85

C. — *Monnaies frappées depuis le commencement de l'ère chrétienne.*

Grand bronze de Néron, 60 *ans après J. C.*

Revers : Rome assise.
Poids, 435 gr. (28,279 grammes) ; densité, 8,59.
Métal d'un jaune brillant.

Composition de l'alliage.

Cuivre.	81,07	
Étain.	1,06	1,04
Zinc.	17,73	17,90
	99,86	

Titus, 79 *ans après J. C.*

Poids, 178 grains (11,570 grammes) ; densité, 8,5.
Métal tendre et jaune.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	83,27	82,81
Zinc.	15,93	15,76
Fer.	51	50
	99,71	99,07

Adrien, 120 *ans après J. C.*

Fortunæ reduci.

Poids, 365 grains (23,725 grammes); densité, 8,30.

Cette monnaie est bien frappée, et le métal est d'une belle couleur jaune; il est recouvert d'une belle patine.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	85,78	85,57
Étain.	1,19	1,09
Plomb.	1,81	1,65
Zinc.	10,81	10,86
Fer.	74	74
	100,33	99,91

Faustine (*junior*), 165 *ans après J. C.*

Pietas.

Poids, 362 grains (30,030 grammes); densité, 8,83.

Métal très-cassant et d'une teinte blanchâtre, sans patine.

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	79,11	79,19
Étain.	5,10	4,84
Plomb.	9,13	9,23
Zinc.	6,43	6,11
Fer.	24	22
	100,01	99,59

Monnaie grecque impériale de Samosate, environ 212 *ans après J. C.*

Revers : la ville assise.

Poids, 274 grains (17,810 grammes); densité, 8,53.

Métal d'une teinte grise, très-grossier et cassant, sans patine.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Composition de l'alliage.

	I	II
Cuivre.	70,66	71,16
Étain.	6,78	6,73
Plomb.	22,01	21,91
Fer.	faible trace.	faible trace.
	99,45	99,80

Petit bronze du temps des trente tyrans, environ 260 *ans après J. C.*

Victorin. Sen. (*N°* 1.)

Providentia Aug.

Poids, 37,7 grains (2,450 grammes); densité, 8,77.
Métal un peu dur et sans patine.

Composition de l'alliage.

Cuivre.	95,37
Étain.	99
Plomb.	trace.
Argent.	1,60
Fer.	trace.
	97,96

Victorin. Sen. (*N°* 2.)

Salus Aug.

Poids, 37,6 grains (2,444 grammes); densité, 8,73.
Monnaie sans patine.

Composition de l'alliage.

Cuivre dosé par différence.	97,13
Étain.	10
Plomb.	trace.
Argent.	1,76
Fer.	1,01
	100,00

Tétrius. Sen., 267 *ans après J. C.*

Poids, 37,3 grains (2,424 grammes).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Composition de l'alliage.

Cuivre.	98,50
Étain.	37
Plomb.	trace.
Argent.	76
Fer.	46
	100,09

Tetrius. Sen., 268 *ans après J. C.*

Poids, 45,25 grains (2,947 grammes).

Composition de l'alliage.

Cuivre.	98,00
Étain.	50
Argent.	1,15
Fer.	05
	99,70

Claude le Gothique, 268 *ans après J. C.* (*N°* 1.)

Spes publica.

Poids, 52,2 grains (3,393 grammes) ; densité, 8,81.
Monnaie recouverte d'une mince couche de patine rouge ; métal dur.

Composition de l'alliage.

Cuivre.	81,60
Étain.	7,41
Plomb.	8,11
Argent.	1,86
	98,98

Claude le Gothique, 268 *ans après J. C.* (*N°* 2.)

Juno Regina.

Poids, 58,3 grains (8,790 grammes) ; densité, 8,71.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Composition de l'alliage.

Cuivre.	84,70
Étain.	3,01
Plomb.	2,67
Argent.	7,93
Zinc.	trace.
Fer.	31
	98,62

Tacite, an 275 de J. C. (*N°* 1.)

Libertas Aug.

Poids, 62,3 grains (4,050 grammes) ; densité, 8,72.

Composition de l'alliage.

Cuivre.	86,08
Étain.	3,63
Plomb.	4,87
Argent.	4,40
	98,98

Tacite. (*N°* 2.)

Pax publica.

Poids, 49,5 grains (3,167 grammes) ; densité, 8,70.

Composition de l'alliage.

Cuivre.	91,46
Argent.	5,92
Fer.	2,31
	99,69

Probus (*n°* 1) *succéda à Tacite, qui ne régna que six mois.*

Clementia Temp.

Poids, 52,2 grains (3,393 grammes); densité, 8,72.

Composition de l'alliage.

Cuivre.	90,68
Étain.	2,00
Plomb.	2,33
Argent.	2,24
Zinc.	1,39
Fer.	61
	99,25

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Probus. (*N°* 2.)

Mars. Victor.

Poids, 49 grains (3,135 grammes) ; densité, 8,74.

Composition de l'alliage.

Cuivre.	94,65
Étain.	45
Plomb.	44
Argent.	3,22
Fer.	80
	99,56

Pour compléter les analyses précédentes, on a dosé l'argent par coupellation directe.

	LÉGENDE.	POIDS DES MONNAIES.		ARGENT pour cent.
		Grains anglais.	Grammes.	
Aurélien.....	Restituti orbis.....	57.20	3.718	2.90
—	Fortuna redux.....	50.50	3.282	2.96
Sévère.....	Providentia deorum.....	54.5	3.542	4.37
—	Concordia militum.....	54.0	3.510	5.80
Tacite.....	Libertas Aug.....	61.4	3.991	4.90
Victorin, Sen.....	Pax Aug.....	38.0	2.470	2.20
—	Providentia Aug.....	35.7	2.320	1.10
Tetrius, Jun.....	Pietas Aug.....	31.5	2.047	38
—	—	44.0	2.860	41
Quintillus.....	Fides militum.....	52.4	3.406	2.32
—	—	33.8	2.197	2.25
Marius.....	—	43.7	2.840	5.15

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Table des compositions moyennes des échantillons analysés.

	DATES av. J. C.	DATES dep. J C.	CUIVRE. »	ÉTAIN. »	PLOMB. »	FER. »	ZINC. »	ARGENT. »	SOUFRE. »	NICKEL. »	COBALT. »
Æs	500	—	69 69	7.16	21.82	47	—	—	trace.	trace.	57
Semis	500	—	62 04	7.66	29.32	18	—	—	trace.	19	23
Quadrans	500	—	72.22	7.17	19.56	40	—	—	trace.	20	28
Hiéron I	470	—	94.15	5.49	—	32	—	—	—	—	—
Alexandre le Grand	335	—	86.77	12.99	—	—	—	—	06	—	—
Philippe III	323	—	90.27	9.43	—	—	—	—	—	—	—
Philippe V	200	—	85.15	11.12	2.85	42	—	—	trace.	—	—
Monnaie de cuivre d'Athènes	?	—	88 34	9.95	63	26	—	—	—	trace.	trace.
Egypte. Ptolémée IX	70	—	84.21	15.64	—	trace.	—	—	trace.	—	trace.
Pompée. Grand bronze	53	—	74.17	8.47	16.15	29	—	—	—	—	—
Monnaie de la famille Atilia	45	—	68.69	4.86	25.43	11	—	—	—	trace.	trace.
Julius et Auguste	42	—	79.13	8.00	12.81	trace.	—	—	trace.	—	—
Auguste et Agrippa	30	—	78.45	12.96	8.62	trace.	—	—	trace.	—	—
Grand bronze de la famille Cassia	20	—	82.26	—	—	35	17.31	—	trace.	—	—
Lame d'épée (fig. 1)	—	—	89.69	9.58	—	33	—	—	trace.	—	—
Lame d'épée brisée (fig. 2)	—	—	85.62	10.02	—	44	—	—	—	—	—
Fragment de lame d'épée (fig. 3)	—	—	91.79	8.17	—	trace.	—	—	trace.	—	—
Tête de lance brisée (fig. 4)	—	—	99.71	—	—	—	—	—	28	—	—
Hache celtique (fig. 5)	—	—	90.68	7.43	1.28	trace.	—	—	trace.	—	—
Hache celtique (fig. 6)	—	—	90.18	9.81	—	trace.	—	—	—	—	—
Hache celtique (fig. 7)	—	—	89.33	9.19	—	33	—	—	24	—	—
Hache celtique (fig. 8)	—	—	83.61	10.79	3.20	58	—	—	—	trace.	34
Grand bronze de Néron	—	60	81 07	1.05	—	—	17.81	—	—	—	—
Titus	—	79	83.04	—	—	50	15.84	—	—	—	—
Adrien	—	120	85.67	1.14	1.73	74	16.85	—	—	—	—
Faustina, Jean	—	165	79.14	4.97	9.18	23	6.27	—	—	—	—
Monnaie grecque de Samosate	—	212	70.91	6.75	21.96	trace.	—	—	—	—	—
Victorin, Sen. (n° 1)	—	262	95.37	99	trace.	trace.	—	1.60	—	—	—
Victorin, Sen. (n° 2)	—	262	97 13	10	trace.	1.01	—	1.76	—	—	—
Tetrius, Sen. (n° 1)	—	267	98.50	37	trace.	46	—	76	—	—	—
Tetrius, Sen. (n° 2)	—	268	98.00	51	—	05	—	1.15	—	—	—
Claude le Gothique (n° 1)	—	268	81.60	7.41	8.11	—	—	1.86	—	—	—
Claude le Gothique (n° 2)	—	268	84.70	3.01	2.67	31	trace.	7.93	—	—	—
Tacite (n° 1)	—	275	86.08	3.63	4.87	—	—	4.42	—	—	—
Tacite (n° 2)	—	275	91.46	—	—	2.31	—	5.92	—	—	—
Probus (n° 1)	—	275	90.68	2.00	2.33	61	1.39	2.24	—	—	—
Probus (n° 2)	—	275	94.65	45	44	80	—	3.22	—	—	—

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

D. *Conclusion.*

Nous voyons, par les analyses précédentes, que les métaux qui, dans l'antiquité, entraient dans la composition du bronze étaient le cuivre, l'étain et le plomb; ce dernier ne se trouve jamais en grande quantité, si ce n'est dans les échantillons les plus anciens, et même dans ceux-ci il manque quelquefois entièrement, comme dans les monnaies de Macédoine. Le fer, le cobalt et le nickel, ainsi que les traces de soufre que l'on aperçoit souvent, sont en trop petite quantité pour que l'on puisse les croire ajoutés volontairement à l'alliage, et leur présence doit être attribuée à la nature des localités d'où les anciens tiraient leurs minerais et aux méthodes imparfaites qu'ils employaient pour leur extraction plutôt qu'à un dessein préconçu de la part des métallurgistes. Les instruments tranchants sont uniformément composés de cuivre, d'étain et souvent d'une petite quantité de plomb que l'on ajoutait probablement pour donner à l'alliage un certain degré de dureté. Il est à remarquer que les proportions de l'étain au cuivre, dans les lames d'épées comme dans les haches celtiques, sont presque toujours comme **1 : 10.**

Le zinc n'apparaît que peu de temps avant l'ère chrétienne; on le trouve alors, dans toutes les monnaies, uni accidentellement au plomb et à l'étain, jusqu'à ce qu'il disparaisse presque entièrement des petits bronzes du temps des trente tyrans, où sa place est prise par une quantité d'argent variant de **0.76** à près de **8** pour **100** et qui aura été ajoutée au métal pour en augmenter la valeur.

En parlant de ces monnaies, Pinkerton fait remarquer que le métal employé pour les subdivisions de l'as ainsi que les petits bronzes étaient l'objet de peu de soins de la part des anciens. Dans les monnaies des premiers empereurs, on employait quelquefois le laiton, mais il était toujours d'une mauvaise qualité, comme le prouvent les *Semis* de Nero, *Genio Avgvsti.* Le cuivre est le métal dont on s'est généralement servi pour les As et ses subdivisions depuis les premiers temps jusqu'aux derniers; et, si parfois on en trouve en laiton, il n'est jamais fin et beau comme dans les Sestertii et les Dupondiarii, et ce n'est que du métal de rebut. Le laiton semble avoir complétement disparu des monnaies romaines avec les Sestertii sous Gallien, quoique quelques pièces de cette couleur et d'un très-mauvais métal apparaissent encore sous le règne de Julien II (1).

En examinant notre table des analyses, on peut voir que les résultats obtenus semblent confirmer nos assertions relatives au laiton, il n'y a pas un exemple de monnaie ne contenant que du cuivre seul, et l'unique cas où l'on trouve ce métal sans alliage est la tête de lance découverte en Irlande (fig. 4). Les plus grandes proportions de plomb se trouvent dans l'ancien As romain et ses subdivisions; on l'ajoutait probablement pour rendre l'alliage dont ces pièces sont composées plus fusible, car ces monnaies étant primitivement moulées et non frappées comme les autres, un métal fondant à une température peu élevée facilitait beaucoup cette opération.

(1) Vol. I, 126.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Les dernières monnaies contenant beaucoup d'étain semblent avoir été frappées pendant que le métal était encore chaud, car il aurait été impossible d'obtenir des empreintes aussi profondes que celles qu'elles portent généralement par la seule force d'un coup appliqué sur un métal si dur et si cassant et à la température ordinaire.

Pinkerton nous apprend que les monnayeurs romains commençaient par couler l'alliage en forme de balles, qu'ensuite ils aplatissaient, puis frappaient au moyen de coins jusqu'à ce qu'ils eussent obtenu une empreinte suffisamment profonde. L'aspect de plusieurs monnaies grecques et romaines indique que les flans avaient une forme sphérique; mais le métal en est généralement si cassant, qu'ils auraient été facilement brisés par un coup de marteau, et ne peuvent avoir reçu leur forme actuelle sans avoir été primitivement recuits, puis frappés pendant que le métal était encore dans un état pâteux.

On peut présumer que cette méthode était employée, d'après les devises qui se trouvent sur quelques monnaies, et particulièrement sur un Denarius de la famille Carisia, qui d'un côté porte l'empreinte d'une tête de Moneta avec le nom, et de l'autre les instruments dont les Romains se servaient pour leur monnayage, c'est-à-dire deux coins avec le marteau et les pinces (1); la présence des pinces indique clairement que l'on frappait le métal encore chaud, car sans cela il aurait été plus commode de placer le flan sur le coin avec la main, sans employer un instrument qui aurait plutôt embarrassé que facilité l'opération.

On ne peut avoir que peu de renseignements relativement aux fourneaux employés par les anciens, car les arts métallurgiques étaient connus seulement de quelques individus qui en faisaient un mystère, et ils étaient trop méprisés par les anciens auteurs pour qu'ils en fissent le sujet de leurs écrits; par conséquent, nous ne devons nos faibles connaissances sur la métallurgie primitive qu'aux vestiges des plus anciennes fonderies découvertes accidentellement dans diverses parties du monde.

Il est certain que la première méthode employée pour obtenir le métal consistait à amonceler le minerai en un tas et entremêlé de couches successives de bois qui, étant allumé, grillait, puis réduisait une partie des matériaux auxquels il était mêlé.

En Macédoine, où l'on exploitait des mines de plomb, sous le règne de Philippe, père d'Alexandre, de grands tas de scories ont été trouvés tellement loin des rivières du pays, que le feu des fourneaux dont provenaient ces débris doit avoir été alimenté soit à l'aide de soufflets mus par des forces humaines, soit à l'aide seulement du vent régnant (2). On dit aussi que les Péruviens fondaient leurs minerais par la seule force du feu, et, quand ils étaient d'une nature trop réfractaire, ils se servaient de fourneaux construits sur des terrains élevés, afin d'obtenir le tirage nécessaire sans le secours de soufflets, machine qui leur était complétement inconnue (3).

Les terres bolaires du comté de Derby, que l'on peut croire fort anciennes si l'on

(1) Des Monnaies, par Till, 7.
(2) Watson, Essais chimiques, III, 265.
(3) Alonso Barhu, Traité des métaux, I, 172.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

s'en rapporte aux saumons de plomb romains trouvés dans leur voisinage, étaient traitées d'une manière à peu près semblable, et cette méthode persista même plusieurs siècles, puisque, d'après Childrey, on l'employait encore au XVIIe siècle. En parlant du pic de ce comté, il dit : Dans le Pic, les minerais de plomb se trouvent dans la terre, mais presque à sa surface. Les fondeurs fondaient le plomb sur le sommet des collines exposées au vent d'ouest, et ils allumaient leurs feux aussitôt que ce vent commençait à s'élever, une longue expérience leur ayant appris qu'il soufflait plus longtemps que les autres. Ces feux étaient excessivement violents, mais j'ignore pour quelle raison, le plomb étant le métal le plus facile à fondre (1).

Des découvertes faites en Russie dans le siècle dernier, par plusieurs voyageurs, ont jeté une grande lumière sur les moyens employés anciennement, dans cette partie du monde, pour l'exploitation des mines et le traitement des métaux.

Des traces de nombreuses mines ont été retrouvées par Gmelin, Lepechin et Pallas, au pied des monts Ourals, du côté de l'est et du sud; on y a découvert des marteaux et des ciseaux en cuivre, ainsi que divers autres instruments du même métal, dont l'usage nous est inconnu.

L'absence de tout débris de maçonnerie dans les environs fait supposer que ces excavations ont été creusées par un peuple nomade, les Scythes probablement, et, n'ayant trouvé nulle part d'outils de fer, nous pouvons en conclure que ces mines ont été exploitées avant la conquête de la Sibérie par les Tartares, qui subjuguèrent cette partie de l'Asie environ 150 ans avant J. C. (2). On a découvert aussi de grands marteaux à deux mains faits avec de grosses pierres auxquelles des manches étaient ajustés, ainsi que des défenses de sangliers que l'on croit avoir servi à recueillir l'or, et des sacs de peau dont on se servait pour le conserver.

Avec des outils aussi imparfaits, les travaux devaient être nécessairement fort longs, et dans certains endroits on peut voir que, après avoir trouvé le roc, les mineurs ont abandonné leur ouvrage faute de moyens pour l'achever, très-probablement.

Les puits sont bien faits; ils sont circulaires et ont environ 7 pieds (2^m^,436) de diamètre : quelques-uns ont jusqu'à 20 brasses (36^m^,580) de profondeur. Les galeries et les piliers sont aussi bien établis; mais les premières sont si basses, si étroites, que les mineurs devaient avoir grand'peine à y travailler. Lorsque le minerai etait extrait, on le portait au cours d'eau le plus voisin, afin de le bocarder et de le laver.

On se dispensait quelquefois de cette opération, pour les variétés les plus riches, que l'on fondait immédiatement dans les mines, ainsi que semblent le prouver les découvertes que l'on y a faites de cuivre métallique, de scories et des instruments que l'on employait à la fonte et à l'affinage.

Des morceaux de cuivre, ne contenant aucune trace d'or, ont aussi été découverts, quoique dans les mines de cuivre de cette contrée les deux métaux se trouvent en-

(1) De la Grande-Bretagne, par Childrey, 1661.
(2) Histoire généalogique des Tartares.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

semble; il est donc évident que les peuples qui exploitaient ces mines connaissaient une méthode pour affiner l'or.

La fonte se faisait dans de petits fours de briques rouges, dont Gmelin a trouvé à peu près un millier dans l'est de la Sibérie : leur hauteur et leur largeur étaient d'environ 2 pieds et leur profondeur de 3; des trous percés sur les deux côtés opposés servaient, l'un pour l'introduction du soufflet, l'autre pour l'écoulement du métal et des scories. Dans le voisinage de ces fourneaux, on a trouvé une grande quantité de poteries brisées mêlées à des tas de scories, ce qui nous indique que, dans cette partie du monde, on avait donné, pendant un moment, une grande extension à ces opérations. Gmelin a découvert aussi, dans la même contrée, les restes de différents fourneaux que l'on employait anciennement pour traiter l'argent, et il remarque que le plomb qui se trouvait mêlé à ce métal avait été jeté avec les scories, tandis que la totalité de l'argent avait été soigneusement extraite. Nous ne pouvons dire quels moyens on employait pour arriver à ce résultat, quoiqu'il soit bien probable que l'on avait recours à la coupellation. Diodore (III, 14) nous apprend que l'on purifiait l'or en le mêlant avec un alliage d'étain et de plomb, auquel on ajoutait du sel et du son d'orge; on fondait ce mélange dans des pots de terre et sur un feu que l'on entretenait pendant cinq jours entiers.

Un autre auteur ancien (1) nous dit que l'on mêlait à l'or du sel, du nitre et de l'alun, et que la fonte se faisait sur un feu doux; le même procédé était employé pour l'argent. Il est pourtant difficile de comprendre comment ces substances, à l'exception du nitre, pouvaient agir pour la purification de l'or et de l'argent, et nous devons conclure que l'action de l'air était le principal moyen d'oxydation (2).

Dans la Grande-Bretagne, on exploitait des mines d'argent avant l'invasion de l'île par les Romains, et l'or aussi doit avoir été connu des habitants avant l'arrivée de César, puisque des monnaies de ce métal étaient alors en circulation.

César et Strabon disent tous deux que les Romains tiraient leur cuivre des pays étrangers, et nous pouvons supposer que, à cette époque reculée, l'art d'affiner ce métal était peu connu de nos pères. D'après César, le fer était si rare, que l'on s'en servait comme moyen d'échange et qu'il était presque aussi estimé que l'or; mais un siècle plus tard, à l'époque de Strabon, c'était un article d'exportation (3). L'étain était autrefois le principal produit de la Grande-Bretagne, et déjà, à cette époque, on en extrayait une quantité considérable.

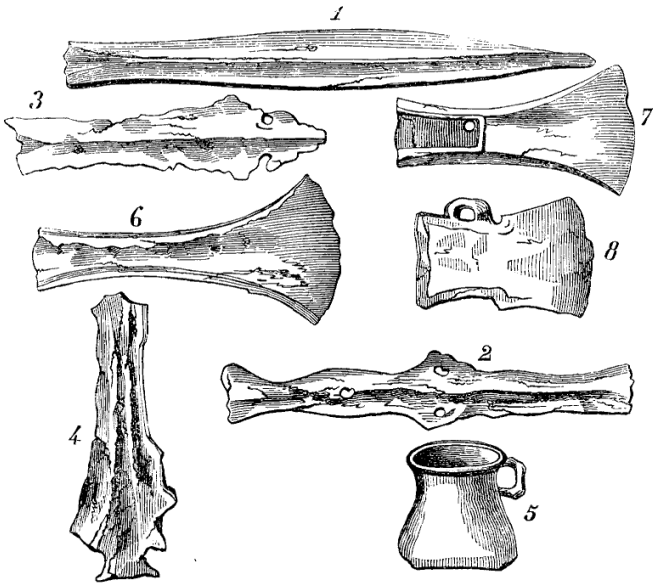
On dit que ce fut le désir de posséder ces mines et de devenir par là indépendants des Phéniciens, qui poussa les Romains à entrer dans l'île. Avant la conquête de leur pays, les Bretons séparaient le métal du minerai par des méthodes qu'ils avaient découvertes eux-mêmes et qui furent probablement perfectionnées par leurs conquérants (4).

(1) Hippocrate de Diète, 193.
(2) Le nitre des anciens était probablement du carbonate de soude.
(3) Strabon, IV, 305.
(4) Strabon, I.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Leur procédé pour fondre les métaux paraît avoir été fort simple; le minerai, broyé, était placé dans un trou creusé dans la terre et dont les parois étaient garnies de morceaux de bois qui, lorsqu'on les enflammait, réduisaient le plomb et l'étain, que l'on séparait ensuite des scories, en les faisant passer d'un réceptacle dans un autre par un étroit passage. On a trouvé plusieurs de ces fourneaux grossiers en Cornouailles et dans divers autres endroits, et on y a découvert non-seulement des scories et du charbon de bois, mais aussi des morceaux de métal fondu qui, quelquefois, avaient été partiellement convertis de nouveau en minerai d'étain, par une longue exposition à des influences d'oxydation. Cette méthode grossière paraît avoir été employée avec un grand succès, comme on peut le constater par les scories en provenant, qui ne contiennent qu'une très-petite quantité de métal (1).

D'après ces antiquités et plusieurs autres encore qui ont été découvertes dans diverses parties du monde, nous pouvons inférer que, quoique l'art de travailler les métaux n'ait pas été poussé aussi loin dans les temps anciens qu'à l'époque actuelle, les opérations des premiers métallurgistes réussissaient généralement, et que, en dépit des instruments grossiers qu'ils employaient, les résultats obtenus étaient d'une nature satisfaisante.



(1) Pennant, I, 58.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La composition identique des divers instruments tranchants qui ont été examinés nous prouve que, dans l'antiquité, on apportait une grande attention aux alliages destinés à des usages spéciaux; mais il est évident aussi que l'on prenait peu de soins pour obtenir un titre exact pour les monnaies de cuivre, plusieurs pièces de la même date et de la même valeur différant sensiblement dans la proportion des métaux dont elles sont composées.

Je ne ferai pas d'observations sur ce sujet, le but de cet ouvrage étant plutôt de rechercher la composition et les proportions des anciens alliages que d'entrer en discussion sur les monnaies antiques; je laisse cela aux numismates et aux antiquaires, dont les travaux seront peut-être facilités par les faits exposés dans les analyses précédentes.

Fig. 1. Lame d'épée trouvée sous le pont de Chertsey (Tamise).

Fig. 2. Lame d'épée brisée trouvée en Irlande.

Fig. 3. Lame d'épée brisée trouvée en Irlande.

Fig. 4. Tête de lance brisée trouvée en Irlande, le seul des échantillons analysés présentant du cuivre sans alliage.

Fig. 5. Hache celtique creusée au milieu pour recevoir un manche de bois, et avec un trou, probablement, pour passer une corde qui servait à attacher le manche.

Fig. 6 et 7. Haches celtiques composées d'un alliage plus dur et non creusées.

Fig. 8. Hache celtique creuse et avec une bride, trouvée en Irlande, faite d'un métal dur. Cet échantillon paraît avoir été aiguisé avec une meule.

CHIMIE INDUSTRIELLE.

DE L'ALUMINIUM ET DE SES APPLICATIONS INDUSTRIELLES.

D'après une communication faite par M. H. Sainte-Claire-Deville dans la séance extraordinaire du 2 décembre 1857.

L'aluminium est un corps simple, de nature métallique, se rapprochant, par ses propriétés chimiques, du fer, du chrome, du cobalt et du nickel; par ses propriétés physiques, de l'or, de l'argent, du cuivre, de l'étain, du zinc, etc. Une seule de ses propriétés lui assigne un rang tout à fait distinct dans la classe des métaux, c'est sa faible densité, qui est de 2.56, tandis que, pour les autres métaux, elle varie de 7 à 22; l'argent, celui de tous les métaux que l'aluminium peut suppléer dans le plus grand nombre d'usages, a une densité de 10.5 environ : à égalité de dimensions, un objet quelconque en aluminium pèse donc quatre fois moins que le même objet en argent.

On l'extrait de l'alumine, base des argiles et des kaolins, l'un des corps les plus répandus dans la nature.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Historique.

M. Wöhler découvrit l'aluminium en 1827 en employant un procédé d'une fécondité admirable et qui ne resta pas sans d'autres applications très-fructueuses. En 1845, il reprit son travail et publia sur ce métal des observations très-intéressantes. M. Wöhler n'obtint l'aluminium qu'en très-petites quantités à un état qui ne lui permit pas de constater toutes les curieuses propriétés de ce métal.

La découverte et l'examen de ces propriétés furent la part de M. H. Sainte-Claire-Deville.

Il faut distinguer trois périodes dans les travaux de M. H. Sainte-Claire-Deville : dans la première, des recherches de laboratoire dirigées systématiquement et appliquées à l'ensemble des métaux ou corps simples, jusqu'ici peu connus, lui fournissent l'aluminium à l'état de pureté, et lui permettent d'étudier ses propriétés; densité extrêmement faible, malléabilité, ductilité, inaltérabilité par l'air, l'eau et la vapeur, par l'hydrogène sulfuré, par l'acide nitrique, fusibilité, etc. — Les conclusions du Mémoire présenté à l'Académie des sciences, dans sa séance du 14 août 1854, signalent déjà la possibilité de rendre usuel le nouveau métal et de rendre manufacturiers les procédés employés pour sa préparation.

Dans la seconde période, M. H. Sainte-Claire-Deville, sur l'ordre et *aux frais* de Sa Majesté l'Empereur, entreprend, dans un local dépendant de l'usine de produits chimiques de Javel, une nouvelle série de recherches pour créer des méthodes de fabrication économique. Ces travaux, interrompus trop tôt par la nécessité de rendre le local, fournissent cependant quelques lingots de métal qui figurent à l'Exposition universelle de 1855; ils amènent surtout à l'état pratique et industriel la fabrication du sodium, agent indispensable de la préparation de l'aluminium, qui se vendait, il y a vingt ans, 7,000 fr. le kilogramme, et dont le prix de revient s'abaissait entre ses mains jusqu'à 10 fr.—Cette série d'études relatives à la fabrication s'achève dans le laboratoire de l'École normale, où M. H. Sainte-Claire-Deville, assisté de son préparateur M. H. Debray, qui a pris part, dès l'origine, à tous ses travaux, et de M. Paul Morin, arrive à formuler la composition des mélanges à employer pour la réaction finale qui doit donner l'aluminium et pour la préparation des produits intermédiaires.

Il restait à combiner des appareils pour produire les réactions d'une manière continue et économique ; M. H. Sainte-Claire-Deville s'est associé M. Paul Morin et MM. Rousseau frères, pour poursuivre l'œuvre à laquelle il s'était adonné avec tant de persévérance; une somme importante fournie par les associés eux-mêmes, qui mettaient en même temps en commun leur expérience des travaux chimiques, fut affectée à l'établissement de fours et d'appareils de fabrication, dans l'usine de MM. Rousseau frères, à la barrière de la Santé. — Des tentatives variées sous toutes les formes ne tardèrent pas à résoudre le problème d'une manière inespérée. On arriva à fabriquer avec régularité et économie le chlorure double d'aluminium et de sodium, sur lequel devait réagir le sodium pour isoler l'aluminium; on arriva surtout à faire cette dernière réaction avec la même facilité que toutes les autres opérations métallurgiques.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

La fabrication manufacturière de l'aluminium était donc fondée.

Une usine spéciale, établie à Nanterre, est en mesure de fournir, dès à présent et pour longtemps, à la consommation, d'une manière régulière, tout l'aluminium nécessaire aux besoins industriels.

L'un des premiers résultats obtenus par M. Paul Morin, dans l'usine de Nanterre qu'il dirige, a été une amélioration très-notable des qualités du métal par une beaucoup plus grande pureté. Les produits sont déjà bien loin des premiers échantillons, les prix de revient se sont abaissés et donnent la certitude que le prix de vente, fait à 300 fr. par kilogramme, ne sera, dans aucun cas, relevé.

Propriétés physiques et chimiques.

L'aluminium est un métal d'un très-beau blanc dans la cassure ou sur les surfaces mates, légèrement bleuâtre lorsqu'il est poli, mais ne présentant, sous ce rapport, qu'une différence peu sensible avec l'argent, surtout à la lumière d'une lampe ; il est très-malléable et ductile, se lamine et s'étire en fils, à froid, avec une extrême facilité. Il se travaille facilement à la lime et au burin, il est éminemment propre à la ciselure artistique, comme M. Honoré l'a démontré le premier, et offre alors des tons très-appréciés par les connaisseurs; sa ténacité est comparable, à dimensions égales en section, à celle de l'argent; sa dureté se rapproche de celle de l'argent, et peut être augmentée à un haut degré par des alliages. — Il conduit l'électricité huit fois mieux que le fer, à diamètre égal des fils; — il a une grande capacité calorifique et, par suite, se refroidit moins rapidement que les autres métaux placés dans les mêmes conditions.

Il fond à une température beaucoup plus élevée que le zinc, un peu plus basse que l'argent; il se moule donc avec une extrême facilité. Il n'est pas sensiblement volatil.

La densité de l'aluminium obtenu par fusion est, ainsi qu'on l'a fait déjà remarquer, de 2.56; laminé à froid, il s'écrouit et prend une densité de 2.67, qui persiste après un recuit à 100 degrés. Cette faible densité d'un métal plus léger que la porcelaine et le verre en fait une véritable curiosité, en même temps qu'elle lui donne une utilité réelle pour beaucoup d'usages. — C'est d'ailleurs une circonstance qui rend l'usage de l'aluminium économique, lorsqu'il est substitué à l'argent, puisque sa résistance, à volume égal, étant sensiblement la même, il peut être employé avec les mêmes épaisseurs; de là il résulte que 4 kilogrammes d'argent valant de 8 à 900 francs, suivant la proportion d'alliage, peuvent être remplacés par 1 kilogramme d'aluminium valant 300 fr.

L'aluminium possède une sonorité toute particulière, que l'on ne peut guère comparer qu'à celle du cristal, et dont l'intensité croît avec la pureté du métal.

Les propriétés chimiques de l'aluminium sont, en général, très-favorables à son usage dans les arts. — Il est inaltérable par l'air, par l'eau et par la vapeur d'eau, même à une température rouge; il est inaltérable par l'hydrogène sulfuré; à ce point de vue, il convient donc au même degré que l'or pour les objets exposés d'une manière permanente à l'air dont tous les éléments le respectent; il conserve toujours

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

le même éclat, tandis que l'argent se ternit avec une extrême facilité. — L'acide nitrique, faible ou concentré, n'agit pas à la température ordinaire sur l'aluminium ; l'acide bouillant ne l'attaque que très-lentement. — L'acide sulfurique faible, à froid, ne l'attaque pas d'une manière appréciable.—L'acide chlorhydrique est, au contraire, pour l'aluminium un dissolvant très-énergique; il l'attaque même à l'état gazeux sec et à une très-basse température.

Les alcalis caustiques, fondus et hydratés au premier degré seulement, sont sans action sur l'aluminium, mais en présence de l'eau ils l'attaquent rapidement; l'ammoniaque concentrée elle-même exerce une action dissolvante sensible à l'état caustique. Enfin le sel marin et l'acide acétique (vinaigre), surtout mélangés, attaquent l'aluminium, mais lentement ; le jus des fruits acides est sans effet.— L'aluminium peut être fondu dans le nitre sans que cet agent puissant d'oxydation l'attaque.

L'action du sel marin, du vinaigre et des matières alcalines peut, quant à présent, laisser dans certains esprits quelques doutes sur la possibilité d'appliquer l'aluminium aux usages culinaires; mais l'argent et l'étain sont eux-mêmes attaqués par une partie des mêmes réactifs, sans qu'on songe à se priver des avantages qu'offre leur usage; les quantités de réactifs en présence, pour produire une action un peu énergique, sont tellement faibles, que le résultat est insensible, soit pour l'usure des vases, soit pour le goût ou la salubrité des mets. — Il est certain qu'il en sera de même pour l'aluminium, surtout pour l'aluminium pur, tel qu'il se fabrique maintenant. Dans tous les cas, ce métal aurait, sur ceux qu'il serait appelé à suppléer, l'avantage précieux de ne donner, comme résultat de son altération, que des *produits entièrement inoffensifs*. La production du métal pur est trop récente pour que ces questions et d'autres qui se rattachent à l'économie domestique aient encore pu être complétement résolues.

L'aluminium ne s'allie pas au mercure, qui n'exerce sur lui aucune action ; il ne prend, par la fusion, que quelques traces de plomb ; il donne, avec le cuivre, des alliages légers, très-durs et d'un beau blanc, lorsque le cuivre est en petite proportion, et des bronzes d'un beau jaune d'or, malléables, d'une très-grande résistance et beaucoup moins altérables que le bronze ordinaire lorsque la proportion d'aluminium varie de 5 à 10 pour 100 ; ces alliages ont un grand avenir industriel. — On forme également des alliages d'étain, de zinc, d'argent, de fer, de platine, etc.

On peut faire un plaqué très-solide d'aluminium sur le cuivre ; on peut appliquer l'or par l'action de la filière sur des fils d'aluminium. M. Mourey est parvenu à appliquer l'or et l'argent sur l'aluminium par la galvanoplastie.— On est parvenu, dans plusieurs cas, à souder l'aluminium sur lui-même et sur des alliages, mais on est encore à la recherche d'une bonne soudure et d'une méthode facile.

Usages de l'aluminium.

Le prix auquel il est nécessaire de vendre l'aluminium dans l'état actuel de sa métallurgie, et tant que la consommation, en se développant sur une grande échelle, n'aura pas réduit les frais généraux qui grèvent sa fabrication, est un obstacle à ce qu'il

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

prenne dans les usages domestiques et industriels la place des métaux communs, comme le cuivre, l'étain, le zinc, etc. Les applications doivent se borner, quant à présent, aux objets de luxe ou de prix, pour lesquels le brillant et l'inaltérabilité des surfaces ou la légèreté sont des avantages assez grands pour qu'on ne s'arrête pas à la valeur du métal; c'est surtout à l'argent qu'on peut chercher à le substituer.

On s'est demandé, dès l'origine, si l'aluminium seul ou allié avec divers métaux ne pourrait pas être employé comme monnaie; la légèreté et la propreté d'une monnaie semblable la rendraient extrêmement commode, et, au moins pour celle d'aluminium à faible dose d'alliage, le faux monnayage serait impossible, car aucun autre métal ne donnerait des pièces aussi légères. On y arrivera sans doute avec le temps, mais il y a encore, dans les conditions de fabrication, trop de chances de modifications importantes, trop de disparité dans les conditions de fabrication d'un pays à l'autre, pour qu'on puisse s'y arrêter quant à présent.

Mais pour la confection des médailles commémoratives, des jetons de présence des conseils d'administration et des sociétés savantes, pour les jetons et fiches de jeu, etc., l'aluminium a déjà reçu des applications assez variées auxquelles le rendent éminemment propre sa malléabilité et son inaltérabilité à l'air, même sous l'influence du gaz d'éclairage et des émanations des fosses d'aisances, qui noircissent si rapidement l'argent, le cuivre et ses alliages.

La bijouterie s'est promptement emparée de l'aluminium, dont la légèreté est précieuse pour les bracelets et les ornements de tête, dont la fusibilité pour le moulage, la ductilité pour l'estampage, l'aptitude au travail de la ciselure, l'éclat inaltérable, les reflets en surfaces mates ou travaillées, la couleur même qui rehausse celle de l'or en font une matière parfaitement propre à remplacer l'argent toutes les fois que l'or n'est pas l'élément exclusif de l'ornementation.

La bijouterie fine continuera certainement à utiliser ce métal pour le travail de fonte et de ciselure, auquel il s'adapte admirablement, lors même qu'il arriverait, par l'amélioration de sa fabrication, à sortir de la classe des métaux précieux. — La bijouterie commune ou fausse s'emparera aussi de l'aluminium et de ses alliages, notamment du bronze d'aluminium qui imite l'or mieux qu'aucun autre alliage connu, et qui a la propriété d'être beaucoup moins altérable par les vapeurs sulfureuses que les bronzes ou laitons ordinaires.

Les bijoux d'aluminium se vendent maintenant dans tout Paris et commencent à s'exporter ; comme on doit s'y attendre, pour tout ce qui commence, les prix des objets mis en vente ne sont en rapport ni avec la valeur du métal ni avec le prix de la façon, mais l'équilibre ne tardera pas à s'établir par l'effet même de la concurrence qui se développe tous les jours.

L'aluminium semble être venu au moment opportun pour fournir un nouvel élément de travail aux mille branches de l'industrie dite parisienne, qui est la base d'un commerce si considérable.

Un habile fabricant de nécessaires, M. Perret, de la rue de Montmorency, n'a pas tardé à reconnaître le parti qu'il pouvait tirer du nouveau métal; il l'emploie sous

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

toutes les formes : en incrustations pour la marqueterie, en doublage pour les compartiments, en couvercles pour les vases en verre, en vases et ustensiles de toute nature ; il se propose même de le substituer au cristal, pour donner aux nécessaires de voyage une légèreté tout à fait exceptionnelle. — Rien ne s'oppose à l'incrustation sur les boîtes en bois ; on arrive aux boîtes en aluminium massif, moulé, ciselé, guilloché, damasquiné, notamment pour les tabatières.

L'emploi de l'aluminium dans la fabrication des nécessaires conduit, par la marqueterie et la décoration extérieure des boîtes, à la fabrication des meubles de luxe, où l'aluminium, sous forme d'incrustations, de moulages ciselés, peut donner des effets nouveaux, et par sa légèreté produire quelques combinaisons heureuses. On peut citer un projet de vitrines destinées à renfermer des objets d'art précieux, dont toute la carcasse métallique serait en aluminium, des coffrets en ébène et en aluminium ciselé destinés à renfermer des objets précieux, des souvenirs de famille, etc.

Par l'outillage des nécessaires, on est conduit à la fabrication des vases et objets de toilette. Un lavabo, garni de pièces en aluminium, serait un objet aussi riche que commode par la légèreté et la solidité de toutes les pièces mobiles.

Ce métal léger, propre, facile à mouler, à ciseler, à estamper se prête admirablement à la fabrication de ces mille riens que consomme en si grande quantité une population riche et arrivée à un grand raffinement de civilisation. — On pourrait établir une nomenclature sans fin des objets de fantaisie que l'on peut fabriquer avantageusement en aluminium, pour remplacer l'argent massif ou les compositions argentées : cachets, porte-plumes, garnitures d'encriers, de presse-papiers, porte-cigares, porte-monnaie, tabatières, boutons de chemises, ustensiles de chasse, bouteilles de poche, têtes de cannes et cravaches, dés à coudre, harnachement et sellerie, statuettes et médaillons, candélabres, flambeaux, bougeoirs, éteignoirs, ornements de pendules, coupes et vases, montures de vases en porcelaine ou en cristal, etc.

Pour tous ces usages, aucune autre objection que le prix ne peut être faite à l'aluminium ; il n'y a pas de réactifs à craindre ; l'agent le plus nuisible pour l'argent, l'hydrogène sulfuré, qui accompagne toujours le gaz d'éclairage ou les émanations des fosses, ne le ternit même pas. Beaucoup de personnes hésiteront peut-être à consacrer des sommes de quelque importance à des objets fabriqués avec un métal inconnu pour elles ; mais, avec le temps, l'habitude et la consommation viendront.

La dorure augmentera dans une proportion considérable ce genre d'emploi de l'aluminium.

La coutellerie s'est emparée de l'aluminium, dont elle fait des couteaux de dessert à lame d'aluminium, des manches massifs ou incrustés, des ronds de serviette, etc. — M. Cardeilhac, rue du Roule, n° 4, en emploie déjà des quantités très-notables, pour fabriquer une foule d'objets usuels.

Si l'on passe maintenant de la série des objets de luxe à celle des instruments ou objets d'utilité courante, pour lesquels les propriétés de l'aluminium offrent des avantages qui doivent le faire préférer à l'argent et même aux alliages du cuivre, on trouve une série non moins importante de fabrications.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

L'aluminium est adopté et appliqué déjà sur une assez grande échelle par les fabricants de lunettes, de besicles et de lorgnons (1) ; sa légèreté diminue le poids de ces objets ; il ne noircit pas la peau comme l'argent. Pour les lunettes marines ou terrestres, lorgnettes de spectacle, pour les instruments géodésiques, comme les sextants, qui se tiennent à la main, et même pour les instruments de nivellement ou de planimétrie que les opérateurs sont obligés de porter de station en station, la légèreté de l'aluminium offre de précieuses ressources que plusieurs artistes, et notamment M. Loiseau, 35, quai de l'Horloge, ont déjà mises à profit. — Les limbes, qui se noircissent lorsqu'ils sont en argent, ou qui se vert-de-grisent lorsqu'ils sont en laiton, les vis de rappel, et toutes les pièces que la main de l'opérateur touche, devront être confectionnés en aluminium ou en bronze d'aluminium. Le bronze au titre de 10 pour 100, qui possède en fils fins une résistance à la rupture de 89 à 90 kilogrammes par millimètre carré de section, remplacera les vis et les pivots en acier, les collets de frottement, etc.

Pour les instruments employés à la mer, l'aluminium, probablement moins altérable que le cuivre et l'argent par l'eau de mer, sera également d'un usage très-utile.

L'horlogerie pourra tirer un grand parti de l'aluminium ou du métal durci par les alliages, ou du bronze rendu à la fois dur et tenace par quelques centièmes d'aluminium, pour les chronomètres de poche, pour les montres de précision, et qui restent assez volumineuses pour conserver un poids incommode ; ne serait-ce que pour remplacer l'argent dans la confection des boîtes, il y a là une source d'applications utiles. Il n'est pas question, ici, de la décoration des pendules, qui doit, pour les objets de luxe, en tirer un parti avantageux ; cela rentre dans la spécialité de l'ameublement.

La légèreté, l'inaltérabilité et l'innocuité de l'aluminium le feront employer pour les instruments de chirurgie, pour les sondes, spatules, etc. Quelques tentatives heureuses paraissent avoir été déjà faites dans cette direction.

Des essais ont été entrepris récemment pour l'emploi de l'aluminium dans la fabrication des instruments de musique ; sa légèreté et sa sonorité pourraient le rendre utile à un double point de vue ; mais il paraît que la salive de certains individus, probablement très-chargée de principes alcalins, corrode assez rapidement les becs ou embouchures d'instruments à vent ; il y a là une série spéciale de recherches à faire. — Il en est de même pour l'usage des dentistes ; l'aluminium, qui serait si utile pour les appareils dentaires par sa légèreté et son innocuité, pourra-t-il être employé d'une manière générale, ou seulement pour quelques catégories de personnes dont il faudra préalablement constater l'aptitude?

Des recherches devront être faites, en ce qui concerne les propriétés sonores, sur la fabrication des cordes de piano, sur celles des timbres d'appartement, des sonneries de pendules, etc., avec l'aluminium et son bronze à divers titres.

Le poli, la légèreté et le bas prix relativement à l'argent, rendent l'aluminium propre

(1) M. Lepage, quai de l'École, l'a employé le premier pour cet usage.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

à la fabrication des réflecteurs; on peut, avec facilité, en obtenir du plaqué; il y a donc tout lieu de croire que dans les appareils d'éclairage à l'huile il remplacera l'argent, mais il permettra surtout de faire usage de réflecteurs pour les becs de gaz, dans le voisinage desquels on ne peut mettre ni l'argent ni le laiton.

De tous les arts qui adopteront le nouveau métal, il n'y en a probablement aucun qui puisse absorber de plus grandes quantités d'aluminium que l'orfévrerie : — orfévrerie de luxe pour la fabrication des pièces d'ornement, en aluminium naturel ou blanchi par des alliages, ciselé, plaqué d'argent, argenté ou doré; — orfévrerie religieuse, pour les calices, patènes, burettes, ostensoirs, crosses d'évêques, etc.; — orfévrerie commune, pour les objets usuels tels que les plats, cloches, coupes à déguster les vins, timbales d'enfants, ronds de serviettes, poêlons à chauffer l'eau et le lait, cafetières, tasses, bouilloires et théières, supports de couteaux, cuillers et fourchettes de dessert, cuillers à sucre, truelles à poisson, cuillers et plats que les œufs ne noircissent pas comme l'argent, etc.

Les premiers essais faits avec un aluminium très-impur n'ont pas donné des résultats très-satisfaisants, surtout au point de vue de la couleur plombeuse des objets polis, ainsi qu'on a pu le voir à l'Exposition universelle de 1855; mais depuis, avec du métal plus pur, la couleur s'est beaucoup améliorée. De nouveaux essais vont se faire avec des alliages où l'aluminium et l'argent, dominant alternativement, donneront à l'un ou à l'autre la dureté nécessaire pour un bon service, et surtout une couleur et un éclat plus satisfaisants. L'argenterie à base d'aluminium, beaucoup moins coûteuse que l'argenterie actuelle, aura sur celle-ci l'immense avantage de ne contenir aucune trace de cuivre et de ne présenter aucun danger pour la santé.

Ainsi qu'on l'a vu par les détails qui précèdent, auxquels on pourrait ajouter l'indication d'un grand nombre d'autres spécialités, l'aluminium, malgré son prix élevé, est susceptible, dès à présent, de recevoir des applications très-variées, les unes de luxe, les autres d'utilité. Un certain nombre de fabricants qui ont compris tout le parti qu'on pouvait tirer des propriétés du nouveau métal l'ont adopté et le façonnent. Mais cela ne constitue encore que des essais et on doit s'attendre à ce que tout se perfectionne parallèlement, fabrication et raffinage du métal, soudure, dorure, plaqué, laminage, étirage, estampage, mise en œuvre sous toutes les formes.

Si cette notice n'avait pas été déjà trop longue, on aurait fait ressortir d'une manière spéciale les nombreuses applications dont le bronze d'aluminium est susceptible; mais, d'ailleurs, la question est plus nouvelle et moins connue que pour l'aluminium pur. — Il suffira, pour les faire pressentir, de rappeler que ce métal, susceptible de se mouler comme le bronze ordinaire et le laiton, de se marteler à froid comme le cuivre, de se forger à chaud comme le fer, a une ténacité presque égale à celle de l'acier et une inaltérabilité aux agents extérieurs (air, eau douce ou salée, vapeurs sulfureuses) inattendue pour un alliage qui renferme autant de cuivre, mais qui s'explique par le faible équivalent de l'aluminium, tel que le bronze à 10 pour cent d'aluminium dont la formule atomique est : $Al\,Cu^4$. M. Bianchi, qui a eu l'initiative des ap-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

plications de ce bronze à la fabrication des instruments de précision, en emploie aujourd'hui des quantités considérables.

On restera facilement convaincu du chemin qui reste à faire, si l'on considère les progrès déjà accomplis pendant trois années, depuis la séance de l'Académie des sciences du **14** août **1854**, où **M. H.** Sainte-Claire-Deville, montrant à son savant auditoire quelques globules d'aluminium pur, fruits de longs et pénibles travaux, terminait la lecture de son Mémoire par ces mots : « Des faits que contient ce Mémoire, je « conclus que l'aluminium est un métal susceptible, par ses propriétés curieuses, son « inaltérabilité à l'air, à l'air souillé d'hydrogène sulfuré, par sa résistance à l'ac- « tion des acides autres que l'acide chlorhydrique, par sa fusibilité, par la beauté de « sa couleur et ses propriétés physiques pour lesquelles il est permis de le comparer « à l'argent, de ***devenir un métal usuel.*** »

FABRICATION DE L'ALUMINIUM

D'après la communication faite par M. Dumas dans la même séance.

On vient seulement de voir le côté historique et industriel de la question ; mais il restait encore à démontrer la série des opérations imaginées par M. H. Sainte-Claire-Deville pour arriver à la fabrication de l'aluminium sur une grande échelle ; c'est ce que M. Dumas a fait dans une exposition improvisée, dont nous allons essayer de résumer les détails clairs et précis.

L'aluminium, a dit M. Dumas, c'est le métal de l'alumine.

L'alumine est la rouille de l'aluminium.

L'alumine est un des corps les plus répandus dans la nature; elle existe en grande quantité dans toutes les argiles, qui en contiennent quelquefois jusqu'à **73** pour **100** de leur poids; or **52** parties d'alumine en renferment **28** d'aluminium; par conséquent, il est des argiles capables de fournir **33** pour **100** du nouveau métal; c'est là le maximum de richesse des meilleurs minerais de fer de la Grande-Bretagne. On voit donc que, pour obtenir l'aluminium en grande quantité, ce n'est ni l'abondance ni la richesse du minerai qui fait défaut; le seul obstacle consiste dans la difficulté que présente l'extraction du métal.

L'aluminium peut être fondu au rouge à l'air sans s'oxyder ;

Plongé dans l'acide azotique, il ne s'oxyde pas davantage ;

Chauffé au rouge blanc, dans un tube où l'on fait passer de la vapeur d'eau, il ne prend pas d'oxygène à cette vapeur.

L'aluminium est donc un des métaux qui se rouillent le plus difficilement; mais, par contre, il est en même temps l'un de ceux qui se dérouillent avec le plus de difficulté. Aussi, est-ce en vain qu'on a essayé d'extraire ce métal en chauffant l'alumine au contact du charbon, de l'hydrogène et même des métaux alcalins. L'alumine re-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

tient son oxygène avec obstination, à l'opposé de la rouille de fer qui le perd si aisément.

Une autre propriété contraire et non moins curieuse est celle-ci : mis en présence du chlore, l'aluminium se transforme aisément en chlorure, et le chlorure, ainsi formé, se décompose avec la même facilité. Or on va voir que cette propriété a été le point de départ qui a conduit à la découverte des procédés de fabrication aujourd'hui en usage.

En cherchant à obtenir l'aluminium, la première idée qui a dû se présenter à l'esprit a été de constituer un chlorure d'aluminium et de défaire ensuite ce même chlorure pour en obtenir le métal. Mais, comment défaire ce chlorure? Pouvait-on employer le charbon, à l'aide duquel on décompose si facilement au rouge les oxydes de fer et de cuivre? Mais le charbon n'a aucune action sur les chlorures. Le potassium pouvait bien être utilisé ; mais c'est une substance difficile à manier, et dont la cherté exclut l'emploi ailleurs que dans les laboratoires. On songeait bien au sodium qui se laisse manier plus facilement; mais comment l'employer dans un procédé appelé à devenir manufacturier, alors que cette substance se vendait 7,000 fr. le kilogramme? Il fallait donc, avant tout, arriver à produire économiquement le sodium, et c'est là la première partie du problème que M. Sainte-Claire-Deville s'est attaché à résoudre.

Le sodium est le métal du sel marin.

58 kilogrammes de sel marin renferment 23 kilogrammes de sodium et 35 de chlore.

Or, aujourd'hui, M. Deville est parvenu à obtenir la totalité du sodium contenu dans le sel marin. Il transforme d'abord le sel marin en carbonate de soude, le mélangeant avec du carbonate de chaux et de la houille pulvérisée ; il enferme ce mélange dans un cylindre que l'on chauffe au rouge, et le sodium ne tarde pas à s'isoler par une distillation aussi facile que celle de l'eau.

Grâce à ce procédé, le sodium est produit économiquement, car dans les réactions il n'est fait usage que de substances peu dispendieuses ; c'est là un grand pas de fait vers le but qu'il s'agit d'atteindre.

La seconde partie du problème consistait à faire passer l'aluminium à l'état de chlorure. Là encore une opération simple et peu coûteuse a été imaginée. Il suffit de faire passer un courant de chlore à travers un mélange d'alumine et de charbon porté à une température rouge ; il se produit de l'oxyde de carbone qu'on laisse échapper, et il se sublime un corps solide qui est le chlorure d'aluminium.

Cela posé, la question était bien près d'être résolue, mais elle ne l'était pas encore ; en effet, le chlorure d'aluminium étant un corps peu maniable, il s'agissait de le faire passer à un autre état qui, sans lui faire perdre sa facilité à être décomposé, le rendît plus facile à manier. C'est dans ce but que le sel marin a été employé, et, grâce à lui, on a formé un chlorure double d'aluminium et de sodium qui peut être obtenu dans les conditions les plus faciles, qui distille et coule comme de l'eau, qui se fige et se solidifie comme du blanc de baleine, qui n'émet pas de vapeurs à l'air, et qui se laisse manier sans incommodité pour les ouvriers.

Voilà donc, d'une part, le sodium obtenu et, de l'autre, l'aluminium à l'état de chlo-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

rure double d'aluminium et de sodium : il ne reste plus qu'à les faire réagir l'un sur l'autre pour isoler le nouveau métal.

Qui ne se rappelle les précautions infinies avec lesquelles autrefois, dans les laboratoires, on maniait le sodium? Les soins les plus minutieux ne parvenaient même pas toujours à prévenir les accidents.

Aujourd'hui, chose surprenante, le sodium est manié journellement à la pelle; on le jette pêle-mêle dans un four à réverbère incandescent avec le chlorure double d'aluminium et de sodium, et l'aluminium est obtenu sans qu'on ait à signaler le moindre accident! Tel est le problème résolu par M. Sainte-Claire-Deville.

En résumé, l'aluminium est produit aujourd'hui par des procédés d'une extrême simplicité et à l'aide de substances dont l'abondance et le bas prix en assurent la fabrication sur une grande échelle. Ces substances sont le charbon, l'argile qui renferme jusqu'à 33 pour 100 d'aluminium, le sel marin qui peut fournir 40 pour 100 de sodium, enfin le chlore, que l'on obtient avec de l'acide sulfurique, du sel marin et du peroxyde de manganèse. Ainsi donc l'aluminium est fourni à l'industrie dans des conditions qui ne doivent pas tarder à le rendre usuel. En quatre années, grâce aux encouragements de S. M. l'Empereur, on est déjà parvenu à le livrer au prix de 300 fr. le kilogramme; espérons que de nouveaux perfectionnements dans la fabrication permettront bientôt d'en abaisser encore le prix. Dans cette question la science a terminé sa tâche; c'est à l'industrie à commencer la sienne!

NÉCROLOGIE.

DISCOURS DE M. DUMAS, SÉNATEUR, PRONONCÉ AUX FUNÉRAILLES DE M. PÉCLET, LE 9 DÉCEMBRE 1857.

« Messieurs,

« Il y a quelques jours, le savant célèbre, l'ami, oui, l'ami fidèle et cher que nous accompagnons pleins de douleur à sa demeure dernière, prenait part encore, avec toute la vivacité d'un cœur que l'âge n'avait pas atteint, aux travaux par lesquels se prépare le nouvel avenir d'une école qui s'honore de le compter au nombre de ses fondateurs, d'une école dont une de ses leçons, la première qui y fut professée, inaugura jadis l'enseignement.

« Vous qu'il a tant aimés, jeunes gens, une semaine s'est écoulée à peine depuis qu'il vous a fait ses adieux dans cette autre leçon, le dernier effort de sa vie, où vous remarquiez avec bonheur une verve nouvelle, une abondance pleine de promesses, et qui, hélas! était le chant du cygne.

« Vous perdez en M. Péclet un de vos meilleurs guides, une de ces intelligences d'élite, qui savait toujours colorer des teintes d'une imagination qui ne vieillit pas les

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lumières d'une raison nourrie des plus fortes études et mûrie par une longue expérience.

« A côté de vous, vos maîtres pleurent un homme qui fut le type de l'homme de bien, dont l'ardeur les précédait toujours dans ces chemins de la droiture, du désintéressement et de l'honneur qui lui étaient si familiers, et où nous aimions à le suivre.

« Ils pleurent cette âme si naturellement ouverte au bien, cette belle âme qu'une affection mutuelle de trente années, qu'une amitié sans nuages m'avait si bien appris à connaître et à vénérer.

« Et moi, vous le voyez, mon cœur ému se trouble au moment d'une séparation nouvelle et imprévue, qui me laisse seul des trois professeurs fondateurs de l'École centrale, de cette École, l'œuvre de notre vie, le but de toutes nos pensées.

« Vous savez quel rôle M. Péclet a joué dans la création de ce grand établissement, quels soins il apportait à ces leçons sans modèle, où, pour la première fois, l'industrie apprenait les règles, toutes les règles pratiques qui président à l'emploi de la chaleur, c'est-à-dire de la force souveraine et dirigeante qui anime tous les travaux des manufactures, de la force qui d'un côté donne la vie à toutes leurs machines, qui de l'autre met en mouvement dans les foyers des usines chimiques ou métallurgiques toutes les matières qu'elles produisent ou transforment pour nos besoins.

« Vous savez surtout quelle ardeur l'animait dans ces conférences savantes et familières, où les travaux de chacun de vous, examinés avec une paternelle sollicitude, devenaient tour à tour l'objet de ses critiques toujours justes, de ses éloges toujours motivés, de ses remarques toujours fines et profondes; dans ces conférences dont il savait faire l'occasion de ses leçons les meilleures, de son enseignement le plus profitable.

« Depuis que la douleur était venue briser son cœur de père, et que toutes les espérances de sa vie avaient disparu étouffées longtemps avant l'heure, reportant désormais sur vous, ses seuls enfants, tous ses besoins d'épanchement et d'affection, ces conférences étaient devenues les seules distractions, les seules fêtes de sa vie. Il s'y portait avec passion, et le conseil de l'École n'oubliera jamais avec quelle verve il savait en montrer les grands biens, et quelle ardeur il mettait à les fortifier et à les étendre dans la pratique de vos études.

« M. Péclet n'avait jamais oublié ces années de sa jeunesse où, après avoir entendu les leçons de nos illustres devanciers, les créateurs de la faculté des sciences, il était admis comme élève de l'École normale aux conférences intimes par lesquelles l'abbé Haüy aimait à initier quelques esprits d'élite aux mystères de la cristallographie naissante.

« Il savait tout ce qu'on gagne à ces communications familières où le maître, s'abandonnant sans réserve, ouvrant son cœur tout entier, donne à son jeune auditoire tout ce qu'il possède, lui avoue tout ce qu'il ignore, et lui apprend à la fois par son propre exemple à compter avec confiance sur les moissons que le travail assure, et à résister aux faiblesses et aux découragements de l'humaine nature; les génies les plus vigoureux laissant voir alors, dans ces contacts intimes, qu'ils ont aussi leurs heures de lassitude et leurs moments d'impuissance.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« Il n'avait pas oublié non plus avec quelle ardeur Ampère, l'illustre fondateur de l'électro-magnétisme et le créateur fécond de tant de belles applications qui en sont la conséquence, s'était fait le protecteur de ses jeunes années et le soutien affectueux de ses premiers pas dans la carrière de l'enseignement.

« Combien de fois il a payé la dette qu'il avait contractée alors envers ce grand homme, et comme il aimait à son tour à tendre à la jeunesse une main secourable, à ouvrir au talent naissant le chemin du succès!

« Comment, après avoir été nourri au sein de l'École normale, dans le culte de la science pure; comment, après avoir été distingué par les savants les plus abstraits du commencement du siècle, et avoir été honoré de leur amitié, M. Péclet est-il devenu l'une des lumières de l'industrie moderne?

« C'est sans doute parce que ses débuts dans l'enseignement l'appelèrent à Marseille, au milieu d'une cité dès longtemps florissante par le succès de ses nombreuses industries, et bien éloignée alors d'accepter, comme utile, l'intervention des conseils de la science dans la pratique de ses ateliers.

« Il eut le double mérite de voir du premier coup tout ce que la science aurait à gagner à une étude attentive de ces pratiques industrielles, fruit d'une longue expérience et contrôlées par un emploi séculaire, et de comprendre tout ce qu'avait d'irrégulier et d'incorrect le maniement des forces les plus délicates et les plus mystérieuses de la nature quand une intelligence éclairée n'en gouvernait pas l'emploi.

« Il se proposa dès lors, et il n'a jamais cessé de marcher d'un pas assuré dans cette carrière, de doter l'industrie d'une physique à son usage, et de faire profiter la science, à son tour, des notions qu'il recueillait dans les ateliers.

« Telle est restée la pensée constante de sa vie.

« Elle a porté ses fruits dans la composition de ce *Traité de physique* que sa science et sa clarté rangent au nombre des guides les plus sûrs de la jeunesse, et dont quatre éditions n'ont pas épuisé le succès;

« Dans ce *Traité de l'éclairage*, où, pour la première fois, on voyait réunis une monographie exacte de tous les procédés d'une industrie, l'exposé des lois auxquelles la théorie les assujettit, le récit d'expériences neuves, exactes et bien dirigées, l'exemple des raisonnements les plus sûrs et les plus concluants.

« Elle a porté ses fruits dans les premiers essais de ses forces et de la méthode par lesquelles il s'est ouvert à lui-même la voie, en même temps qu'il l'ouvrait à tous ceux qui, après lui et à son exemple, ont essayé de maintenir et de fortifier l'union de la science pure et de l'industrie raisonnée;

« Dans le *Traité de la chaleur* enfin, le monument de sa vie, où les qualités propres de son talent apparaissent dans toute leur force et dans toute leur maturité; traité où l'industrie trouvera longtemps un guide sûr, et où la science ira longtemps chercher ses données pour la solution des plus difficiles problèmes.

« Quand la mort est venue le surprendre, il mettait la dernière main à la troisième édition de ce grand ouvrage, que le monde entier connaît et consulte, et qui occupe en Angleterre, au nord de l'Europe et aux États-Unis la place même que nos ingénieurs

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

lui font dans leur bibliothèque. Espérons que ses dernières pensées, sur un sujet qu'il a si profondément médité, ne seront pas perdues. Mais je m'arrête; poursuivre cette tâche serait au-dessus de mes forces.

« Le moment n'est pas venu d'étudier une vie si noble, si belle et si utile dans tous les détails des travaux scientifiques dont elle fut occupée.

« Au moment d'une séparation suprême, les grandes qualités de l'âme, les dons du cœur, l'exemple des vertus, la constance dans les épreuves de la vie, voilà les traits qui se peignent de préférence à nos regards émus, que nous cherchons surtout à raviver dans nos souvenirs, et dont aucun n'a manqué à l'ami que nous pleurons.

« Ah ! ce n'est pas seulement le savant que nos douleurs accompagnent ! ah ! ce n'est pas seulement le professeur éminent que vous honorez de vos larmes; mais c'est surtout l'homme excellent qui, dans la modestie de sa vie, ne connut que le bien, ne pratiqua que la vertu; l'âme élevée et pure qui chercha toujours la vérité, qui n'aima jamais que l'honneur.

« Tel nous connaissions M. Péclet à l'École centrale et dans le Conseil de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, tel il avait été à l'École normale, dont il fut l'un des maîtres de conférence les plus chers; à l'Académie de Paris, à laquelle il appartint comme inspecteur ; enfin dans le cadre des inspecteurs généraux de l'instruction publique, où vint se terminer avec éclat sa brillante carrière universitaire.

« Dans aucune des compagnies auxquelles il a appartenu on n'a perdu le souvenir de ce collègue d'un commerce si charmant et si sûr, de ce collègue toujours le premier et le dernier au travail, toujours esclave du devoir, toujours fidèle à la tradition des hautes vertus qui doivent gouverner la vie des hommes voués à l'enseignement de la jeunesse.

« Puissent les sentiments qui amènent autour de cette tombe tant de cœurs émus, tant d'amitiés fidèles, porter quelque consolation, quelque douceur dans l'âme de la compagne éminente qui fut le bonheur et l'ornement de sa vie, et qui, après avoir connu toutes les affections de l'amitié dans le frère illustre qui lui servit de père, l'amour maternel dans le fils qu'elle a perdu, la tendresse la plus douce et la plus profonde dans l'époux qu'elle pleure, n'a plus, pour remplacer tous ces bonheurs évanouis, que les souvenirs de son cœur et les sympathies qui éclatent autour de ce monument funèbre, où tout ce qui lui fut cher va se trouver réuni !

« Adieu, Péclet, au nom de l'Université, qui a gardé longue mémoire de tes services; au nom de l'industrie et de la science reconnaissantes; au nom de l'École centrale, où les professeurs t'aimaient comme un vieil ami, où les élèves t'aimaient comme un père !

« Adieu ! au nom d'une affection que les années ne faisaient qu'accroître, et que nous retrouverons tout entière, j'en garde l'espérance, dans ces régions de sérénité qui ont déjà reçu ta belle âme ! Adieu ! »

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

DISCOURS DE M. FAURE, PROFESSEUR ET ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE CENTRALE, MEMBRE DU COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

« Messieurs,

« Devant les restes mortels d'un homme de bien, de cœur et de savoir, je viens tenter d'exprimer les sentiments et les regrets des anciens élèves de l'École centrale, ceux des élèves actuels ; je viens murmurer les adieux de vingt-neuf promotions représentées ici par cette foule compacte.

« J'essayerai de défendre à mes larmes d'interrompre ce qu'a mission de vous dire un ancien entre les anciens.

« Dieu le sait ! jamais je ne lui ai demandé avec autant de ferveur de pouvoir trouver des mots et des pensées qui soient un écho vrai de mes sentiments, certain que, si ma parole savait vibrer à l'unisson de mon cœur, je serais, pour ceux au nom desquels j'ai l'honneur de parler en ce moment, un bon et fidèle interprète.

« Je ne sais si je m'abuse, mais il me semble que, pour arriver à bien dire ce que nous éprouvons tous, chers camarades, il suffira de laisser couler les souvenirs qui remplissent ma tête grise, à cette heure où je voudrais tant faire comprendre à tous combien, comment nous savons aimer, honorer nos maîtres. Les souvenirs et les cheveux blanchis d'un élève de l'École centrale ont une signification actuelle, messieurs, parce qu'ils disent ceci :

« L'homme que nous pleurons, celui que les plus jeunes d'entre nous ont vu, il y a dix jours à peine, à son poste de combat, ardent, dévoué comme jadis, plus encore peut-être, venait de commencer sa vingt-neuvième campagne avec ce même entrain, ce même enthousiasme communicatif, admirés jadis par celui qui vous parle, de **1829 à 1832.**

« N'est-ce pas là une belle et noble vie, Messieurs, et n'y a-t-il pas une noble gloire aussi dans ces vingt-neuf années de *défrichement industriel* qui ont fécondé tant de jeunes têtes, créé tant d'hommes utiles ? Disons cela avec orgueil, avec bonheur, parce que, en le disant, nous honorons comme il voulait l'être, c'est-à-dire par ses œuvres, celui des fondateurs de l'École centrale que la mort vient de frapper.

« Aujourd'hui, lorsqu'une ère nouvelle est commencée pour l'École centrale, arrivée grande et forte sous l'égide directe du pouvoir, il doit être bon et utile de redire à l'occasion, *de visu*, ses commencements pénibles. C'était en novembre **1829** ; cent cinquante jeunes gens avaient répondu d'instinct à la féconde pensée de quatre hommes qui avaient lu dans l'avenir. En **1832**, le choléra dispersait la phalange deux mois durant, et le retour du beau temps n'avait pas ramené au nid tous ceux que l'orage avait dispersés. Alors donc et durant les trois années qui suivirent, avec les émotions politiques du temps, l'œuvre fonctionnait péniblement ; cependant les fondateurs, avec les professeurs de **1832**, eurent courageusement foi dans l'avenir.

« Alors se passa un de ces faits qui honorent à toujours leurs auteurs : les fondateurs et les professeurs se réchauffèrent, se réconfortèrent les uns les autres, et tous

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

voulurent continuer l'œuvre des fondateurs, tous se dévouèrent, tête baissée. Ces professeurs, Messieurs, ces hommes de foi et d'abnégation, ils s'appelaient :

« Perdonnet, Walter, Ferry, Mary, Bélanger, Payen, Peligot. Je ne sais plus, en ce moment, si les trois derniers professaient déjà à l'École ; mais, pour sûr, ils eussent fait ce qu'ont fait les autres.

« Dieu a béni la confiance de tous en tous, et, depuis, l'École a grandi toujours, toujours !

« Avec elle les fondateurs, les professeurs d'alors ont grandi ; tous ils sont devenus, illustres les uns, éminents et honorés les autres. Cela est bon à dire, parce que c'est une preuve qu'il y a une gloire rémunératrice pour ceux qui, après avoir si habilement deviné les besoins d'une époque, se sont dévoués à répandre, à féconder la bonne semence, la manne industrielle.

« Vous tous qui êtes plus jeunes que moi, pardonnez-moi ce rappel louangeur du temps passé, ce temps des commencements :

« Où M. Dumas nous suspendait à ses lèvres, si longtemps que la plume qui prend des notes s'arrêtait fatiguée quand l'admiration marchait toujours ;

« Où M. Th. Olivier, avec sa parole limpide et imagée, entraînait nos esprits à travers l'espace que son doigt et sa pensée sillonnaient des lignes savantes devenues visibles ;

« Où M. Péclet nous donnait à flots pressés, avec une ardeur entraînante, ses chauds enseignements sur des idées, sur des sujets ou des théories devenus pratiques dans ses mains et pour la première fois.

« A ceux de mon époque je dirai : Souvenez-vous avec moi et revoyez nos quatre fondateurs de ce temps-là ; aux trois brillants professeurs fondateurs que j'ai nommés, ajoutez M. Lavallée, trait d'union constant entre des natures très-diverses, ne reculant jamais devant les sacrifices commandés par le bien de l'enseignement, aidant dès les premiers jours, et depuis, et de plus en plus chaque année, avec sa bourse, ses propres deniers, les jeunes hommes indigents alors... Disons-le, amis, parce que parmi vous, parmi ceux qui ont conquis noblement de bonnes positions, il en est qui ont gardé dans le cœur le nombre et le taux de ces encouragements matériels donnés en secret par M. Lavallée, de cette semence pécuniaire jetée, dans l'ombre, en terrain fertile.

« Hommes de mon temps, vous vous souvenez avec moi de cette bonne et affectueuse figure de M. Péclet, quand il nous apparut avec son cœur chaud, avec son entrain incessant, son enthousiasme naïf et communicatif à la fois ; vous vous rappelez que, trois années durant, il suffit à une tâche bien rude, en créant un enseignement qui, depuis et jusqu'à ce jour, a absorbé deux dévouements distincts.

« Physique générale, physique appliquée d'abord ; puis ensuite ses leçons sur la chaleur et ses applications, qui sont la grande création, la gloire de M. Péclet. La tâche dévorante se déroulait devant nous, et l'homme y suffisait toujours.

« Jeunes camarades, vous me pardonnez ces souvenirs, parce que vous y retrouvez M. Péclet tel que vous l'avez vu jusqu'à ses derniers jours. Il n'avait pas vieilli, n'est-ce pas? et cependant il vient de mourir !...

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

« De ces trois paroles vivifiantes que j'ai rappelées, deux sont glacées à cette heure ; de ces trois grands professeurs, deux ne sont plus déjà ! L'un dort ici tout près, depuis quatre ans passés ; l'autre est tombé hier, foudroyé par le mal, tué peut-être par sa leçon du 30 novembre !

« Un seul reste, et vous venez de l'entendre. Et les jeunes ont compris pourquoi les vieux aiment à se souvenir, et l'émotion d'aujourd'hui a rappelé aux anciens les émotions d'alors. Donc vous ne vous étonnerez pas si, devant la tombe de Péclet, près de celle d'Olivier, j'ai besoin de me rappeler qu'il y a huit jours à peine je me suis senti rajeuni de vingt-huit ans en écoutant une leçon de M. Dumas.

« Donc vous me pardonnerez ce flot de souvenirs. Il est dans ma mission, puisqu'il fait comprendre ce que furent nos fondateurs, ce que nous perdons en les perdant.

« Et maintenant, Messieurs, je crois que cette mission est accomplie, puisque j'ai dit pourquoi nous sommes tous ici en train de pleurer et de nous souvenir.

« Ce n'est pas à moi qu'il appartient de raconter tout au long la bonne vie de M. Péclet ; vous venez d'entendre l'éloge de celui que nous pleurons sortir de la bouche de son ami ! L'élève doit laisser sans retouche l'œuvre du maître.

« Donc je me tais pour pleurer avec vous tous : avec les anciens, parce que je suis des leurs ; avec les nouveaux, parce que, admis à leur donner une part d'enseignement, je me souviens toujours que je suis, avant tout, leur camarade, leur ancien.

« Un mot encore, cependant : quand nous aurons dit à M. Péclet notre adieu suprême, il nous restera à accomplir un pieux devoir dans ce champ de repos. Nous irons courber nos têtes devant la tombe d'Olivier et nous prierons Dieu pour qu'il conserve longtemps encore les deux fondateurs qui nous restent ; les âmes de MM. Péclet et Olivier prieront avec nous.

« Adieu, monsieur Péclet, au nom de tous vos élèves, adieu !

« Puisse votre veuve nous permettre de prendre une part quelconque, nous accorder une participation filiale à ce qu'elle voudra faire pour perpétuer la mémoire d'un homme honnête entre les honnêtes, bon entre les meilleurs, utile entre les plus utiles !

« Adieu ! »

NOTICES INDUSTRIELLES

EXTRAITES DES PUBLICATIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Emploi des pieux à vis ; par M. Darcel.

Les pieux à vis n'ont encore été que très-rarement employés en France. L'exemple suivant de cette application, que nous fait connaître M. Darcel, mérite de fixer l'attention.

MM. Colas frères, pour réunir par un chemin de fer leurs forges de Rachecourt au

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chemin de fer de Saint-Dizier à Gray, avaient à franchir la Marne dans le biez même de leur usine. Ils ne voulaient pas arrêter les moteurs des forges, et cependant il fallait établir les fondations sur le roc, à 2 mètres sous l'eau. D'un autre côté, ils désiraient, par économie, tenir les remblais le moins élevés possible. Un pont en pierre était trop dispendieux, aurait exigé des batardeaux, et l'administration n'avait autorisé la construction du pont qu'à la condition qu'il n'apporterait aucun empêchement à l'écoulement des eaux. Il était également impossible d'enfoncer des pilots ordinaires dans le calcaire jurassique qui forme le lit de la Marne.

Dans ces circonstances, MM. Colas consultèrent M. Darcel, qui leur conseilla de faire un pont-poutre supporté par des pilots en fer vissés dans la roche. Ils ont suivi cet avis, et viennent de terminer ce travail.

Ce pont a 80 mètres de long et son tablier a 3 mètres de largeur; il se compose d'un platelage et d'un rang de madriers supportés par des sommiers en bois de $0^m,30$ sur $0^m,40$ d'équarrissage, ayant 10 mètres de longueur chacun. Ces sommiers s'appuient sur un patin en fonte recouvrant la tête des pilots; une plaque en fonte sur le joint de deux sommiers consécutifs, avec un fort boulon vertical venant se visser dans le sabot, rend impossible l'enlèvement du tablier dans les crues.

Les pilots sont vissés sur deux lignes parallèles distantes de $2^m,20$ et sont espacés de 10 mètres; ils sont en fer rond de 120 millimètres de diamètre; ils ont $5^m,50$ de longueur, dont $1^m,70$ vissés dans le roc. Plongeant dans l'eau de 2 mètres et s'élevant à $1^m,80$ au-dessus, les deux pieux qui forment chaque palée sont contreventés par une croix en fer rond de 40 millimètres de diamètre; cette croix est réunie au sommet des pilots par une oreille venue de fonte avec le patin des pieux, et base contre le roc par une autre oreille faisant partie d'une bague adaptée au pilot.

La vis a $0^m,72$ de longueur et forme un taraud composé de dents en acier; les filets, à la base, ont une saillie de 2 millimètres, et vont en croissant, jusqu'à la partie supérieure, où ils atteignent 15 millimètres. Il a fallu, pour préparer le trou dans le roc à la barre de mine, faire les échafaudages et visser un pieu, quarante journées de manœuvres; ce qui représente, dans le pays, une dépense de 100 fr. MM. Colas estiment à 12,000 fr. la construction de leur pont, dont voici les principaux éléments.

Les pieux pèsent chacun 500 kilogrammes, compris la bague inférieure du poids de 24 kilog.

Les poids des autres pièces sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

	Kilogrammes.
Un patin pèse.	92,00
Sa plaque.	30,00
La vis.	10,50
Un tirant des croix.	40,00
Sa chape pour régler le serrage. . . .	14,00

Les sommiers ont $0^m,30$ sur $0^m,40$ d'équarrissage.

Les poutrelles sont espacées de $0^m,50$ en $0^m,50$ et ont $0^m,08$ sur $0^m,16$.

Les madriers jointifs ont $0^m,06$ d'épaisseur;

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Le platelage, $0^m,03$.

MM. Colas regrettent de ne pas avoir exécuté les poutres en treillis de fer formant garde-corps, ce qui aurait diminué la hauteur du pont de $0^m,38$, aurait été plus économique et plus élégant.

Un grand entrepreneur aurait probablement avantage à avoir dans son matériel un pont de service analogue, qui se poserait et se déposerait, dans la plupart des cas, avec une grande facilité; il suffirait de modifier la forme des vis, qui est spéciale pour le cas particulier dans lequel se trouvaient MM. Colas, et de combiner le patin de manière à pouvoir se poser à diverses hauteurs sur les pilots.

Comme construction fixe, ce genre de ponts présente, dans un grand nombre de circonstances, des avantages faciles à apprécier.

(*Annales des ponts et chaussées.*)

Fabrication du phosphore; par M. Hugo Fleck.

Dans le cours de l'année dernière, l'auteur a publié un mémoire dans lequel il décrit un procédé pour la fabrication du phosphore. Par cette méthode, 100 livres d'os frais fournissent 6 à 7 livres de phosphore et 10 à 20 livres de gélatine, tandis que le procédé ordinaire ne donne que 4 à 5 livres de phosphore.

Les os, convenablement nettoyés, broyés et débarrassés, autant que possible, des corps gras, sont mis à macérer avec de l'acide chlorhydrique étendu, de manière à produire du chlorure de calcium et du phosphate acide de chaux ($CaO.\ 2HO.\ PhO^5$). La macération est continuée jusqu'à ce qu'on ait enlevé, autant que possible, tout le sel terreux et que le cartilage seul reste. Ce résidu est lavé à l'eau, immergé dans de l'eau de chaux, lavé de nouveau et employé alors à la fabrication de la gélatine, qu'on obtient ainsi très-pure et très-claire.

On évapore la liqueur qui renferme le chlorure de calcium et le phosphate acide de chaux. Cette opération se fait dans des vases en terre vernie, les vases métalliques n'offrant pas une résistance suffisante à l'action de la liqueur acide. Les vases évaporatoires sont chauffés par le feu du four à phosphore, et l'évaporation continuée jusqu'à ce que le liquide marque 38° Baumé. On les enlève alors du feu et on laisse refroidir; bientôt le biphosphate de chaux se dépose en beaux cristaux; on en obtient une nouvelle quantité en évaporant l'eau mère et la laissant refroidir. Quant à l'acide phosphorique que renferme encore l'eau mère de la seconde cristallisation, on l'obtient en saturant par un lait de chaux, de manière à précipiter le phosphate neutre, qu'on traite ensuite par l'acide chlorhydrique, en même temps que les résidus des cornues. On débarrasse de son eau mère le phosphate de chaux qui, à cause de sa solubilité, ne peut être lavé, soit en le pressant entre des toiles, soit en le plaçant sur des plaques poreuses sous lesquelles on produit un vide imparfait, de telle sorte que la pression atmosphérique force l'eau mère à passer à travers la plaque, et qu'enfin le sel reste sous l'aspect d'une masse nacrée qui craque entre les doigts. On le chauffe et on

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

le mélange avec le quart de son poids de charbon en poudre; on le passe à travers un tamis et on l'introduit dans les cornues.

Pour les cornues, l'auteur recommande des cylindres en argile qui, comme les cornues des usines à gaz, sont placés par cinq sur chaque foyer. Les tubes des cinq cornues de chaque batterie débouchent dans un récipient commun ; celui-ci a la forme d'une moufle et est placé dans un canal où circule un courant d'eau. Le premier récipient est en communication avec un second disposé de la même manière. Comme combustible, on emploie le coke ou la houille. Si le biphosphate de chaux n'a pas été débarrassé de son eau mère, celle-ci, contenant du chlorure de calcium, il se forme, pendant la calcination, de l'acide chlorhydrique, et l'on obtient un rendement moindre en phosphore. Le mélange de phosphate de chaux et de charbon, qui reste dans les cornues, est brûlé et réduit en cendres sur des plaques de fer qui sont jointes au four à phosphore et chauffées par sa flamme. Le phosphate, obtenu ainsi comme résidu, est mêlé avec le phosphate fourni par la neutralisation de l'eau mère, et le tout est traité par l'acide chlorhydrique. On obtient ainsi de nouveau du chlorure de calcium et du phosphate acide de chaux; on sépare ce dernier et on le fait servir à la fabrication du phosphore. De cette manière, on retire des os tout le phosphore qu'ils contiennent, à l'exception des pertes inévitables.

Le cartilage séparé des os par l'acide chlorhydrique, comme il a été dit plus haut, est recouvert d'eau et exposé à un courant de vapeur, jusqu'à ce que la solution constitue une gelée concentrée; on la met en forme et on la laisse refroidir et se solidifier : le phosphate de chaux qui reste dans les membranes donne à la gélatine une apparence laiteuse qu'on augmente souvent par une addition de céruse, et on la vend alors sous le nom de *gélatine brevetée*. Les objections contre l'emploi de la gélatine des os obtenue par les acides proviennent de ce qu'on fait usage d'acides trop concentrés. En employant de l'acide muriatique à 7° Baumé et une chaleur modérée, neutralisant ensuite avec de l'eau de chaux (non pas avec du lait de chaux), on n'a pas de décomposition des tissus animaux et de diminution dans le produit total. Une ébullition trop longue produit un mal bien plus grand, et l'on reconnaît maintenant que le traitement par la vapeur est préférable pour la production de la gélatine.

(*Polytechn. Centralblatt, et Journal of the Franklin Institute.*)

Nouvelle méthode de préparation du ferrocyanure de potassium; par M. Richard Brunnquell.

Ce procédé repose sur la conversion de l'ammoniaque en cyanure de potassium par la calcination avec du charbon ou des matières carbonifères, et sur la transformation du cyanure d'ammonium ainsi formé en cyanure de potassium, à l'état de ferrocyanure au moyen de la voie humide. Dans ce but, le gaz ammoniacal est dirigé à travers des tubes remplis de charbon et chauffés au rouge : l'ammoniaque donne ainsi naissance à du cyanure d'ammonium que l'on convertit en cyanoferrure de potassium, par le

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

contact avec une solution aqueuse de potasse et des composés ferrugineux convenables. Les avantages particuliers de cette méthode sont les suivants :

1° *On évite ainsi la perte habituelle de potasse et la dépense nécessitée pour la retirer des résidus.* — Les potasses sont d'abord dissoutes dans l'eau, ce qui les débarrasse de la plus grande partie des sels étrangers. La solution est alors traitée par une quantité suffisante de cyanure pour en convertir la plus grande partie en ferrocyanure; on laisse cristalliser, et l'eau mère est, sans autre préparation, employée de la même manière que les solutions précédentes. De cette façon on évite les impuretés de silice, etc., et la nécessité d'évaporer à sec de nouveau les résidus de potasse, opération qui entraîne toujours une certaine perte.

2° *Il devient possible de remplacer la potasse par la soude.* — Dans l'ancien procédé on avait plusieurs fois, mais toujours en vain, essayé cette substitution; la réduction difficile du sodium nuit, en effet, à la formation du cyanure, et, d'un autre côté, le ferrocyanure de sodium ne peut pas aisément cristalliser dans des solutions aussi impures que ces eaux mères. La première difficulté est complétement évitée dans le procédé par voie humide, et la seconde l'est en grande partie, les solutions étant plus pures. Le ferrocyanure de sodium ne forme pas, à coup sûr, d'aussi beaux cristaux que celui de potassium; mais, si l'on parvient à le préparer plus économiquement que celui-ci, nul doute qu'il ne soit employé, surtout lorsqu'on considère que 6 parties du premier agissent comme 7 du second, l'équivalent du sodium étant moins élevé.

3° *Les os peuvent être employés dans ce procédé;* le charbon animal, produit accessoire du travail, paye, en effet, les frais d'achat des os et de leur carbonisation, de telle façon que le gaz ammoniacal est obtenu sans frais. Les gaz provenant de la carbonisation des os sont presque aussi riches en ammoniaque que ceux que fournissent la plupart des autres matériaux grossiers; proportionnellement à leur poids, les os fournissent cependant moins d'ammoniaque et moins de gaz.

4° *On peut faire rentrer dans la fabrication la portion d'ammoniaque qui échappe à la conversion en cyanogène,* de façon à la convertir aussi en ce dernier produit; les sels ammoniacaux obtenus dans ce cas comme produit accessoire sont mélangés avec la chaux et ajoutés à la matière à décomposer, de façon à être finalement convertis en ferrocyanure.

(*London Chemical Gazette et Journal of the Franklin Institute.*)

Emploi de l'antimoine pour la fabrication des laques; par M. Albert Gatty.

La nature de cette invention consiste dans l'emploi des sels d'antimoine (préférablement le chlorure) pour précipiter la matière colorante des substances tinctoriales, telles que le bois d'Inde, de campêche, la cochenille, le quercitron et autres du même genre, pour produire les laques à la fabrication desquelles on a, jusqu'ici, employé d'autres sels métalliques.

Pour fabriquer la laque rouge, l'auteur opère de la manière suivante : On mélange 1 pinte de chlorure d'antimoine marquant 16 degrés à l'hydromètre de Tawdle et

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

20 pintes d'une solution ancienne de bois d'Inde ou de Lima marquant 7 degrés; on brasse bien le tout, on laisse reposer quelques heures et on jette sur un filtre. Quand la liqueur est passée tout entière, on ajoute 4 pintes d'eau pour laver le précipité; on répète ce lavage une deuxième fois : quand toute l'eau est passée, la laque est achevée, et peut ou bien être séchée ou bien être employée à l'état humide. Si les liqueurs de bois de teinture sont plus étendues, l'opération du lavage peut être diminuée.

Les proportions précédentes peuvent être variées suivant l'intensité de couleur qu'on désire; en employant plus de chlorure d'antimoine, la couleur est plus cramoisie, et en augmentant la quantité de solution de bois d'Inde elle prend une teinte plus écarlate. Pour fabriquer des laques pourpres ou violettes, on opère exactement de la même manière ; mais on emploie du campêche au lieu de bois d'Inde. Les proportions suivantes donnent un excellent résultat : 1 pinte de chlorure d'antimoine à 16 degrés de l'hydromètre et 14 pintes de solution de campêche à 6 degrés. Pour les laques jaunes, on emploie une liqueur de quercitron et on opère de la même manière. On peut, d'ailleurs, obtenir, de la même façon, des laques avec toutes les matières colorantes qui précipitent par les sels d'antimoine.

(*Repertory of Patent Inventions*, novembre 1856.)

Sur les encres à écrire ; par M. James Stark.

L'auteur établit qu'en 1842 il a entrepris plusieurs séries d'expériences sur les encres à écrire, que, depuis cette époque, il en a fabriqué 229 espèces différentes, et a expérimenté la durée d'écritures faites avec chacune d'elles sur toute espèce de papiers. Il a trouvé que l'altération, la diminution de teinte que présentent les encres dérivent de diverses causes, mais surtout de ce que le fer se peroxyde et se sépare à l'état de précipité. De ses nombreuses expériences il conclut qu'aucun sel, aucune préparation de fer ne donnent d'aussi bons résultats que le sulfate de fer ordinaire, c'est-à-dire la couperose commerciale dans la fabrication de l'encre, et que si l'on ajoute quelque sel de peroxyde, l'azotate ou le chlorure, par exemple, on augmente bien, il est vrai, la couleur présente de l'encre, mais on diminue sa valeur au point de vue de la durée. L'auteur n'a pu se procurer une encre noire solide avec les sels de manganèse ou d'autres métaux.

Les encres ordinaires les plus solides sont celles qui sont composées de noix de galle de la meilleure qualité, de couperose et de gomme; les proportions que l'expérience a indiquées être les meilleures sont : 6 parties de noix de galle pour 4 de couperose. Des lignes écrites avec une encre de cette nature ont été, pendant douze mois, exposées à l'air et à la lumière solaire, sans subir le moindre changement dans leur couleur, tandis que toutes celles faites soit avec d'autres composés, soit dans d'autres proportions se sont plus ou moins altérées dans les mêmes circonstances. Cette encre, du reste, ne laisse pas précipiter le gallotannate de fer qu'elle renferme, ce qui rend l'écriture plus durable. L'auteur a reconnu que l'encre à la noix de galle et au campêche était, pour la durée, inférieure à l'encre de noix de galle pure. Toutes les encres de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

cette espèce perdent leur couleur et pâlissent, et l'on en a vu qui, préparées d'abord seulement avec la noix de galle, étaient très-solides et devenaient altérables lorsqu'on ajoutait du campêche. Le sucre possède une action essentiellement pernicieuse à la durée des encres au campêche, et même de toutes en général. Un grand nombre d'autres encore ont été essayées et décrites : encre de sumac, de myrolaban, de Range, encres dans lesquelles le gallotannate de fer est maintenu en dissolution par les acides nitrique, sulfurique, chlorhydrique ou autres, par l'oxalate de potasse, le chlorure de chaux, etc. L'encre de myrolaban peut être recommandée comme offrant quelques garanties de solidité et comme étant la plus économique que l'on puisse fabriquer. M. Stark a cherché par l'expérience s'il n'existait pas quelques substances foncées en couleur pouvant, par leur addition à l'encre, augmenter la stabilité de celle-ci, tout en évitant ces transformations chimiques, qui sont la cause ordinaire de ses altérations. Après avoir expérimenté diverses substances, et entre autres le bleu de Prusse et l'indigo dissous de différentes manières, il a trouvé que le sulfate d'indigo remplissait le but désiré. En ajoutant ce dernier corps, en proportion convenable, à une encre au gallotannate de fer, on obtient un liquide avec lequel il est agréable d'écrire, qui coule librement de la plume, ne l'embarrasse pas, ne dépose jamais, offre sur le papier, quand il est sec, une teinte d'un beau noir et ne pâlit jamais, quelque longtemps qu'on conserve l'écriture. Pour obtenir ce but, la plus petite quantité qu'on puisse employer est de 8 onces de sulfate pour 1 pinte d'encre. En somme, la meilleure composition que l'auteur recommande est celle-ci : 12 onces de noix de galle, 8 onces de sulfate d'indigo, 8 onces de couperose verte, quelques clous de girofle et 4 ou 6 onces de gomme arabique pour obtenir 1 pinte d'encre.

Dans le cours de ses expériences, l'auteur a examiné la stabilité d'encres diverses dans lesquelles on avait introduit du fer métallique, et il assure avoir trouvé que toujours le contact de celui-ci le diminuait; aussi recommande-t-il que tous les actes publics soient écrits avec des plumes d'oie, le contact des plumes métalliques enlevant toujours plus ou moins aux encres, même la meilleure, une partie de leur solidité.

(*Journal of the Franklin Institute.*) (G.)

SÉANCES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION.

PROCÈS-VERBAUX.

Séance du 25 novembre 1857.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *F. Cassagnade*, rue Notre-Dame-des-Champs, 72, présente le modèle en petit d'un système de pavillon-baraque destiné aux marchands forains. (Renvoi au comité des arts économiques.)

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M. *Gaillouste*, rue de l'Oratoire-des-Champs-Élysées, 13, soumet à la Société un système de son invention, à l'aide duquel il donne à toute espèce de rabots une lumière invariable pour le passage des copeaux. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *Delcambre* (Isidore), rue Saint-Sulpice, 36, sollicite l'examen de ses machines à composer et distribuer les caractères d'imprimerie. (Renvoi au même comité.)

M. *Shuwab*, ingénieur civil, rue Cadet, 6, adresse les dessin et description d'un nouvel organe de transmission de mouvement auquel il donne les noms de connexeur-frein dynamométrique. (Renvoi au même comité.)

M. *Lesage*, mécanicien, à Belleville, rue Lauzun, appelle l'attention du Conseil sur diverses machines relatives à la savonnerie et à la parfumerie. (Renvoi au même comité.)

M. *P. Balbani*, mécanicien, rue de Grenelle-Saint-Germain, 56, demande à la Société de vouloir bien faire examiner un système mécanique destiné à la navigation. (Renvoi au même comité.)

M. *Latouche*, rue de Provence, 65, soumet les plan et description d'un système de navigation fluviale et maritime de son invention. (Renvoi au même comité.)

M. *Lemonnyer de la Chesnaye*, avocat, rue de Richelieu, 27, adresse à la Société une notice biographique sur M. Sauvage, ingénieur-mécanicien, à Passy, dont il annonce la mort récente. Il rappelle que M. Sauvage est auteur d'un système d'alimentation continue des chaudières de machines à vapeur, obtenu avec l'eau pure provenant de la condensation dans le vide, système sur lequel M. Tresca a fait un rapport au comité des arts mécaniques (1), et qui a obtenu une médaille de 2e classe à l'Exposition universelle de 1855. (Un extrait de la notice sera inséré au *Bulletin*.)

M. *Alcan*, membre du Conseil, dépose la copie d'une communication relative à son système de notation caractéristique des tissus, faite aux assises scientifiques d'Amiens par M. *Édouard Gand*, qui, pour faire comprendre l'utilité et la justesse de ce système, en a démontré l'application aux divers tissus provenant des fabriques spéciales du nord de la France. (Renvoi à la commission du *Bulletin*.)

Son Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics adresse :

1° Un ouvrage de M. *Drouot*, ingénieur en chef des mines, sur les terrains houillers des environs de Forges, de la Chapelle-sous-Dun, et sur les manganèses de Romanèche (Saône-et-Loire);

2° Un certificat délivré à M. *Lemoyne*, dans le but de constater l'efficacité du procédé qu'il emploie pour combattre la maladie de la vigne. (Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Payen*, de l'Académie des sciences, membre du comité des arts chimiques, fait hommage à la Société de l'ouvrage qu'il vient de publier sous le titre de : *Traité de la distillation*.

M. *Lequien* fils, sculpteur, rue de Chabrol, 18, prie la Société de vouloir bien faire examiner les travaux de l'école qu'il dirige, école dans laquelle il enseigne le dessin

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

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

et la sculpture dans leurs applications à l'industrie. (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie.)

M. *Lainé*, teinturier du mobilier de la couronne et membre de la Société, rue du Roule, 18, sollicite l'examen de ses procédés de teinture et de nettoyage des tissus. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

MM. *Dardy* et *Combes*, rue Jean-Jacques-Rousseau, 5, appellent l'attention de la Société sur le système de fours qu'ils construisent pour la boulangerie. (Renvoi au même comité réuni à celui des arts économiques.)

M. *J. B. Helluy-Delotz* envoie un exemplaire d'un ouvrage d'agriculture qu'il vient de publier, et dont il sollicite l'examen. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *E. H. Duhamel* adresse à la Société son *Annuaire du consommateur d'aciers*.

M. le professeur *Le Canu* fait hommage à la Société d'une brochure qu'il vient de publier sous le titre de : *Souvenirs de M. Thenard*.

A cette occasion, M. le Président espère aller au-devant des vœux du Conseil en lui proposant de demander à la famille de l'illustre défunt une copie du remarquable portrait de M. Thenard fait par M. Roller, et de placer cette copie dans la salle des séances, à côté du portrait de Chaptal, l'un des fondateurs et premier Président de la Société.

M. Le Tavernier, trésorier, fait connaître la situation de la caisse.

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité des arts économiques, M. *Masson* lit un rapport sur une nouvelle lampe inventée par M. Donny, chimiste belge, pour brûler les huiles lourdes de goudron.

Le rapport sera inséré au *Bulletin* avec le dessin de la lampe.

COMMUNICATIONS. — M. le Président annonce que la Société vient de perdre l'un de ses plus anciens membres, M. *Mignard Billinge*, propriétaire d'un important établissement de tréfilerie, à Belleville.

Cet habile industriel, que les différentes expositions de l'industrie ont successivement récompensé, a pris part, dès 1806, aux concours que la Société avait ouverts pour la fabrication de l'acier destiné aux aiguilles à coudre, et à la suite desquels il obtint des médailles d'argent et d'or. Sa fabrication de pignons pour l'horlogerie, celle des tuyaux de cuivre sans soudure pour presses hydrauliques, celle des cordes en acier pour pianos, etc., sont au nombre des titres nombreux qui lui ont acquis une place honorable dans l'industrie.

M. le Président propose de fixer au 2 décembre une séance extraordinaire, dans laquelle M. *H. Sainte-Claire-Deville* viendrait exposer devant la Société ses travaux relatifs à la fabrication en grand de l'aluminium, et montrer les différentes applications que le nouveau métal a déjà reçues dans les arts et dans l'industrie. (Voir plus haut, p. 794, le compte rendu de cette séance.)

Séance du 9 décembre 1857.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

A l'ouverture de la séance, M. le baron *Seguier*, vice-Président, qui occupe le fauteuil avant l'arrivée de M. *Dumas*, annonce au Conseil la perte qu'il vient de faire de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

l'un de ses plus anciens membres, M. Péclet, officier de la Légion d'honneur, ancien inspecteur général de l'instruction publique et membre du comité des arts économiques depuis 1828. (Voir, plus haut, l'article nécrologie, p. 804.)

Son Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics adresse un exemplaire du nouveau projet de loi sur les brevets d'invention, en priant la Société de vouloir bien lui présenter les observations que ce projet peut lui suggérer. (Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Féraud-Giraud*, conseiller à la cour impériale d'Aix, offre gratuitement à la Société, pour être compris au nombre des livres utiles qu'elle distribue aux contre-maîtres, un certain nombre d'exemplaires d'un ouvrage qu'il a publié sur la législation française concernant les ouvriers. (Renvoi à la commission des médailles.)

M. *Eckman-Lecroart*, à Lille (Nord), demande à expérimenter, sous les yeux du Conseil, un pétrin et un four destinés à la fabrication du pain, et qui réunissent le double avantage d'occuper peu de place et de pouvoir être facilement transportés. (Renvoi aux comités des arts chimiques et économiques.)

MM. *Trélon*, *Bernard* et *comp.*, rue Rougemont, 12, présentent des couleurs et enduits à bases métalliques et sollicitent l'examen des applications qu'ils en ont faites. (Renvoi au comité des arts chimiques.)

M. *E. Delacroix*, docteur en médecine, professeur à l'École de médecine de Besançon, adresse une notice sur une clepsydre à signaux pour les chemins de fer. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

MM. *Chauchard* et *Roman*, à Arles, envoient les dessin et description d'un pétrin mécanique breveté. (Renvoi au même comité.)

M. *d'Helle*, ingénieur civil, rue des Martyrs, 56, dépose les dessin et description d'un waggon-truck pour marchandises ou malles-poste. (Renvoi au même comité.)

M. *Salomon*, sous-directeur de la ferme-école de Poussery (Nièvre), soumet à l'examen du conseil un système de tuyaux à collier fixe pour le drainage. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *Meller* (Prosper), à Bordeaux, envoie une notice intitulée ***Télégraphie électrique, préservation des câbles sous-marins***. (Renvoi au comité des arts économiques.)

M. *Barral*, membre du Conseil, fait hommage à la Société du troisième volume de son *Traité* sur le drainage.

M. *Henri Plon*, imprimeur et membre de la Société, présente des épreuves d'impression typographique en couleurs de dessins de broderies et autres. (Renvoi à la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie et au comité des arts chimiques.)

M. *Sagebien*, ingénieur civil, appelle l'attention de la Société sur une roue hydraulique ayant la propriété de conserver un niveau constant dans les aubes. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — M. *Faure*, membre du comité des arts mécaniques, donne lecture du rapport fait par la commission spéciale chargée d'examiner les travaux de l'école municipale supérieure d'Orléans dirigée par M. *Demond*.

M. le rapporteur propose d'insérer le rapport au *Bulletin* et d'en adresser des copies

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

à MM. les Ministres de l'instruction publique et de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. (Adopté.)

Au nom du comité d'agriculture, M. *Huzard* lit un rapport sur une herse extirpateur et scarificateur présentée par M. *Lepreux*, mécanicien, à Crouy-sur-Ourcq.

Le rapport ainsi que le dessin de la herse seront insérés au *Bulletin*.

COMMUNICATIONS. — M. *Bourgeois*, membre du comité d'agriculture, entretient le Conseil du résultat des expériences auxquelles il s'est livré en pratiquant l'incision annulaire de la vigne, dans le but de hâter la maturation et d'augmenter la grosseur des grains. Il présente, à l'appui de sa communication, de remarquables échantillons de raisins obtenus sur des ceps de qualité médiocre.

La communication de M. Bourgeois sera insérée au *Bulletin*.

M. *Brussant* (Alphonse), ingénieur civil, présente lui-même son système de montage des tourillons d'arbre de machine, auquel il donne le nom de *circonverteur*. Ce système consiste à entourer chaque tourillon de petits cylindres couplés par des courroies élastiques, lesquels tournent sur eux-mêmes et sur le tourillon en même temps que celui-ci accomplit sa révolution dans le coussinet qui le renferme. Suivant l'inventeur, ce système produit une mobilité très-grande, et, détruisant le frottement, supprime le graissage. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

M. *N. Basset*, aux Batignolles, rue Fortin, 13, expose un système de défécation des jus sucrés de la betterave au moyen d'un savon de soude, et indique que ce procédé, qui est en pratique chez MM. *Bouzel* frères, à Haubourdin (Nord), produit les résultats les plus satisfaisants. (Renvoi au comité des arts chimiques, auquel M. Peligot, l'un des secrétaires, est prié de s'adjoindre.)

M. *Scott* (Léon), rue Taranne, 6, donne quelques nouvelles explications sur le système auquel il travaille pour obtenir la représentation graphique du son, et dont il a déjà entretenu la Société dans la séance du 28 octobre dernier.

M. le baron *Seguier*, vice-Président, raconte la visite qu'il vient de faire en Angleterre du colossal navire que l'ingénieur M. Brunel fils a construit et qui porte le nom de *Léviathan*. M. le baron Seguier donne, sur la construction de ce bâtiment et sur les premiers efforts tentés pour sa mise à l'eau, des explications qui feront l'objet d'une note destinée au *Bulletin*.

Séance du 23 *décembre* 1857.

M. *Dumas*, Président, occupe le fauteuil.

CORRESPONDANCE. — M. *Porte*, avenue des Thernes, 22, aux Thernes (Seine), appelle l'attention de la Société sur une machine de son invention, destinée à élever les fardeaux. (Renvoi au comité des arts mécaniques.)

MM. *Joseph Robatel* et *J. Clair*, architectes, à Lyon, quai de l'Hôpital, 1, déposent les plans d'un bateau de petite dimension, construit d'après un système auquel ils ont donné le nom d'*hélices flottantes*. (Renvoi au même comité.)

MM. *G. Faivre*, ingénieurs civils, à Nantes, adressent un mémoire, avec dessins à l'appui, sur leur machine à couper et plier les mailles destinées à la fabrication des

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

chaînes-câbles. Les inventeurs annoncent que, depuis quinze mois, leur machine fonctionne d'une manière satisfaisante dans les usines de MM. Baboneau Nicolas et comp., directeurs des forges et fonderies maritimes de Nantes, à la demande desquels elle a été construite pour remplacer le travail à la main. (Renvoi au même comité.)

MM. *Molinos* et *Pronnier*, ingénieurs civils, rue Chaptal, 22, font hommage, à la Société, de l'ouvrage qu'ils viennent de publier sous le titre de *Traité théorique et pratique de la construction des ponts métalliques*, et expriment le désir de le voir l'objet d'un rapport. (Renvoi au même comité réuni à celui des arts économiques.)

M. *John Kyle*, de Partich, près Glascow, écrit à la Société, par l'entremise de M. *Houston*, rue de Rivoli, 128, pour la remercier de la médaille d'or et du prix de 2,500 fr. qui lui ont été décernés pour la découverte de l'application curative du soufre à la maladie de la vigne. Comme témoignage de sa reconnaissance, M. Kyle annonce qu'il croit être parvenu à guérir complétement la maladie des pommes de terre, et que son intention est de communiquer à la Société les procédés qu'il a imaginés dans ce but et qui n'ont encore été révélés à personne.

M. *Tripier*, pharmacien en chef de l'hôpital militaire du Gros-Caillou, rue Saint-Dominique-Saint-Germain, 188, soumet au Conseil un ensemble d'observations nouvelles, relatives au choix et à la conservation des sangsues. (Renvoi à la commission spéciale.)

M. *Saint-Hilaire*, à Passy, passage des Eaux, 2, rend compte des recherches auxquelles il s'est livré, pour appliquer d'une manière continue le système d'éducation des vers à soie pratiqué par M. et Mme André-Jean. (Renvoi au comité d'agriculture.)

M. *A. Quinet*, rue Saint-Honoré, 166, dépose une boîte renfermant douze glaces préparées au collodion sec, toutes sensibilisées, sans aucun préservatif. En exprimant le désir que le Conseil veuille bien les examiner, M. Quinet énonce qu'on peut soumettre ces glaces à la chambre noire sans aucune opération préalable, obtenir avec elles, en cinq ou dix secondes, des épreuves positives à la simple lumière d'une bougie ou d'une lampe, et les employer même après plusieurs mois sans que leurs propriétés soient altérées. (Renvoi au comité des arts économiques, auquel M. le baron Seguier est prié de s'adjoindre.)

M. *G. Ad. Hirn*, de la maison Hausmann, Jordan, Hirn et comp., de Colmar, communique à la Société, par l'entremise de M. *Combes*, secrétaire, une notice sur les transmissions de mouvement à grandes distances, au moyen de câbles métalliques. (Renvoi à la commission du *Bulletin*.)

RAPPORTS DES COMITÉS. — Au nom du comité d'agriculture, M. *Huzard* donne lecture d'un rapport sur un ouvrage de M. *J. B. Helluy-Delotz* intitulé : *le Progrès agricole ou l'art d'améliorer l'agriculture sans numéraire*.

Selon l'auteur, la solution du problème consisterait dans la création d'une banque agricole hypothécaire, qui prêterait exclusivement aux cultivateurs à un maximum d'intérêt de 3 pour 100. Cette banque trouverait son capital dans un papier-monnaie ayant cours forcé, et serait rétribuée par l'intérêt qu'elle retirerait de ce capital.

Si le projet était réalisable, il rendrait, sans aucun doute, un service immense à l'agriculture; mais est-il bien réalisable? Il est permis d'en douter, quand on voit de

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

grandes institutions, telles que le Crédit foncier, n'avoir pas osé se constituer sur de pareilles bases.

En résumé, le comité d'agriculture ne peut que déclarer son incompétence en pareille matière; il s'agit là d'une entreprise toute financière en faveur de l'agriculture seule, et non d'une entreprise agricole.

Le comité propose de remercier M. Helluy-Delotz de sa communication. (Adopté.)

COMMUNICATIONS. — M. *Amédée-Durand*, membre du Conseil, présente, de la part de l'inventeur viticulteur du Midi, un appareil à soufrer la vigne.

En décrivant cet appareil, dont l'emploi efficace est constaté par différents certificats émanés des conseils municipaux, M. Amédée-Durand fait remarquer que le but que l'auteur s'est proposé est de forcer le soufre à se répandre en poudre fine au lieu de s'agglomérer.

L'usage du soufre a éprouvé, dans certaines localités du Midi, une longue résistance; mais, aujourd'hui que les viticulteurs sont convaincus de l'efficacité du remède, ils se proposent d'en continuer l'application, autant pour prévenir le retour de l'oïdium que pour mettre à profit l'action salutaire que cette substance exerce sur la végétation.

(Renvoi de l'appareil à soufrer au comité d'agriculture.)

M. *Benoît*, membre du Conseil, présente, de la part de M. *Lebrun*, architecte, à Montauban, divers spécimens de constructions en ciment hydraulique, et prévient le Conseil que l'auteur se met à la disposition de la commission qui a été nommée pour examiner ces produits.

M. *le Président* appelle l'attention de la Société sur les dangers que court l'industrie toute française des conserves alimentaires obtenues par les procédés inventés par Appert. Différents industriels se sont adressés à lui et lui ont signalé des faits qui ne tendraient rien moins qu'à compromettre gravement la prospérité d'importantes usines.

M. le Président fait remarquer que ce n'est pas la première fois que de semblables faits se présentent. Depuis 1809, époque à laquelle Appert a fait connaître son utile découverte, ses procédés n'avaient pas cessé d'être appliqués avec succès, lorsqu'en 1847 on signala l'altération des boîtes de conserves à Paris d'abord, puis à Nantes, et, un peu plus tard, au Mans. Chargé d'étudier les causes de ce phénomène, M. Favre, aujourd'hui professeur de chimie à la faculté des sciences de Marseille, se rendit dans les plus importantes fabriques et se livra à une série d'expériences, desquelles il résulta que le fer-blanc dont on confectionne les boîtes ne pouvait être accusé, puisque des enveloppes de verre scellées à la lampe d'émailleur ne parvenaient pas non plus à empêcher l'altération de se produire, et que les substances soumises aux procédés de conservation n'entraient en fermentation ni plus tôt ni plus tard que les mêmes substances ne subissant aucune préparation. A cette époque, si les causes du mal ne furent pas trouvées, du moins le remède fut découvert; et, en effet, il fut démontré que, dans les circonstances où la conservation ne réussissait pas, il suffisait, pour l'obtenir, de porter de 100 degrés à 108 ou 110 degrés la température des bains dans lesquels les boîtes doivent être immergées. Malheureusement, le mal, combattu pendant plusieurs années avec succès, reparaît aujourd'hui avec la même intensité. La température de 108 à 110 degrés ne suffit plus, et dès lors le problème est encore une fois à résoudre.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

En présence des justes alarmes qu'un semblable résultat inspire à de grands intérêts engagés, M. le Président prie le comité des arts chimiques de vouloir bien examiner les questions importantes que soulèvent les faits qu'il vient de signaler, et de juger si, en pareil cas, il n'y aurait pas lieu de mettre des prix au concours, dans le but de venir en aide à une industrie qui rend de grands services au commerce et à la marine.

M. *Barral*, membre du comité d'agriculture, entretient le Conseil des moyens qu'il a reconnus propres à enlever au vin l'odeur d'hydrogène sulfuré que lui donnerait, en certains pays, le soufrage de la vigne. Consulté à cet égard par le Gouvernement de Portugal, M. Barral a répondu que dans le département de l'Hérault, où le soufrage était pratiqué sur une grande échelle, on n'avait besoin que de soutirer le vin cinq ou six fois pour le débarrasser de son mauvais goût. Dans le cas où ce moyen ne réussirait pas, il a conseillé de soutirer le vin dans des tonneaux soufrés, affirmant que l'expérience qu'il en avait faite avait parfaitement réussi.

Le Conseil se forme en comité secret.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

La Société d'encouragement a reçu, dans ses séances des 25 novembre, 9 et 23 décembre 1857, les ouvrages dont les titres suivent :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 2e semestre 1857. — Nos 19, 20, 21, 22, 23, 24 et table du 1er semestre.

Société des ingénieurs civils. (Mémoires.)—Octobre, novembre et décembre 1856. — Séances du 16 octobre, des 6 et 20 novembre 1857.

Journal des fabricants de papier, par M. L. Piette. Novembre 1857.

Cosmos, revue encyclopédique hebdomadaire rédigée par M. l'abbé Moigno. Liv. 20, 21, 22, 23, 24, 25. — Vol. XI.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'agriculture. N° 5.— 1857.

La Lumière, revue de photographie. — Nos 46, 47, 48, 49, 50, 51. — 7e année.

Le Génie industriel, par MM. Armengaud frères. Novembre et décembre 1857.

Journal d'agriculture pratique, par M. Barral. — Nos 22, 23, 24. — Tome VIII.

Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture. Octobre et novembre 1857.

Le Technologiste, par MM. Malepeyre et Vasserot. Décembre 1857.

Bulletin du Musée de l'industrie, par M. Jobard. Octobre et novembre 1857.

Revue générale de l'architecture et des travaux publics, par M. César Daly. Nos 4-5. Tome XV.

Annuaire de la Société météorologique de France. — (Séances.) — Feuilles 1-5.

L'Invention, par M. Gardissal. Décembre 1857.

Annales du commerce extérieur. Octobre 1857.

Annales de l'agriculture française, par M. Londet. Nos 9, 10. Tome X.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Revue universelle de l'industrie, par M. Ch. Cuyper. 1re année. — Novembre 1857.

Revue de l'instruction publique. — Nos 33, 34, 35, 36, 37, 38.

Annales des conducteurs des ponts et chaussées. N° 10. — 1857.

Le Cultivateur de la Champagne, par M. Ponsard. Novembre et décembre 1857.

Revue agricole industrielle, par M. Feytaud. Octobre 1857.

Le Moniteur scientifique, par M. le docteur Quesneville. 22e liv.

La Réforme agricole. Septembre et octobre 1857.

Journal d'éducation populaire. Novembre 1857.

Bulletin de la Société protectrice des animaux. Nos 10, 11.

Bulletin de la Société philomathique de Bordeaux. — N° 3.

Revue photographique. Novembre et décembre 1857.

Bulletin de la Société française de photographie. Décembre 1857.

Publication industrielle des machines, outils et appareils, par M. Armengaud aîné. Liv. 1. Tome XI.

Revista de obras publicas. Nos 22-23.

Polytechnisches Journal von Dingler. — Nos 836, 837.

Journal of the Franklin institute. Novembre 1857.

Transactions of the royal Society of Edimburgh. Vol. XXI.

Proceedings of the royal Society of Edimburgh. 1856, 1857.

Le Progrès agricole, par M. Helluy-Delotz. 1 vol. in-4.

Notice sur les gîtes de houille des environs de Romanèche (Saône-et-Loire), par M. Drouot, ingénieur en chef des mines. 1 vol. in-4 et atlas.

Traité de la coupe des pierres, par De la Rue, architecte. Édition revue par M. Ramée, architecte. 1 vol. in-fol. avec atlas. — Roret, éditeur. — 1857.

Des assurances agricoles, par M. Alfred de Courcy. Brochure.

Des applications de l'électricité à la médecine, par M. Masson. Brochure.

Souvenirs de M. Thenard, par M. Le Canu. Brochure.

Traité complet de la distillation, par M. Payen. 1 vol. in-8.

De l'Avoine considérée comme substance alimentaire, par M. Herpin.

Annuaire du consommateur d'acier, par M. Duhamel. Brochure.

Drainage, par M. Barral. Vol. 3e.

Législation française concernant les ouvriers, par M. Feraud-Giraud. 1 vol. in-8.

Claude Montal, sa vie et ses œuvres. 1 vol. in-4.

Note sur les éducations automnales pour graines de vers à soie, par M. le comte de Retz. Brochure.

Note sur la décomposition électro-chimique de l'acétate de plomb, par M. Martens. Brochure.

Guide-manuel de l'inventeur et du fabricant, par M. Armengaud jeune. 1858. — 1 vol. in-8. 4e édition.

Traité théorique et pratique de la construction des ponts métalliques, par MM. Molinos et Pronnier. 1 vol. in-4 et atlas in-fol.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 1.

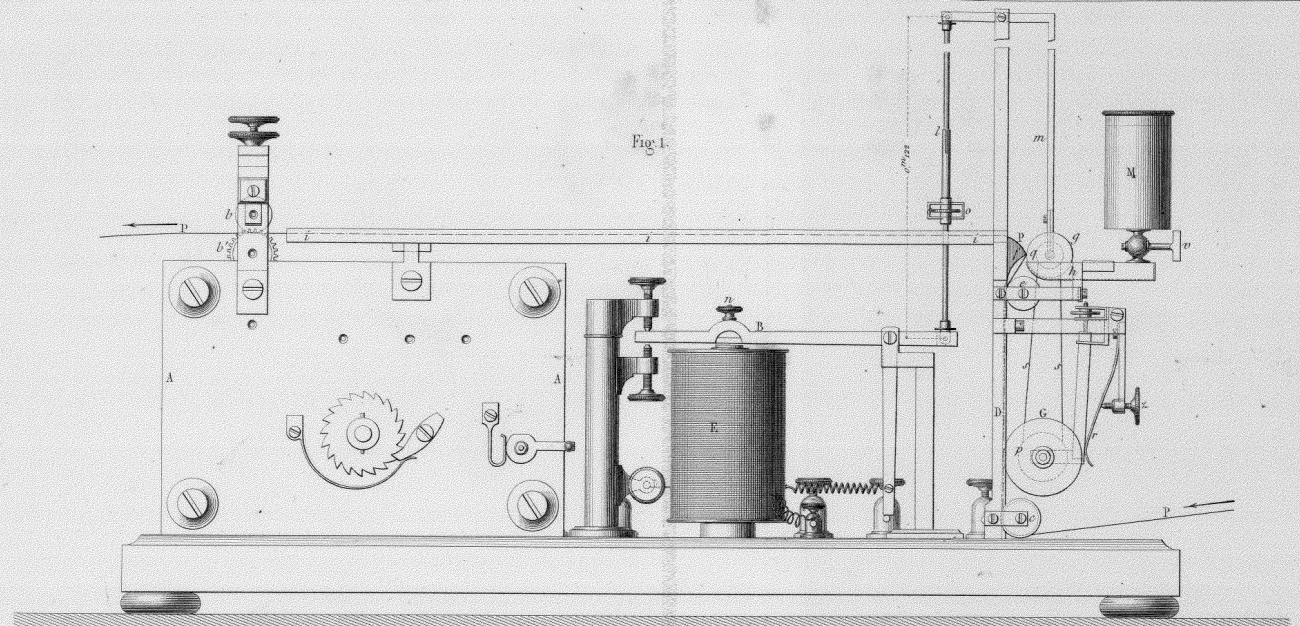
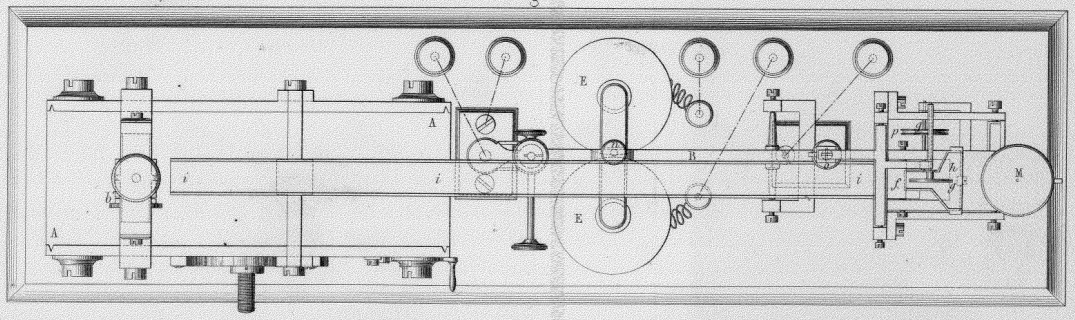
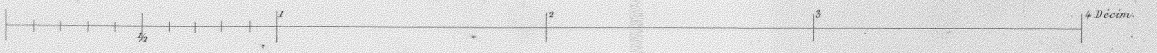


Fig. 2.





Imp. Lamoureux, r. S. Jean de Beauvais, 12. Paris.

Ad. Leblanc, del. et sc.

TÉLÉGRAPHE ÉLECTRIQUE A ENCRE, PAR M. THOMAS JONES

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 1

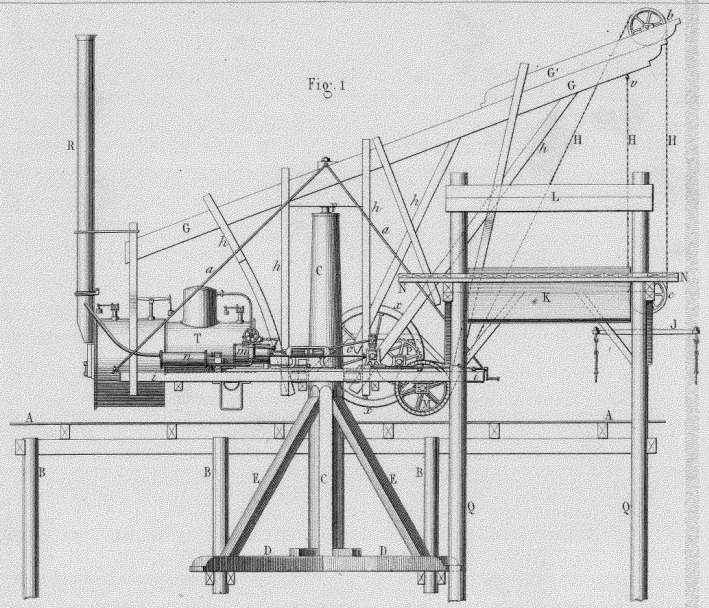


Fig. 2.

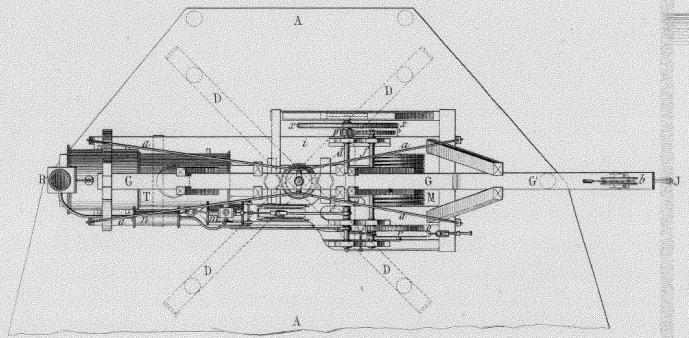


Fig. 3.

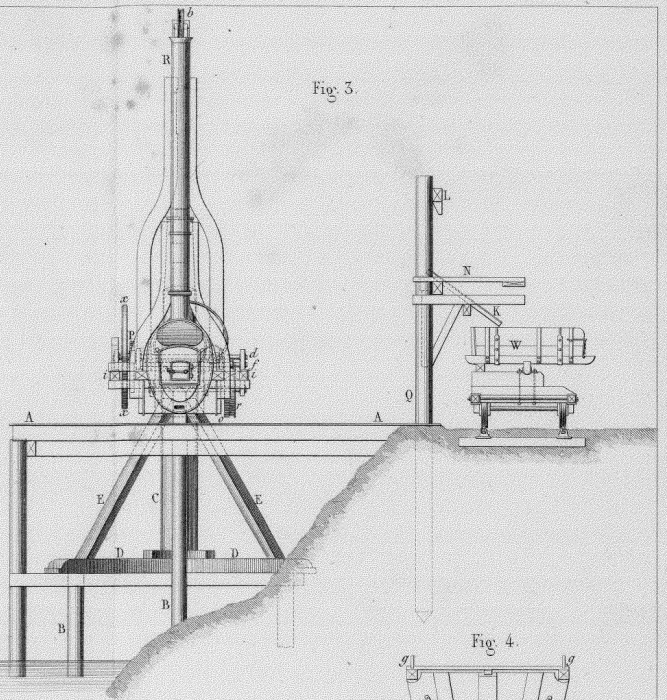


Fig. 4.

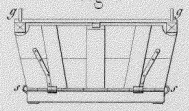


Fig. 6

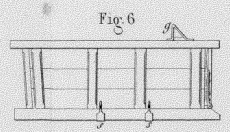


Fig. 5.

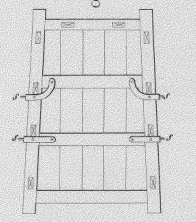
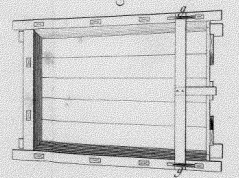


Fig. 7



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

GRUE A VAPEUR, PAR M. A. CASTOR

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

LISTE

DES NOUVEAUX MEMBRES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS ADMIS EN 1857

A FAIRE PARTIE DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

Barrault (Emile), ingénieur-conseil, boulevard Saint-Martin, 33, à Paris.

Bayvet frères, fabricants de maroquins, rue Mauconseil, 16, à Paris.

Bohin (Benjamin-François), fabricant de boîtes, à l'Aigle (Orne).

Brulé (Ernest), contre-maître-mécanicien, à Amiens (Somme).

Chagot aîné, négociant en fleurs artificielles et plumes, rue de Richelieu, 73, à Paris.

Challiot (Charles), mécanicien, rue Saint-Roch, 11, à Paris.

Coré, ingénieur civil, quai Napoléon, 25, à Paris.

Dalmont (Victor), libraire des corps impériaux des mines et des ponts et chaussées, quai des Augustins, 39, Paris.

Degrand, ingénieur des ponts et chaussées, quai de Billy, 62, à Paris.

Desbordes (Léon), constructeur d'appareils à l'usage des sciences et des arts industriels, rue des Filles-du-Calvaire, 14, à Paris.

Dreyfus-Werth, manufacturier, à Strasbourg (Bas-Rhin).

Dubois, quai des Augustins, 49, à Paris.

Duchesne, docteur en médecine, membre du conseil d'hygiène publique et de salubrité, rue d'Assas, 1, à Paris.

Dufay (Auguste), fabricant de papiers, rue Neuve-Saint-Merri, 12, à Paris.

Dulau, quai Voltaire, 25 *bis*, à Paris.

Dupon, rue d'Hauteville, 35, à Paris.

Gast, filateur de coton, à Isenheim, près Guebwiller (Haut-Rhin).

Gaudonnet (Pierre), facteur de pianos, rue Dauphine, 26, Paris.

Gougy, ingénieur-mécanicien, rue Notre-Dame-des-Champs, 96, à Paris.

Grétry (*de*), ancien élève de l'École polytechnique, membre du conseil général du Loiret, rue de Bellechasse, 6, à Paris.

Grimaldi (Alfred), ingénieur civil, rue Miroménil, 30, à Paris.

Jung-Treuttel, libraire, rue de Lille, 19, à Paris.

Krafft, chimiste-manufacturier, à Neuilly (Seine).

Laureau, fabricant de bronzes, rue Saint-Gilles, 12, à Paris.

Lenoir, arquebusier, rue d'Anjou-Marais, 11, à Paris.

Leroux, répétiteur de physique à l'École impériale polytechnique, rue de Braque, 4, à Paris.

Marès (H.), ancien élève de l'École contrale des arts et manufactures, secrétaire de la Société d'agriculture de l'Hérault, à Montpellier (Hérault).

Miller, bibliothécaire du Corps législatif, rue de l'Université, 126, à Paris.

Ministère de la marine et des colonies, pour MM. les officiers du génie maritime, à Brest (Finistère).

Neuilliès, ingénieur de l'établissement de MM. Sculfort, Maillard et Meurice, fabricants de quincailleries, à Maubeuge (Nord).

Parent, ingénieur-mécanicien de la maison Létourneau, Parent et Hamet, rue Pierre-Levée, 9, à Paris.

Prud'homme, mécanicien pour les sonnettes électro-télégraphiques, rue Saint-Martin, 2, à Paris.

Rébold, médecin, rue d'Orléans-Saint-Honoré, 9, à Paris.

Renouard, négociant, à Aix (Bouches-du-Rhône).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Sauvage, ingénieur-mécanicien, à Passy-lès-Paris (Seine).

Schiller, directeur du *Journal d'Agriculture*, rue de Richelieu, **110**, à Paris.

Schlosser, mécanicien, rue de la Roquette, **51**, à Paris.

Serrin, ingénieur-mécanicien, rue Beaubourg, **93**, à Paris.

Sigaud, fabricant de biscuits, etc., rue Quincampoix, **101**, à Paris.

MEMBRES ÉTRANGERS.

Andrié, Kuenzi et *comp.*, négociants exportateurs, rue d'Hauteville, **23**, à Paris.

Arakel (Sissag-Dadia), sous-directeur des poudreries de l'empire ottoman, à Constantinople.

Frias, de la Havane, rue du Faubourg-Montmartre, **17**, à Paris.

Komaroff, colonel du corps des ingénieurs des voies de communication en Russie.

Lassalle (Xavier *de*), *J. Melan*, passage Saulnier, **4**, à Paris.

Lourduiffe, professeur à l'Académie de Delft (Hollande).

O'brien, négociant, consul général du Mexique, rue Mogador, **8**, à Paris.

Stanley, à l'Abbaye (Seine-et-Oise).

The C' German-Mahon, rue du Faubourg-Saint-Honoré, **144**, à Paris.

Ziencovich (Victor), ingénieur attaché à l'administration du chemin de fer lombardo-vénitien, à Vérone (Lombardie).

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS DES AUTEURS MENTIONNÉS

DANS LA CINQUANTE-SIXIÈME ANNÉE DU BULLETIN.

MM.

A.

Abate (*Félix*), système de moulage du plâtre, **448**.
Académie des sciences de Madrid, programme des prix à décerner en **1858**, **766**.
Alcan, communication relative aux objets feutrés fabriqués avec la massette des roseaux, par M. *Porte*, **292**.
— Communication relative aux nouveaux métiers de M. *François Durand*, **293**.
— Rapport sur le concours pour le prix sexennal d'Argenteuil, décerné à la peigneuse mécanique de feu *Josué Heilmann*, **498**.
André-Jean, mémoire relatif à l'amélioration des races de vers à soie, **152**.
— Éducation de vers à soie faite à Salaise (canton de Roussillon), **754**.
Antic, procédés de panification, **62**.
Appolt (frères), mesure des températures élevées pour les travaux industriels, **186**.
Armengaud (aîné), publication industrielle des machines (méd. plat.), **489**.
Aubenas, appareil de torsion, à dévidage régulier, pour la filature de la soie, **510**.
Aubert et *Gérard*, fabrication du caoutchouc, **17** ; (méd. or), **491**.
Auer (*Aloys*), conseiller de régence à Vienne (Autriche), et *André Worring*, prote, procédés d'autographie galvanoplastique, **753**.
Auguste Antoine, mécanisme avertisseur pour chemins de fer, **250**.
Aureau (H.), moyen de retailler les limes sans recuit, **61**.
Avril frères, système d'impression en couleurs ; **766**.

B.

Bain, système de télégraphe imprimant, **770**.
Barbier, contre-maître (méd. br.), **473**.
Barral, rapport sur une communication de M. *Isidore Pierre* relative aux engrais de mer, **144**.
— Rapport sur la fabrique d'engrais de M. *Édouard Derrien*, **146**.
— Rapport sur les résultats du concours relatif à la maladie de la vigne, **577**.
— Note sur les appareils divers employés pour le soufrage de la vigne (dessins sur bois), **596**.
— Traité de drainage (3e volume), **819**.
— Remède contre l'odeur des vins provenant des vignes soufrées, **823**.
Barre (*Albert*), rapport sur les procédés de lavis sur pierre de M. *Tripon*, **523**.
— Rapport sur les outils pour fleuristes, fabriqués par M. *Leménager*, **606**.
Barreswil, rapport sur la peinture sur zinc de M. *Heilbronn*, **10**.
— Rapport sur la fabrication du caoutchouc, par MM. *Aubert* et *Gérard*, **17**.
Baude, rapport sur l'appareil à descendre les fûts, appliqué au chemin de fer de Lyon par M. *Roux* (pl. **106**), **257**.
Bauzemont, purification de l'essence de térébenthine pour le dégraissage, **508**.
Becquerel (*Edmond*), rapport sur le régulateur électrique et sur la lampe photo-électrique de MM. *Lacassagne* et *Thiers*, **524** (pl. **113**).
— Expériences faites avec la lampe photo-électrique, **537**.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Bénet (le docteur), appareil de lavage dit *laveuse ménagère*, 82 (pl. 99); (méd. arg.), 488.
Benoît, rapport sur le compas ou règle à cuber les bois ronds, imaginé par M. *Vitard*, 432.
Béranger et comp., de Lyon, nouveaux appareils de pesage, 720 (pl. 121).
Berjot et *Reveil*, procédés de conservation des plantes, 643.
Berkeley, récompense de 500 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, 497.
— Étude de la maladie de la vigne, 577.
Berquin et *de Lavigerie*, baraques portatives, 249.
Beslay, gravure électrotypique dite *autotypographie*, 749.
Bessemer, affinage de la fonte, 27.
Bianchi, emploi du bronze d'aluminium pour les instruments de précision, 801.
Blanchard, mâts de signaux pour chemins de fer, 249.
— Courbure artificielle des bois, 758.
Block, rapport sur le livre de comptabilité de M. *Monginot*, 212.
Bocquillon, gravure électrotypique, 746.
Bolley, expériences sur la malléabilité du zinc, 244.
Bonnel (*Benoît*), récompense de 500 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, 497.
Bonnet, contre-maître (méd. br.), 474.
Bonnet et *Sagey*, compteur pour le gaz à niveau constant, 189.
Borie (P.), fabrication des briques creuses, 673 (pl. 118).
Boscier et *Duquesne*, meules à l'émeri, 126.
Böttger, teinture en rouge foncé des os et de l'ivoire, 245.
Boué, appareil opérant le graissage des arbres tournants dans les coussinets, 571.
Bouillon frères et *comp.*, emploi du combustible à l'usine de Larivière, 615.
Boulard, appareil à fabriquer l'acide carbonique pour eaux gazeuses, 291.
Bourlier, Voyage d'exploration en Asie Mineure, 63.
— Note sur la récolte de l'opium, 651.
— Note sur l'éducation des vers à soie, 655.
Boutigny d'Evreux, étude sur les corps à l'état sphéroïdal, 61.
Bove, contre-maître (méd. br.), 474.
Bozet, appareils pour eaux gazeuses, 766.
Bramet, prote (méd. br.), 474.
Brewster, stéréoscope à réfraction, 708, 716.
Brimont (V^e^), pâtes féculentes, 774.
Brossette et *comp.*, nouveau genre d'étamage des glaces, 638.
Broutin, teinture de la soie provenant du *bombyx* du chêne, 126.
Brown et *Macintosh*, fabrication de cartouches en papier, 760.
Brunnquell (*Richard*), nouvelle méthode de préparer le ferrocyanure de potassium, 813.
Bruno, appareil dit *écritoire Bruno* pour les aveugles, 74 (pl. 98); (méd. br.), 481.
Brussant (*Alphonse*), système de montage des arbres de machines, 820.
Buckland, gravure électrotypique, 747.
Bussière, teinture ou lustrage des peaux de pelleterie, 55.
Butt et *Martin*, nouvelle machine à vapeur, 188.

C.

Cabanes et *Rolland*, nouveaux appareils de minoterie, 60.
Cabanon, contre-maître (méd. br.), 475.
Cahours (*Auguste*), leçons de chimie professées à l'école centrale des arts et manufactures, 766.
Callon, rapport sur le système de revêtement imaginé par M. *Ripard* pour le fonçage des puits, 86.
— Rapport sur un nouveau genre de véhicule, par M. *Sellier*, de Montluçon, 602.
Calmels (*Édouard*), ouvrage sur la propriété et la contrefaçon des œuvres de l'intelligence, 292.
Cardeilhac, coutellerie d'aluminium, 799.
Carmoy, système de fabrication des clous dorés pour tapissier, 411; (méd. arg.), 487.
Carol (*Bernard*), tuyaux pour conduites d'eau, 447.
Cassagnade, pavillons-baraques pour marchands forains, 816.
Castor, machines à draguer et appareils élévatoires, 638, 774 (pl. 123).
Catany, remède contre la maladie de la vigne, 585.
Cauvy, remède contre la maladie de la vigne, 585.
Chaîne, appareil automatique contre les incendies, 763.
Chambre de commerce de Lyon, prix de 6,000 fr. proposé pour la découverte d'un vert analogue au *lo-kao* de Chine, 251, 290.
Chancel, récompense de 500 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, 497.
Charon, horloge nouvelle, 571.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Chauchard et *Roman*, pétrin, **817**.
Chenot, fabrication de l'acier, **251**.
Chevallier, rapport sur le chalumeau à jet continu de M. *S. de Luca*, **80** (pl. **98**).
Chevreul, expériences sur la peinture à l'huile, **695**.
Chobrzinski et *Commines de Marsilly*, emploi de la houille au lieu de coke dans les locomotives, **19**, **445**.
Christofle, lettre relative à l'association formée pour le maintien de la marque de fabrique, **508**.
Clair, dynamomètre de traction et de rotation, **193** (pl. **103** et **104**); (méd. or), **493**.
Coignet, allumettes chimiques au phosphore rouge, **126**.
— Bétons moulés et comprimés, **127**.
Colard-Vienot, appareil à écrire à l'usage des aveugles, **76** (pl. **98**); (méd. br.), **482**.
Colas (*Clément*), machine à faire les clous dorés pour tapissier, **411** (pl. **109**); (méd. arg.), **487**.
Cole (*Henri*), gravure électrotypique, **748**.
Combes (*Alphonse*), essai d'éducation des vers à soie fait dans les Cévennes, suivant la méthode de M. André-Jean, **552**.
Combes (*François*), essieux pour locomotives et waggons, **447**.
Combes, secrétaire du conseil de la Société, rapport sur le frein automoteur de M. *Guérin*, **129** (pl. **101**).
— Rapport sur les dynamomètres de M. *Clair*, **193** (pl. **103** et **104**).
— Communication sur les nouveaux métiers de M. *François Durand* pour filature et tissage, **293**.
Corroyer (*E.*), frein pour chemin de fer, **571**.
Coudron, système de signaux continus pour éviter les accidents sur les chemins de fer, **447**, **510**.
Crestin (*Léon*), réclamation de priorité au sujet du télégraphe Bonelli, **61**.

D.

Dameron, voiture dite coupé-calèche, **520** (pl. **112**).
Daney et *Roques*, foyer fumivore, **60**.
Daniel, coloration-émail sur papier, tissus, bois, etc., **57**.
Dantan, système de grue, **763**.
Darcel, emploi des pieux à vis, **810**.
Dardy et *Combes*, système de fours pour la boulangerie, **818**.
Darmet (*Marc*), foyer fumivore muni d'un réflecteur, **571**.
Davy (*Ed.*), système de télégraphe imprimant, **770**.
Degrand, ingénieur des ponts et chaussées, lampes à poids intérieur pour les phares lenticulaires, **188**.
— Lentilles à échelons, **701**.
Delacroix (*E.*) clepsydre à signaux pour les chemins de fer, **819**.
Delestre, contre-maître (méd. br.), **475**.
Delorme, jardinier-chef (méd. br.), **475**.
Demimuid, four continu à cuire la brique, **678**.
D'Enfer frères, perfectionnements à leur fabrication de colles et gélatines, **701**.
Derrien (*Edouard*), fabrique d'engrais, **146**; (méd. plat.), **490**.
Descroizilles, invention de l'alcalimétrie, **642**.
Desnos et *Ser* appareil de chauffage pour appartements, **61**.
Deville (*H. Sainte-Claire-*), *Rousseau* et *Morin*, fabrication industrielle de l'aluminium, **53**, **795**.
Deville (*H. Sainte-Claire-*). Communication faite dans la séance extraordinaire du 2 décembre sur l'aluminium et ses applications industrielles, **794**.
Devincenzi, gravure électrographique, **752**.
Devisme, pistolet revolver (méd. br.), **480**.
Didot (*Firmin*), gravure électrotypique, **749**.
Dreschler, frein excentrique, **571**.
Duboscq (*Jules*), perfectionnements au stéréoscope (méd. or), **492**, **707** (pl. **120**).
Duchartre, prix de 2,500 fr. relatif au concours sur la maladie de la vigne, **497**.
Duchesne, influence des chemins de fer sur la santé des mécaniciens et des chauffeurs, **510**.
Dufresne (*Henri*), procédés de damasquinure, **191**.
Dumas (sénateur), lettre à M. *Paul Thenard* au sujet de la falsification des engrais, **49**.
— Rapport à l'Académie des sciences sur un mémoire de M. *André-Jean* relatif à l'amélioration des races de vers à soie, **151**.
— Second rapport à l'Académie des sciences sur la maladie des vers à soie, **283**.
— Discours prononcé à la séance générale du 3 juin, **450**.
— Discours prononcé aux funérailles de M. le baron *Thenard*, Président honoraire de la Société, **568**.
— Remarques sur la composition et la température de l'air des chambres et des litières pendant l'éducation des vers à soie, **692**.
— Communication faite dans la séance extraordi-

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

naire du 2 décembre sur la fabrication de l'aluminium, 802.
— Discours prononcé aux funérailles de M. *Péclet*, 804.
— Paroles prononcées en séance à l'occasion de la mort de M. *Mignard-Billinge*, 818.
— Détails concernant l'industrie des conserves alimentaires, 822.
Dumas (*Ernest*), directeur de la monnaie de Rouen, traduction d'un mémoire de M. *J. Arthur Phillips* sur les métaux et alliages connus des anciens, 727, 780 (dessins sur bois).
Duméry, rapport sur le système de clous dorés pour tapissier (système *Carmoy*), et sur la machine de M. *Clément Colas*, 411 (pl. 109).
— Rapport sur le système de voiture de M. *Dameron*, 520 (pl. 112).
— Communication faite en séance relativement à son appareil de combustion sans fumée, 690.
Dumesnil, four à cuire le plâtre (méd. arg.), 486.
Du Moncel, rapport sur le télégraphe écrivant de M. *Thomas John*, 769 (pl. 122).
Dumont, zincographie galvanique, 751.
Dumoulin, avertisseurs électro-magnétiques à vibrations, 447.
Dupin (baron *Charles*), rapport à l'Académie des sciences sur les mémoires de M. *F. de Lesseps*, relatifs au canal maritime de Suez, 225, 286, 433.
Duquesne et *Boscier*, meules à l'émeri, 126.
Durand (*François*), nouveaux métiers pour filature et tissage, 293.
Durand père et fils, découverte d'une nouvelle chenille à soie, 62, 124.
Duvillier (*Victor*), disque automoteur pour chemins de fer, 637.

E.

Ebrard, nouvelle monographie des sangsues médicinales, 701.
Eckman-Lecroart, pétrin et four de boulangerie, 819.
Escale, remède contre la maladie de la vigne, 586.
Etcheverry, contre-maître (méd. br.), 475.

F.

Fabre, remède contre la maladie de la vigne, 586.
Faivre (*G.*), machine à plier et couper les mailles pour chaînes-câbles, 820.
Faure, rapport sur la soupape en caoutchouc et la pompe de M. *Perreaux*, 12 (dessins sur bois).
— Rapport sur les nouveaux appareils de pesage de MM. *Béranger* et comp., de Lyon, 720 (pl. 121).
— Rapport sur le concours pour l'admission aux écoles impériales d'arts et métiers, 775.
— Discours prononcé aux funérailles de M. *Péclet*, 808.
Fenaille et *Maurel*, fabrication de l'huile de résine pour l'éclairage, 190.
Féraud-Giraud, législation française concernant les ouvriers, 819.
Fergusson-Branson, gravure électrotypique, 749.
Fond et *Mallard*, tapis en sparterie imprimés, 290.
Foucault, expériences d'éclairage faites avec le gaz de tourbe, 543.
Fouchet, *Lambin* et *Saguet*, objets en zinc moulé (méd. br.), 484.
Fournier-Kettin, soufflet pour le soufrage de la vigne, 598.
Franc et *Ouin*, boîte à houppe pour le soufrage de la vigne, 597.
Frèrejean, emploi du combustible à l'usine de Crans (Savoie), 613.
Frimaux, fermeture hydraulique pour égouts, 507.
Froment, système de télégraphe imprimant, 770.

G.

Gabaud, contre-maître (méd. br.), 476.
Gatty (*Albert*), emploi de l'antimoine pour la fabrication des laques, 814.
Gaiffe et *Henriot*, gravure électrographique 751.
Garella, ingenieur en chef des mines, appareil panoramique pour la photographie, 125.
Gaudonnet, pianos à sons prolongés, 203 (pl. 105); (méd. arg.), 484.
Gaudry (*Albert*), récompense de 500 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, 497.
Gaudry (*Jules*), note sur la locomotive autrichienne de M. *Haswell*, 621 (pl. 114 et 115).
— Fourneau à moufles (pl. 119), 705.
Gauvain, mécanisme destiné à arrêter les convois de chemins de fer, 123.
Gérard et *Toscowitch*, nouveau système de piston à vapeur, 188.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Gérard et *Aubert*, fabrication du caoutchouc, 17; (méd. or), 491.
Gillot, paniconographie ou reproduction des gravures à l'eau-forte et au burin, de dessins au crayon, de lithographies, etc., 126.
Girault, culture du *plantain* substitué au sulfate de quinine, 60.
Girot, remède contre la maladie de la vigne, 586.
Gloesener, télégraphe imprimant, 770.
Gonthier (*Emmanuel*), machine élévatoire fonctionnant par le flux et le reflux de la mer, 571.
Gontier, prix de 2,500 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, 497.
— Soufflet pour le soufrage des vignes, 597.
Gosse, four pour la cuisson des pâtes céramiques, 765.
Gourlier, paroles de M. le vice-président *Seguier* à l'occasion de sa mort, 125.
Grétry (*de*), fixation des couleurs au moyen de la pile, 251.
Grivel jeune, machine à fabriquer les dentelles, 249.
Grüner, note sur le procédé *Bessemer* pour l'affinage de la fonte, 29.
— Considérations sur le meilleur emploi des combustibles dans les établissements métallurgiques, 610.
Guérin, frein automoteur pour chemins de fer, 129 (pl. 101); (méd. or), 494.
Guillaume, imitation, par l'impression, des tissus blancs façonnés, 119.
Guyot (le docteur), métier à faire les paillassons (méd. arg.), 487.
Guyot, obturateur à gaz, 542.

H.

Hall, de Derby, travail du marbre, 241.
Hammann (*Herman*), note sur les différents procédés galvaniques appliqués à la gravure, 745.
Hardwich, sur les décompositions qui se produisent à la longue dans le collodion ioduré, 247.
Hardy, récompense de 500 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, 497.
— Rapport sur les opérations de la filature de la soie en Algérie pendant l'année 1856, 553.
Heilbronn, peinture sur zinc, 10; (méd. br.), 482.
Heilmann (feu *Josué*), prix sexennal de 12,000 fr. fondé par M. le marquis d'Argenteuil, accordé à sa peigneuse mécanique, 498.
Helluy-Delotz (*J. B.*), système d'amélioration de l'agriculture, 821.
Henriot et *Gaiffe*, gravure électrographique, 751.
Hermann, machine à broyer et palier graisseur, 125.
Herpin, rapport sur les établissements fondés par M. *Klein* pour la vente des portions d'aliments à 5 centimes, 218.
— Rapport sur les procédés de conservation des plantes de MM. *Reveil* et *Berjot*, 643.
— Rapport sur les pâtes féculentes de Mme Ve *Brimont*, 774.
Hilaire (*de Saint-*), système de sondage, 60.
Honoré, ciselure artistique de l'aluminium, 796.
Houdard et *Lenz*, pianos scandés (méd. br.), 483.
Hugo Fleck, fabrication du phosphore, 812.
Hulot, gravure électrotypique, 747.
Hurcourt (*Robert d'*), expériences d'éclairage au gaz avec un bec à un seul jet, 541.
Huzard, rapport sur un mémoire de M. *Bourlier* relatif à des explorations agricoles en Asie Mineure, 645.

I.

Isidore Pierre, communication sur les engrais de mer, 144; (méd. or), 490.

J.

Jacobi et *Spencer*, gravure électrotypique, 745.
Jacquelain, rapport sur l'enduit imperméable de M. *Fritz-Sollier*, 417 (pl. 110).
Janeb et *comp.*, perfectionnements au métier Pecqueur pour la fabrication des filets de pêche, 702.
Jeannenay, expériences d'éclairage faites avec différents produits gazeux, 542.
Jobard, réclamation de priorité au sujet des soupapes en caoutchouc, 12.
Jomard, rapport sur le globe terrestre flexible de M. *More*, 208 (pl. 105).
Jonas, réaction de l'acide azotique sur l'huile de lin, 418.
Jonnet, briques légères, 572.
Journet, nouvelle grue, 293.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

K.

Keuler (*L.*), méthode d'extraction des jus sucrés de la betterave, **701**.
Klein, création d'établissements pour la vente de portions d'aliments à 5 centimes, **218**; (méd. arg.), **489**.
Kobell (*Frédéric de*), gravure électrotypique, **748**.
Kœchlin de Mulhouse, extrait de garance, **760**.
Kœppelin, balances nouvelles dites *hydrostats*, **638**.
Kopczinski, encouragement de 1,000 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, **497**.
Kuhlmann (*Fréd.*), recherches sur la fixation des couleurs dans la teinture, **698**.
Kyle, prix de 2,500 fr. et médaille d'or relatifs au concours sur la maladie de la vigne, **497**.

L.

Laboulaye, rapport sur les appareils à écrire à l'usage des aveugles, **70** (pl. **98**).
— Mémoire sur la navigation transatlantique, **639**.
Lacarrière, appareil carburateur pour le gaz d'éclairage, **271** (pl. **107**).
Lacassagne et *Thiers*, régulateur de lampe électrique (méd. br.) **481**, **524** (pl. **113**).
Lachanède (*de*), documents sur l'industrie sérigène, **508**.
Laffolye (*de*), suppression du ressort antagoniste dans les appareils de télégraphie électrique, **252**.
Laforgue, sablier pour le soufrage des vignes, **597**.
Lagout, constructions économiques, **703**.
Lambardi, récompense de 500 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, **497**.
Lambin, *Saguet* et *Fouchet*, objets en zinc moulé (méd. br.), **484**.
Lan, ingénieur des mines, note sur le meilleur emploi des combustibles dans les établissements métallurgiques, **607**.
Larousse et *Mortera*, enrayage à vapeur pour chemins de fer, **763**.
Latruffe, appareil de chauffage, **701**.
Lavigerie (*de*) et *Berquin*, baraques portatives, **249**.
Laviron, appareil destiné à empêcher les cheminées de fumer, **701**.
Leblanc (*Félix*), rapport sur le résultat du concours relatif aux mortiers employés à la mer ou destinés à l'être, **548**.
Lebraud, appareil s'adaptant à toutes les chaudières et procurant la fumivorité, **448**.
Lebrun (*Auguste*), fabrication de pierres artificielles, **292**.
Le Canu, souvenirs de M. *Thenard*, **818**.
Lecomte, limonière pour voitures non suspendues, **509**.
Ledion, imitation de fruits (méd. arg.), **484**.
Lefranc et *comp.*, exploitation des procédés de M. *F. Adam* contre l'incrustation des chaudières, **60**.
Légal, appareil pour opérer la cuisson dans le vide, **508**.
Leménager, outils pour fleuristes (méd. br.), **482**, **606**.
Lemonnyer de la Chesnaye, biographie de M. *Sauvage*, mécanicien, **817**.
Lenz et *Houdard*, pianos scandés (méd. br.), **483**.
Lepreux, machines à extraire la tourbe et à la découper en briquettes, **513** (pl. **111**).
Leroux, expériences sur la lampe photo-électrique de MM. *Lacassagne* et *Thiers*, **537**.
Leroy (*A.*), nouveau système d'hélice, **509**.
Leroy (*Camille*), encouragement de 1,000 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, **497**.
Lesieur, jardinier (méd. br.), **476**.
Leuchtenberg (duc *de*), gravure électrotypique, **747**.
Levol, rapport sur un mémoire de M. *Violette* relatif à l'essai des acides du commerce, **642**.
— Rapport sur un fourneau à moufles de M. *Jules Gaudry*, **705** (pl. **119**).
Lissajous, rapport sur le piano à sons prolongés de M. *Gaudonnet*, **203** (pl. **105**).
— Rapport sur l'appareil carburateur du gaz d'éclairage de M. *Lacarrière*, **271** (pl. **107**).
— Rapport sur les stéréoscopes présentés par M. *Duboscq*, **707** (pl. **120**).
Loiseau, instruments de précision en aluminium, **123**, **800**.
Longa, mécanisme enrayeur pour armes à feu, **292**.
Lortet, fait curieux d'éducation naturelle de vers à soie, **294**.
Luca (*S. de*), chalumeau à jet continu, **80** (pl. **98**); (méd. br.), **480**.
Lundstrom, allumettes chimiques au phosphore rouge, **127**.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

M.

Macintosh et *Brown*, fabrication de cartouches en papier, 760.
Maire, appareil de cuisson, 763.
Malapert et *Pichot*, nouveau papier-filtre, 249.
Mallard et *Fond*, tapis en sparterie imprimés, 290.
Mangon (*Hervé*), rapport sur l'emploi du thlaspi comme graine oléifère, par M. *Neuburger*, 6.
— Obstruction des tuyaux de drainage, 43 (dessin sur bois).
— Extraction des engrais contenus dans les eaux d'égout, 109.
— Rapport sur la machine de M. *Schlosser* servant à fabriquer les tuyaux de drainage, 148 (pl. 102).
— Rapport sur la baratte centrifuge du major *Stiernsward*, 268 (pl. 107).
— Rapport sur la machine à extraire la tourbe de M. *Lepreux*, 513 (pl. 111).
— Note sur l'altération des bois dans les fondations, 634.
— Note sur un engrais produit par les chauves-souris, 694.
Maréchal, ouvrier typographe (méd. br.), 476.
Mareschal (*Jules*), machine à hacher les viandes, 291.
Marès, prix de 2,500 et de 3,000 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, 497.
Marmet, conducteur des ponts et chaussées, éboueur à main, 763.
Marsilly (*Commines de*) et *Chobrzinski*, emploi de la houille au lieu de coke dans les locomotives, 19, 445.
Martin et *Butt*, nouvelle machine à vapeur, 188.
Massé, de Tours, appareil à écrire à l'usage des aveugles, 75 (pl. 98); (méd. br.), 482.
Masson, rapport sur l'appareil de chauffage de M. *Touet-Chambor*, 88 (pl. 100).
Masson (*H.*), emploi du sulfate de plomb pour remplacer la céruse dans la fabrication des dentelles et pour rendre les tissus ininflammables, 761.
Mathiot, des États-Unis, gravure électrotypique, 746.
Matignon, contre-maître (méd. br.), 476.
Mauban, burette à soupape pour le graissage des machines, 701.
— Boîte pour conserver le lait, 765.
Maurel et *Fenaille*, fabrication de l'huile de résine pour l'éclairage, 190.
Mazard, appareil de sauvetage et de natation, 507.
Mège-Mouriès, système de panification, 124.
Meller (*Prosper*), loch compteur et autres inventions, 702.
Michel, gravure électrotypique, 748.
Michel (*E.*) et *F. Verdeil*, extrait de garance pur de tout ligneux, 764.
Michelet et *Rayé*, gravure remplaçant le métal par la gutta-percha dans l'impression sur étoffes, 58.
Michelot, ingénieur des ponts et chaussées, expériences sur les briques combustibles de M. *Tiget*, 263.
Mignard-Billinge, paroles prononcées par M. *Dumas* à l'occasion de sa mort, 818.
Mille, ingénieur en chef des ponts et chaussées. Voy. *Moll*.
Millon, mémoire sur la nature des parfums et sur quelques fleurs cultivables en Algérie, 238.
Miroy (*Alfred*), fusion du gaz à l'aide du gaz d'éclairage, 188.
Molinos et *Pronnier*, traité de la construction des ponts métalliques, 821.
Moll, professeur d'agriculture, et *Mille*, ingénieur en chef des ponts et chaussées; rapport présenté à M. le préfet de la Seine sur les applications des vidanges à la culture, 93.
Money (l'abbé), récompense de 500 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, 497.
Monginot, ouvrage de comptabilité, 212.
Montelly, contre-maître (méd. br.), 477.
Moreau, carbonisation du bois et de la tourbe, 124.
More, globe terrestre flexible, 208 (pl. 105); (méd. br.), 482.
Morse, système de télégraphe électrique, 769.
Mortera et *Larousse*, enrayage à vapeur pour chemins de fer, 763.
Moulinet, ouvrier typographe (méd. br.), 477.
Moulin, jardinier (méd. br.), 477.
Mourey (Ph.), dorure et argenture mates sur zinc, 701.
— Dorure de l'aluminium par la galvanoplastie, 797.
Muller, contre-maître (méd. br.), 477.
Muller (*Émile*), publication sur les habitations ouvrières (méd. plat.), 489.
Muller, galvanisation et étamage du fil de fer, 120.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

N.

Neuburger, culture du thlaspi comme graine oléifère, 6.
Neunhoffer, teinture en noir avec le chromate de potasse, 242.
— Teinture écarlate avec la laque Dye, 243.
Nicolet, atlas de physique et de météorologie (méd. arg.), 489.
Niemann et *Stenger*, foyer fumivore s'adaptant à toutes les chaudières, 508.
Niepce de Saint-Victor, note sur la gravure héliographique sur marbre et sur pierre lithographique, 114.

O.

Osann de Wurzbourg, gravure électrographique, 750.
Oudry, cuivrage galvanique, 65 (pl. 97).
Ouin et *Franc*, boîte à houppe pour le soufrage de la vigne, 597.

P.

Palmer (*Edouard*) et *Volkmar*, gravure électrotypique dite *glyphographie*, 749.
Palmstedt (*C.*), nouvelle cloche angulaire en acier, 571, 665 (dessins sur bois).
Paramelle (l'abbé), l'art de découvrir les sources, 190.
Parent, machine à fabriquer les clous et boutons de tapissier, 250.
Pastoret (marquis *de*), nouvelle de sa mort annoncée en séance, 448.
Payen, traité de la distillation, 817.
Péclet, expériences sur l'éclairage, 542.
— Nouvelle de sa mort, 818.
Peligot (*Eugène*), secrétaire du conseil de la Société, analyse des eaux du puits de Grenelle, 222.
Pelouze (*J.*), saponification des corps gras par les oxydes anhydres, 50.
Perdonnet et *Polonceau*, nouveau portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer, 62.
Perreaux, soupape en caoutchouc et pompe, 12 (dessins sur bois).
— Comparateur des mesures, 275 (pl. 108); (méd. or), 492.
Perrin, cherche-fuites des appareils de chauffage et d'éclairage au gaz, 291.
Persoz, conservation des grains au moyen de la chaux vive, 565.
— Indication de l'emploi de la photographie à l'impression des tissus, 699.
Petiot (*Abel*), procédés de vinification, 559.
Pettenkoffer (*Max*), note sur la fabrication du gaz d'éclairage au bois, 667.
Phillips (*J. Arthur*), mémoire sur les métaux et alliage connus des anciens, 727.
Phipson (le docteur), essai sur les animaux domestiques des ordres inférieurs, 126.
Pichot et *Malapert*, nouveau papier-filtre, 249.
Pion, ingénieur, rapport sur le procédé *Bessemer* pour l'affinage de la fonte, 27.
Plon, gravure électrotypique, 748.
Pluyette, ingénieur des ponts et chaussées, viaduc de Nogent-sur-Marne (chemin de fer de Paris à Mulhouse), 31 (pl. 94, 95 et 96).
Porte, fabrication d'objets feutrés avec la massette des roseaux, 292.
Pouillet, sa démission comme membre du Conseil de la Société et sa nomination de membre honoraire, 190, 458.
Pouillien, lit mécanique pour malades (méd. br.), 480.
Poulain, appareilleur (méd. br.), 478.
Pring (docteur), gravure électrographique, 752.
Pronnier et *Molinos*, traité de la construction des ponts métalliques, 821.
Pull, plats en pâte céramique, 189.

Q.

Quinet (*A.*), glaces sensibilisées pour la photographie, 821.

R.

Ranflt, de Vienne (Autriche), gravure électrotypique, 750.
Rayé et *Michelet*, gravure remplaçant le métal par la gutta-percha dans l'impression sur étoffes, 58.
Rendu, inspecteur général de l'agriculture; Ampélographie française ou histoire de tous les crus les plus importants, 510.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Reveil et *Berjot*, procédés de conservation des plantes, 643.
Riedinger, perfectionnements des procédés de fabrication du gaz d'éclairage au bois, 672.
Ripard, revêtement pour le fonçage des puits, 86.
Robouam, récompense de 500 fr. au sujet du concours relatif à la maladie de la vigne, 497.
Rochette (*A.*), nouvelle presse typographique pour impression en plusieurs couleurs, 294.
Rolland et *Cabanes*, nouveaux appareils de minoterie, 60.
Roman et *Chauchard*, pétrin, 819.
Roques et *Daney*, foyer fumivore, 60.
Rousseau, nouvelle dissolution de gutta-percha et applications diverses, 759.
Rousseau, *H. Sainte-Claire-Deville* et *Morin*, fabrication industrielle de l'aluminium, 53.
Roussel, soupape de sûreté en métal fusible, 702.
Roux, moteur électrique, 250.
— Appareil à descendre les fûts appliqué au chemin de fer de Lyon, 257 (pl. 106).
Royer, frein pour les chemins de fer et nouvelle disposition sous terre des fils télégraphiques, 764.
Rust, moyen de souder l'acier fondu anglais, 245.

S.

Sacc, réaction de l'acide azotique sur l'huile de lin, 417.
— Emploi des hyposulfites à la coloration des tissus, 765.
Sagey et *Bonnet*, compteur pour le gaz à niveau constant, 189.
Saguet, *Lambin* et *Fouchet*, objets en zinc moulé (méd. br.), 484.
Salomon, tuyaux de drainage, 819.
Salvétat, rapport sur les objets en lave et basalte fondus de M. *Stanley*, 200.
— Rapport sur les briques combustibles de M. *Tiget*, 260.
— Leçons de céramique professées à l'école centrale des arts et manufactures, 763.
Schœler, de Cologne, gravure électrotypique, 750.
Schlosser, machine à fabriquer les tuyaux de drainage, 148 (pl. 102); (méd. arg.), 486.
Schreider et *Scherer*, calorifère servant à fixer le ponçage des dessins de broderies, 56.
Scott, système de graphie du son et de la voix, 763, 820.
Seguier (baron), paroles au sujet de la mort de M. *Gourlier*, 125.
— Balance monétaire, 657 (pl. 116 et 117).
— Paroles au sujet de la mort de M. *Péclet*, 818.
— Description du navire anglais le *Léviathan*, 820.
Séguin, contre-maître (méd. br.), 478.
Sellier de Montluçon, nouveau genre de véhicule, 602.
Ser et *Desnos*, appareil de chauffage pour appartements, 61.
Silbermann, rapport sur le cuivrage galvanique de M. *Oudry*, 65 (pl. 97).
— Rapport sur la laveuse ménagère du docteur *Bénet*, 82 (pl. 99).
— Rapport sur le comparateur des mesures de M. *Perreaux*, 275 (pl. 108).
Silvestre (baron *E. de*), rapport sur la lampe à modérateur de M. *Troccon*, 3 (dessins sur bois).
Smée, gravure électrotypique, 747.
— Gravure électrographique, 750.
Sollier (*Fritz*), enduit imperméable, 417 (pl. 110); (méd. or), 490.
Sommier, prote (méd. br.), 478.
Soudant (*L.*), tonoscope, 702.
Spencer et *Jacobi*, gravure électrotypique, 745.
— Gravure électrographique, 751.
Stanley, objets en lave et basalte fondus, 200; (méd. arg.), 485.
Stark (*James*), sur les encres à écrire, 815.
Steinheil, télégraphe électrique, 769.
Stenger et *Niemann*, foyer fumivore s'adaptant à toutes les chaudières, 508.
Stiernsward (major), baratte centrifuge, 268 (pl. 107).

T.

Thenard (baron), lettre à M. Paul Thenard au sujet de la falsification des engrais, 49.
— Fondation de la Société de secours des amis des sciences, 127.
— Nouvelle de sa mort annoncée en séance, 509.
— Ses obsèques, 567.
Thenard (*Paul*), plaintes portées contre un fabricant d'engrais falsifié, 48.
Thiers et *Lacassagne*, régulateur de lampe électrique (méd. br.), 481, 524 (pl. 113).
Thomas John, télégraphe électrique imprimant les signes en couleur, 60, 769 (pl. 122).
Tiget, briques combustibles, 260; (méd. br.), 483.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Tison (Joseph), cornue tournante pour la fabrication du gaz, **764**.
Tissot, machine à vapeur d'éther et d'huiles essentielles, **765**.
Toscowitch et *Gérard*, nouveau système de piston à vapeur, **188**.
Touet-Chambor, appareil de chauffage, **88** (pl. **100**).
Trask (John), note sur les mines d'or de la Californie, **103**.
Tremblay, appareil de sauvetage pour la marine, **125**.
Treppel (Frédéric), fabrication améliorée de la fécule et de l'amidon employés pour parer les chaînes dans les tissages mécaniques, **293**.
Tripon, lavis lithographique (méd. arg.), **485**, **523**.
Troccon, lampe-modérateur, **3** (dessins sur bois); (méd. br.), **481**.
Tucken, sommier élastique tout en bois, **639**.
Tucker, étude de la maladie de la vigne, **577**, **585**.
Turplin, pierre factice pour le filtrage des eaux, **638**.

V.

Van de Casteele, collier d'attelage pour chevaux, **190**.
Vanhove, contre-maître (méd. br.), **478**.
Vaslin, contre-maître (méd. br.), **479**.
Vauquelin, détermination de la richesse des alcalis, **641**.
Verdeil (F.) et *E. Michel*, extrait de garance pur de tout ligneux, **764**.
Vergne (de la), soufflet et sac pour le soufrage de la vigne, **599** et **600**.
Vicat, prix décernés à, pour mortiers employes à la mer ou destinés à l'être, **507**, **551**.
Violette, méthode d'essai des acides du commerce, **683** (dessins sur bois).
Virelode (Henry et *Masse de)*, fabrication du vinaigre avec la mélasse du sucre de canne, **701**.
Vitard, compas ou règle à cuber les bois ronds, **432**; (méd. br.), **479** et **480**.
Volkmar et *Édouard Palmer*, gravure électrotypique dite *glyphographie*, **749**.
Vuitton, foyer fumivore, **189**.

W.

Walker, gravure électrotypiqne, **747**.
— Gravure électrographique, **751**.
Warmé, contre-maître (méd. br.), **479**.
Wheatstone, stéréoscope à réflexion, **707**, **715**.
Wicksteed, construction, à Leicester (Angleterre), d'une usine où l'on traite les eaux d'égout pour en retirer les engrais, **110**.
Wildemann, contre-maître (méd. br.), **479**.
Wilhelm, de Hohenheim, fabrication de l'alcool de garance, **185**.
Wöhler, préparation de l'aluminium au moyen de la cryolithe, **122**.
— Sur la solubilité des os dans l'eau, considérée au point de vue de leur emploi comme engrais, **246**.
— Sa part dans la découverte de l'aluminium, **795**.
Worring (André), prote, et *Aloys Auer*, conseiller de régence à Vienne (Autriche), procédés d'autographie galvanoplastique, **753**.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE

ALPHABÉTIQUE ET ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LA CINQUANTE-SIXIÈME ANNÉE DU BULLETIN.

A.

Acides du commerce. Essai des, par M. *Violette*. Rapport de M. *Levol*, 642.
— Méthode d'essai des, 683 (Dessins sur bois).
Acier. Moyen de souder l'acier fondu anglais, par M. *Rust*, 245.
— Fabrication de l', par M. *Chenot*, 251.
Affinage de la fonte par le procédé *Bessemer*. Rapport sur l', par M. *Pion*, ingénieur, 27.
— Note sur l', par M. *Gruner*, ingénieur en chef des mines, 29.
Agriculture. Mémoire sur l' en Orient, par M. *Bourlier*, pharmacien-aide-major ; rapport de M. *Huzard*, 645.
— Système d'amélioration de l', par M. *Helluy-Delotz*, 821.
Alcool. Fabrication de l' avec la garance, par M. *Wilhelm* de Hohenheim, 185.
Alimentation à 5 centimes la portion, par M. *Klein;* rapport de M. *Herpin*, 218.
Alliages métalliques. Examen chimique des, connus des anciens, par M. *J. Arthur Phillips* (traduction de M. *Ernest Dumas*), 727, 780 (dessins sur bois).
Allumettes chimiques au phosphore rouge, par M. *Coignet*, 126.
Aluminium. Fabrication industrielle de l', par MM. *Sainte-Claire-Deville*, *Rousseau* et *Morin*, 53.
— Préparation de l' au moyen de la cryolithe, par M. *Vöhler*, 122.
— Instruments de précision fabriqués avec l', par M. *Loiseau*, 123, 800.
— Communication sur l', faite par M. *H. Sainte-Claire-Deville*, dans la séance extraordinaire du 2 décembre, 794.
— Sa fabrication expliquée par M. *Dumas*, dans la même séance, 802.
— Coutellerie à lame d', par M. *Cardeilhac*, 799.
— Bronze d', employé pour les instruments de précision, par M. *Bianchi*, 801.
Amidon. Fabrication améliorée de l', servant à parer les chaînes dans les tissages mécaniques, par M. *Frédéric Treppel*, 293.
Analyse des eaux du puits artésien de Grenelle, par M. *E. Peligot*, 222.
— D'alliage et d'armes anciens, mémoire de M. *J. Arthur Phillips* (traduit de l'anglais par M. *Ernest Dumas*), 727, 780.
Antimoine employé à la fabrication des laques, par M. *Albert Gatty*, 814.
Apprêt. Renouvellement de l', sur les étoffes de soie portées, 244.
Armes à feu. Mécanisme enrayeur pour, par M. *Longa*, 292.
Autographie galvanoplastique. Procédés de MM. *Aloys Auer*, conseiller de régence (Autriche), et *André Worring*, prote, 753.
Aveugles. Appareils à écrire à l'usage des ; rapport de M. *Ch. Laboulaye*, 70 (pl. 98).

B.

Balance nouvelle dite *hydrostat*, par M. *Kœppelin*, 638.
— Monétaire, par M. le baron *Seguier*, 657 (pl. 116 et 117).
— Pour fardeau, dite *bascule romaine portative*, par

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

MM. *Béranger* et comp., de Lyon, rapport de M. *Faure*, 721 (pl. 121).

Baraques portatives, par MM. *de Lavigerie* et *Berquin*, 249.

— Dites *pavillons-baraques*, par M. *Cassagnade*, 816.

Baratte. Appareil centrifuge, par le major *Stiernsward;* rapport de M. *Hervé Mangon*, 268 (pl. 107).

Bétons moulés et comprimés, par M. *Coignet*, 127.

Betterave. Extraction des jus sucrés de la, par M. *L. Keuler*, 701.

Biographie de M. *Sauvage*, mécanicien, envoyée par M. *Lemonnyer de la Chesnaye*, 817.

— De M. *Thenard*, adressée par M. *Le Canu*, 818.

Bois. Compas ou règle à cuber les, ronds, par M. *Vitard;* rapport de M. *Benoît*, 432.

— Altération des, dans les fondations; note par M. *Hervé Mangon*, 634.

— Courbure artificielle des, par M. *Blanchard*, 758.

Boulangerie. Fours pour la, par MM. *Dardy* et *Combes*, 818.

Brevets d'invention. Catalogue des, délivrés en France pendant l'année 1856, 297.

Briques. Fabrication des, combustibles, par M. *Tiget;* rapport de M. *Salvétat*, 260.

— Expériences faites sur les, de M. *Tiget*, par M. *Michelot*, ingénieur des ponts et chaussées, 263.

— Légères, par M. *Jonnet*, 572.

— Creuses dites tubulaires, par M. *P. Borie*, 673 (pl. 118).

Broyage. Machines de, par M. *Hermann*, 125.

Bulletin bibliographique, 63, 127, 191, 255, 295, 511, 639, 703, 767, 824.

Burette à soupape pour le graissage des machines, par M. *Mauban*, 701.

C.

Canal maritime de Suez. Rapport fait à l'Académie des sciences sur les Mémoires présentés par M. *F. de Lesseps*, relativement au, par M. le baron *Ch. Dupin*, 225, 286, 433.

Caoutchouc. Fabrication du, par MM. *Aubert* et *Gérard;* rapport de M. *Barreswil*, 17.

— Pompe avec soupapes de, par M. *Perreaux;* rapport de M. *Faure*, 12 (dessins sur bois).

Carbonisation du bois et de la tourbe, par M. *Moreau*, 124.

Cartouches en papier. Fabrication de, par MM. *Brown* et *Macintosh*, 760.

Céramique. Plats fabriqués par M. *Pull*, 189.

— Four pour la, par M. *Gosse*, 765.

Chalumeau à jet continu, par M. *S. de Luca;* rapport de M. *Chevallier*, 80 (pl. 98).

Chauffage. Appareil de, par MM. *Ser* et *Desnos*, 61.

— Appareil de, par M. *Touet-Chambor;* rapport de M. *Masson*, 88 (pl. 100).

Appareil de, par M. *Latruffe*, 701.

Chemins de fer. Mécanisme arrêtant les convois de, par M. *Gauvain*, 123.

— Frein automoteur pour les, par M. *Guérin;* rapport de M. *Combes*, 129 (pl. 101).

— Signaux électriques de sûreté sur les, en Angleterre, 246.

— Mâts de signaux à l'usage des, par M. *Blanchard*, 249.

— Mécanisme avertisseur pour les, par M. *Auguste Antoine*, 250.

— Appareil à descendre les fûts, par M. *Roux;* rapport de M. *Baude*, 257 (pl. 106).

— Système de signaux continus pour, par M. *Coudron*, 447.

— Nouveau frein pour les, par M. *E. Corroyer*, 571.

— Disque automoteur pour les, par M. *Duvillier* (*Victor*), 637.

— Enrayage à vapeur, par MM. *Mortera* et *Larousse*, 763.

— Frein pour les, par M. *Royer*, 764.

— Clepsydre à signaux pour les, par M. *E. Delacroix*, 819.

Cherche-fuites des appareils de chauffage et d'éclairage au gaz, par M. *Perrin*, 291.

Cloche nouvelle angulaire en acier, par M. *C. Palmstedt*, 571, 665 (dessins sur bois).

Clous de tapissier. Machine à fabriquer les, par M. *Parent*, 250.

— Dorés pour tapissier, par M. *Carmoy;* rapport de M. *Duméry*, 411 (pl. 109).

Colles et gélatines. Perfectionnements à la fabrication des, par MM. *d'Enfer*, 701.

Collier pour l'attelage des chevaux, par M. *Van de Casteele*, 190.

Collodion. Sur les décompositions lentes du, ioduré, par M. *Hardwich*, 247.

Coloration-émail sur papier, tissus, bois, etc., par M. *Daniel*, 57.

Combustible. Note sur le meilleur emploi du,

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

dans les établissements métallurgiques, par M. *Lan*, ingénieur des mines, 607.
— Note additionnelle sur le même sujet, par M. *L. Gruner*, ingénieur en chef des mines, 610.
Compas à cuber les bois ronds par M. *Vitard;* rapport de M. *Benoît*, 432.
Comptabilité. Ouvrage de, par M. *Monginot*; rapport de M. *Block*, 212.
— Recettes et dépenses de l'exercice 1855, 461.
— Rapport sur la, de l'exercice 1855, par les censeurs, 471.
Compteur pour le gaz à niveau constant, par MM. *Sagey* et *Bonnet*, 189.
Concours. Relatif au vert de Chine dit *lo-kao*, ouvert par la Chambre de commerce de Lyon, 290.
— Récompenses à l'occasion des, ouverts par la Société, 457, 495.
— Ouvert par l'Académie des sciences, de Madrid, 766.
— Pour l'obtention de bourses aux écoles impériales d'arts et métiers; rapport de M. *Faure*, 775.
Conduites d'eau. Tuyaux pour, par M. *Bernard Carol*, 447.
Conseil d'administration. Compte rendu des travaux du, 458.
— Liste des membres titulaires, des adjoints des membres honoraires composant le, 573.
Conservation des grains au moyen de la chaux vive, par M. *Persoz*, 565.
— Des plantes, par MM. *Reveil* et *Berjot;* rapport de M. *Herpin*, 643.
— Du lait au moyen d'une boîte, par M. *Mauban*, 765.
Conserves alimentaires. Dangers courus par l'industrie des, 822.
Constructions. Pierres artificielles pour, par M. *Auguste Lebrun*, 292.
— Economiques, par M. *Lagout*, ingénieur des ponts et chaussées, 703.
Cornue tournante pour la fabrication du gaz, par M. *Joseph Tison*, 764.
Couleurs. Fixation des, au moyen de la pile, par M. *de Grétry*, 251.
— Vert de Chine dit lo-kao. Concours ouvert à ce sujet par la Chambre de commerce de Lyon, 290.
— Recherches sur la fixation des, dans la teinture, par M. *Fréd. Kuhlmann*, 698.
Courbure artificielle des bois, par M. *Blanchard*, 758.
Coutellerie en aluminium, par M. *Cardeilhac*, 799.
Cuisson. Appareil pour la, dans le vide, par M. *Légal*, 508.
— Appareil de, dit *conservateur du calorique*, par M. *Maire*, 763.
Cuivrage galvanique, par M. *Oudry;* rapport de M. *Silbermann*, 65 (pl. 97).
Culture du *plantain* substitué au sulfate de quinine, par M. *Girault*, 60.

D.

Damasquinure. Procédés de, par M. *Henri Dufresne*, 191.
Démission de M. *Pouillet* comme membre du conseil; il demande à rester membre honoraire, 190, 458.
Dentelles. Machine à fabriquer les, par M. *Grivel* jeune, 249.
Discours de M. le sénateur *Dumas*, Président, prononcé à la séance générale du 3 juin, 450.
— Prononcé par *le même* aux funérailles de M. le baron *Thenard*, Président honoraire de la Société, 568.
— Prononcé par *le même* aux funérailles de M. *Péclet*, 804.
— Prononcé par M. *Faure* aux mêmes funérailles, 808.
Dorure et argenture mates sur zinc, par M. *Ph. Mourey*, 701.
— De l'aluminium, par *le même*, 797.
Drainage. Note sur l'obstruction des tuyaux de, par M. *Hervé Mangon*, 43 (dessin sur bois).
— Vertical, par M. *de Saint-Hilaire*, 123.
— Machine à fabriquer les tuyaux de, par M. *Schlosser;* rapport de M. *Hervé Mangon*, 148 (pl. 102).
— Système de tuyaux de, par M. *Salomon*, 819.
Dynamomètres de traction et de rotation, par M. *Clair;* rapport de M. *Combes*, 193 (pl. 103 et 104).

E.

Eaux gazeuses. Appareil à fabriquer l'acide carbonique pour, par M. *Boulard*, 291.
— Appareils pour, par M. *Bozet*, 766.
Éboueur à main, par M. *Marmet*, conducteur des ponts et chaussées, 763.
Ecoles industrielles. Concours pour l'admission aux écoles impériales d'arts et métiers; rapport de M. *Faure*, 775.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Ecritoire dite *écritoire Bruno* pour les aveugles; rapport de M. *Ch. Laboulaye*, 74 (pl. 98).
Egouts. Utilisation des eaux d', pour engrais, par M. *Wickstead*, 110.
— Fermeture hydraulique pour, par M. *Frimaux*, 507.
Election des membres du conseil, 572.
Electricité. Moteur mû par l', par M. *Roux*, 250.
— Fixation des couleurs au moyen de l', par M. *de Grétry*, 251.
— Avertisseurs à sonnerie mus par l', par M. *Dumoulin*, 447.
— Régulateur et lampe photo-électrique, par MM. *Lacassagne* et *Thiers;* rapport de M. *Ed. Becquerel*, 524 (pl. 113).
Électrographie ou production directe des planches gravées par le courant électrique. Procédé de M. *Smée* et de M. *Osann de Wurzbourg*, 750; — de M. *Spencer*, 751; — de M. *Walker*, *ib.;*—de MM. *Henriot* et *Gaiffe*, *ib.;*—de M. *Dumont* (zincographie galvanique), *ib.;*—de M. *Devincenzi*, 752; — de M. le docteur *Pring*, *ib.;* — de M. *Georges*, graveur au dépôt de la guerre, *ib.*
Électrotypie ou reproduction d'objets gravés en creux ou en relief. Procédé de gravure de MM. *Spencer* et *Jacobi*, 745; — de M. *Bocquillon*, 746; — de M. *Mathiot*, des États-Unis, *ib.;* — du duc *de Leuchtenberg*, 747; de M. *Smée*, *ib.;* — de M. *Walker*, *ib.;* — de M. *Buckland*, *ib.;* — de M. *Hulot*, *ib.;* — de M. *Plon*, 748; — de M. *Michel*, *ib.;* — de M. *Henri Cole*, *ib.;* — de M. *Frédéric de Kobell*, *ib.;* —de MM. *Édouard Palmer* et *Volkmar* (glyphographie), 749; — de MM. *Firmin Didot*, *ib.;* — de M. *Beslay* (autotypographie), *ib.;*—de M. *Fergusson-Branson*, *ib.;* — de M. *Ranftl*, de Vienne (Autriche), 750; — de M. *Schœler*, de Cologne, *ib.*
Encres à écrire. Sur les, par M. *James Stark*, 815.
Enduit imperméable pour vêtements, par M. *Fritz-Sollier*; rapport de M. *Jacquelain*, 417 (pl. 110).
Engrais. Rapport sur les applications des vidanges à la culture, présenté à M. le préfet de la Seine par MM. *Moll*, professeur, et *Mille*, ingénieur en chef des ponts et chaussées, 93.
— Extraction des, contenus dans les eaux d'égout; note par M. *Hervé Mangon*, 109.
— De mer. Communication sur les, par M. *Isidore Pierre;* rapport de M. *Barral*, 144.
— Fabrication des, par M. *Derrien;* rapport de M. *Barral*, 146.
— Sur la solubilité dans l'eau des os employés comme, par M. *Vöhler*, 246.
— Produit par les chauves-souris, note sur l', par M. *Hervé Mangon*, 694.
Essence de térébenthine. Purification de l', pour le dégraissage, par M. *Bauzemont*, 508.
Essieux pour locomotives et waggons, par M. *Combes* (François), 447.
Etamage. Nouveau genre d' pour glaces, par MM. *Brossette* et *comp.*, 638.
Expériences faites avec la lampe photo-électrique de MM. *Lacassagne* et *Thiers*, par M. *Becquerel*, 537.
— Faites avec les briques creuses de M. *Borie*, au chemin de fer de l'Ouest, par M. *Flachat*, ingénieur, 675.
— Sur la peinture à l'huile, par M. *Chevreul*, 695.

F.

Falsification des engrais. Condamnation en matière de fraude commerciale, 48.
Fermeture hydraulique pour égouts, par M. *Frimaux*, 507.
Ferrocyanure de potassium. Nouvelle méthode de préparer le, par M. *Richard Brunnquell*, 813.
Feutrage. Objets feutrés fabriqués avec la massette des roseaux, par M. *Porte*, 292.
— Nouvelle machine pour le, du drap, par M. *François Durand*, 293.
Filature de la soie. Appareil de torsion ou dévidage régulier pour la, par M. *Aubenas*, 510.
— Rapport sur les opérations de la, en 1856, par M. *Hardy*, directeur de la pépinière centrale de l'Algérie, 553.
Fil de fer. Galvanisation et étamage du, par M. *Muller*, 120.
Filets de pêche. Perfectionnements au métier Pecqueur pour la fabrication des, par MM. *Janeb* et *comp.*, 702.
Filtrage. Nouveau papier pour, par MM. *Malapert* et *Pichot*, 249.
— Pierre factice pour le, des eaux, par M. *Turplin*, 638.
Fleurs artificielles. Outils pour la fabrication des, par M. *Leménager;* rapport de M. *Albert Barre*, 606.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

Fondations. Note sur l'altération des bois dans les, par M. *Hervé Mangon*, 634.
Four continu à cuire les briques, par M. *Demimuid*, 678.
— Système de, pour la cuisson des pâtes céramiques, par M. *Gosse*, 765.
— Système de, pour la boulangerie, par MM. *Dardy* et *Combes*, 818.
Fourneau à moufles de M. *Jules Gaudry* ; rapport de M. *Levol* (pl. 119), 705.
Frein automoteur pour les chemins de fer, par M. *Guérin* ; rapport de M. *Combes*, 129 (pl. 101).
— Nouveau pour chemin de fer, par M. *E. Corroyer*, 571.
— Excentrique, par M. *Dreschler*, 571.
— A vapeur, par MM. *Mortera* et *Larousse*, 763.
— Système de, par M. *Royer*, 764.
Fumivorité. Foyer fumivore, par MM. *Roques* et *Daney*, 60 et 702.
— Autre, par M. *Touet-Chambor;* rapport de M. *Masson*, 88 (pl. 100).
— Autre, par M. *Vuitton*, 189.
— Système procurant la, et pouvant s'adapter à toutes les chaudières, par M. *Lebraud*, 448.
— Autre du même genre que le précédent, par MM. *Stenger* et *Niemann*, 508.
— Système muni d'un réflecteur, par M. *Marc Darmet*, 571.
— Communication faite en séance par M. *Duméry*, au sujet de l'appareil de son invention, 690.
— Appareil destiné à produire la, des cheminées, par M. *Laviron*, 701.
Funérailles. Discours prononcé par M. *Dumas*, aux, de M. le baron *Thenard*, Président honoraire de la Société, 568.
— Discours prononcé par *le même* aux, de M. *Péclet*, 804.
— Discours prononcé par M. *Faure*, 808.
Fûts. Appareil à descendre les, appliqué au chemin de fer de Lyon, par M. *Roux;* rapport de M. *Baude*, 257 (pl. 106).

G.

Galvanisation du cuivre; par M. *Oudry;* rapport de M. *Silbermann*, 65 (pl. 97).
— Et étamage du fil de fer, par M. *Muller*, 120.
Galvanoplastie. Note sur les différents procédés de, appliqués à l'art de la gravure, par M. *Herman Hammann*, 745.
Garance. Extrait de, par M. *Kœchlin*, de Mulhouse, 760.
— Extraction de la, pure de tout ligneux, par MM. *F. Verdeil* et *E. Michel*, 764.
Gaz d'éclairage. Son emploi à la fusion du zinc, par M. *Alfred Miroy*, 188.
— Compteur à niveau constant pour le, par MM. *Sagey* et *Bonnet*, 189.
— Appareil carburateur pour le, par M. *Lacarrière;* rapport de M. *Lissajous*, 271 (pl. 107).
— Cherche-fuites pour le, par M. *Perrin*, 291.
— Note sur la fabrication du, au bois; par M. le docteur *Max Pettenkofer*, 667.
— Cornue pour la fabrication du, par M. *Joseph Tison*, 764.
Géographie. Globe flexible de, par M. *More;* rapport de M. *Jomard*, 208 (pl. 105).
Glaces. Nouvel étamage des, par MM. *Brossette* et *comp.*, 638.
Graine oléifère nouvelle, nommée *thlaspi*. Emploi d'une, par M. *Neuburger;* rapport de M. *Hervé Mangon*, 6.
Grains. Conservation des, au moyen de la chaux vive, par M. *Persoz*, 565.
Graissage. Appareil pour opérer le, des arbres tournant dans les coussinets, par M. *Boué*, 571.
— Burette pour le, des machines, par M. *Mauban*, 701.
Gravure. Note sur les procédés galvanoplastiques appliqués à la, par M. *Herman Hammann*, 745.
Grue. Nouvelle, par M. *Journet*, 293.
— Autre par M. *Dantan*, 763.
— A vapeur, employée par M. *Castor* aux travaux du chemin de fer d'Avignon, 776 (pl. 112).
Gutta-percha. Nouvelle dissolution de, et applications par M. *Rousseau*, 759.

H.

Hélice. Nouveau système d', par M. *A. Leroy*, 509.
Héliographie. Gravure héliographique sur marbre et sur pierre litographique, par M. *Niepce de Saint-Victor*, 114.
Horloge nouvelle par M. *Charon*, 571.
Houille. Son emploi dans les locomotives en remplacement du coke, par MM. *Commines de Marsilly* et *Chobrzinski*, 19, 445.
Huile. Fabrication de l' de résine, par MM. *Maurel* et *Fenaille*, 190.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

I.

Imperméabilisation. Enduit pour l', des tissus par M. *Fritz-Sollier;* rapport de M. *Jacquelain*, 417 (pl. 110).
Impression. Appareil pour l', à l'usage des aveugles, par M. *Massé de Tours ;* rapport de M. *Ch. Laboulaye*, 75 (pl. 98).
— Autre appareil, par M. *Colard Vienot;* rapport *du même*, 76 (pl. 98).
— Nouvelle presse pour l', en plusieurs couleurs, par M. *A. Rochette*, 294.
— Système d', en couleurs, par MM. *Avril*, 766.
Impression. Gravure remplaçant le métal par la gutta-percha dans l', sur étoffes, par MM. *Michelet* et *Rayé*, 58.
— Tapis en sparterie imprimés, par MM. *Mallard* et *Fond*, à Lyon, 290.
— Des tissus ; emploi de la photographie dans l', 699.
Incendie. Appareil automatique contre l', par M. *Chaîne*, 763.
Incrustation des chaudières. Procédés de M. *F. Adam* contre l', exploités par MM. *Lefranc* et *comp.*, 60.
Inflammabilité. Préservation des tissus contre l', au moyen du sulfate de plomb, par M. *H. Masson*, 761.
Instruments de précision. Comparateur des mesures de longueur par M. *Perreaux;* rapport de M. *Silbermann*, 275 (pl. 108).
— Balance monétaire, par M. le baron *Seguier*, 657 (pl. 116 et 117).

L.

Lampe à modérateur par M. *Troccon;* rapport de M. le baron *E. de Silvestre*, 3 (dessins sur bois).
— Photo-électrique, par MM. *Lacassagne* et *Thiers;* rapport de M. *Ed. Becquerel*, 524 (pl. 113).
Laques. Emploi de l'antimoine pour la fabrication des, par M. *Albert Gatty*, 814.
Lavage. Appareil de, dit *laveuse ménagère*, par M. le docteur *Benet;* rapport de M. *Silbermann*, 82 (pl. 99).
Lave et basalte fondus. Objets en, par M. *Stanley;* rapport de M. *Salvétat*, 200 (dessins sur bois).
Lavis sur pierre par M. *Tripon;* rapport de M. *Albert Barre*, 523.
Lentilles à échelons, par M. *Degrand*, ingénieur des ponts et chaussées, 701.
Lettres de MM. le baron *Thenard* et *Dumas*, sénateur, à M. *Paul Thenard*, au sujet de la falsification des engrais, 49.
Limes. Moyen de les retailler sans recuit, par M. *H. Aureau*, 61.
Limonière pour voitures non suspendues, par M. *Lecomte*, 509.
Liste des contre-maîtres et ouvriers ayant reçu des médailles de bronze dans la séance du 3 juin, 453, 473.
— Des industriels auxquels des médailles de différentes classes ont été accordées dans la même séance, 455, 480, 484, 489, 490.
— Des membres titulaires, des adjoints et des membres honoraires du Conseil d'administration, 573.
Loch compteur et autres inventions, par M. *Prosper Meller*, 702.
Locomotive autrichienne de M. *Haswell* ; note sur la, par M. *Jules Gaudry*, 621 (pl. 114 et 115).

M.

Machine à extraire la tourbe, par M. *Lepreux ;* rapport de M. *Hervé Mangon*, 513 (pl. 111).
— A fabriquer les tuyaux de drainage, par M. *Schlosser;* rapport de M. *Hervé Mangon*, 148 (pl. 102).
— A fabriquer les dentelles, par M. *Grivel* jeune, 249.
— A fabriquer les clous et boutons de tapissier, par M. *Parent*, 250.
— A hacher les viandes, par M. *Jules Mareschal*, 291.
— A peigner, à filer, à tordre et retordre, à tisser, à faire le drap-feutre, par M. *François Durand*, 293.
— A faire les clous dorés pour tapissier (système Carmoy), par M. *Clément Colas*, 411 (pl. 109).
— A mouler les briques creuses, par M. *P. Borie*, 677 et 680 (pl. 118).
— A couper et plier les mailles pour chaînes-câbles, par MM. *Faivre*, 820.
Machine à vapeur. Nouvelle, par MM. *Butt*, et *Martin*, 188.
— Locomotive de M. *Haswell* (Autriche) ; note sur

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

la, par M. *Jules Gaudry*, 621 (pl. 114 et 115).
— Marchant par un mélange d'éther et d'huiles essentielles, par M. *Tissot*, 765.
Machine élévatoire fonctionnant par le flux et le reflux de la mer, par M. *Gonthier (Emmanuel)*, 571.
— Mue par la vapeur et employée par M. *Castor* aux travaux du chemin de fer d'Avignon, 776 (pl. 123).
— Autre, par M. *Porte*, 820.
Marbre. Travail du, par M. *Hall*, de Derby, 241.
Marque de fabrique. Lettre de M. *Ch. Christofle* au sujet de l'association relative à la, 508.
Mesures de longueur. Comparateur des, par M. *Perreaux;* rapport de M. *Silbermann*, 275 (pl. 108).
Métaux et alliages. Examen chimique des, connus des anciens, par M. *J. Arthur Phillips* (traduction de M. *Ernest Dumas*), 727, 780 (dessins sur bois).
Meules à l'émeri, par MM. *Boscier* et *J. Duquesne*, 126.
Mines d'or de la Californie. Note sur les, par le docteur *John Trask*, 103.
Minoterie. Nouveaux appareils de, par MM. *Cabanes* et *Rolland*, 60.
Mortiers employés à la mer ou destinés à l'être. Prix décernés à M. *Vicat*, à l'occasion du concours relatif aux, 507.
— Rapport au sujet du concours sur les, par M. *Félix Leblanc*, 548.
Moufle. Fourneau à, par M. *Jules Gaudry;* rapport de M. *Levol* (pl. 119), 705.
Moulage. Système de, pour le plâtre, par M. *Félix Abate*, 448.
Musique. Appareil à l'usage des aveugles pour l'impression de la, par M. *Colard Vienot*; rapport de M. *Ch. Laboulaye*, 76 (pl. 98).

N.

Navire anglais, *le Léviathan*. Visite du, par M. le baron *Seguier*, 820.
Nécrologie. Mort de M. *Gourlier*, membre du comité des arts économiques, 125.
— Mort de M. le marquis *de Pastoret*, membre de la commission des beaux-arts appliqués à l'industrie, 448.
— Mort de M. le baron *Thenard*, Président honoraire de la Société, 567.
— Mort de M. *Mignard-Billinge*, ancien membre de la Société, manufacturier, 818.
— Mort de M. *Péclet*, membre du comité des arts économiques, 818.

O.

Opium. Note sur la récolte de l'opium en Asie Mineure, par M. *Bourlier*, pharmacien-aide-major, 651.
Or de la Californie. Note sur les gîtes d', par le docteur *John Trask*, 103.
Outils pour fleuristes, par M. *Leménager;* rapport de M. *Albert Barre*, 606.
Ouvrages nouveaux : Etudes sur les corps à l'état sphéroïdal, par M. *Boutigny*, d'Evreux, 61.
— Nouveau portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer, par MM. *Perdonnet* et *Polonceau*, 62.
— Voyage d'exploration en Asie Mineure, par M. *Bourlier*, 63.
— Essai sur les animaux domestiques des ordres inférieurs, par le docteur *Phipson*, 126.
— L'art de découvrir les sources, par M. l'abbé *Paramelle*, 190.
— De la propriété et de la contrefaçon des œuvres de l'intelligence, par M. *Edouard Calmels*, 292.
— Documents sur l'industrie sérigène, par M. *de Lachanède*, 508.
— Ampélographie française, par M. *Rendu*, inspecteur général de l'agriculture, 510.
— Influence des chemins de fer sur la santé des mécaniciens et chauffeurs, par M. *Duchesne*, 510.
— Recueil de machines à draguer et d'appareils élévatoires, par M. *Castor*, 638.
— Mémoire sur la navigation transatlantique, par M. *Ch. Laboulaye*. 639.
— Nouvelle monographie des sangsues médicinales, par M. *Ebrard*, 701.
— Leçons de céramique professées à l'école centrale des arts et manufactures, par M. *Salvétat*, 763.
— Leçons de chimie professées à la même école, par M. *Auguste Cahours*, 766.
— Traité de la distillation, par M. *Payen*, 817.
— Traité de drainage (3e volume), par M. *Barral*, 819.
— Législation française concernant les ouvriers, par M. *Féraud-Giraud*, 819.
— Traité de la construction des ponts métalliques, par MM. *Molinos* et *Pronnier*, 821.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

P.

Paniconographie. Reproduction de gravures à l'eau-forte et au burin, de dessins au crayon, de lithographies, etc., par M. *Gillot*, 126.
Panification. Procédé de, par M. *Antic*, 62.
— Système de, par M. *Mége-Mouriès*, 124.
Papier. Moyen de donner de la force et du sonnant au, d'emballage, 123.
— Fabrication de cartouches en, par MM. *Brown* et *Macintosh*, 760.
Parfums. Mémoire sur la nature des, par M. *Millon*, 238.
Pâtes féculentes, par Mme veuve *Brimont*; rapport de M. *Herpin*, 774.
Peigneuse mécanique de feu *Josué Heilmann*, récompensée par le prix sexennal de 12,000 fr., fondé par feu M. le marquis *d'Argenteuil*; rapport de M. *Alcan* sur la, 498.
Peinture sur zinc, par M. *Heilbronn*; rapport de M. *Barreswil*, 10.
— A l'huile. Expériences sur la, par M. *Chevreul*, 695.
Pesage. Appareils de, par MM. *Béranger* et *comp.*, de Lyon; rapport de M. *Faure*, 720 (pl. 121).
Pétrin de boulangerie, par M. *Eckman-Lecroart*, 819.
— Autre système de, par MM. *Chauchard* et *Roman*, 819.
Phares. Lampes à poids intérieur pour les, lenticulaires, par M. *Degrand*, ingénieur des ponts et chaussées, 188.
Phosphore. Fabrication du, par M. *Hugo-Fleck*, 812.
Photographie. Appareil pour les vues panoramiques de, par M. *Garella*, ingénieur en chef des mines, 125.
— Sur les décompositions lentes du collodion ioduré employé en, par M. *Hardwich*, 247.
— Son emploi à l'impression des tissus, 699.
— Glaces sensibilisées pour la, par M. *Quinet*, 821.
Pianos à sons prolongés, par M. *Gaudonnet*; rapport de M. *Lissajous*, 203 (pl. 105).
Pierres artificielles pour constructions, par M. *Auguste Lebrun*, 292.
Pieux à vis. Emploi des, par M. *Darcel*, 810.
Piston. Nouveau système de, à vapeur, par MM. *Toscowitch* et *Gérard*, 188.
Plâtre. Moulage du, par M. *Félix Abate*, 448.
Pompe avec soupapes de caoutchouc, par M. *Perreaux*; rapport de M. *Faure*, 12 (dessins sur bois).
Ponçage des dessins de broderies. Calorifère servant à fixer le, par MM. *Schreider* et *Scherer*, 56.
Pont à bascule fixe, de MM. *Béranger* et *comp.*, de Lyon; rapport de M. *Faure*, 723 (pl. 121).
Potassium. Nouvelle préparation du ferrocyanure de, par M. *Richard-Brunnquell*, 813.
Presse typographique pour impressions en plusieurs couleurs, par M. *A. Rochette*, 294.
Priorité. Question de, entre MM. *Jobard*, *Perreaux* et *Letestu*, au sujet d'une soupape en caoutchouc; rapport de M. *Faure*, 12.
— Réclamation de, au sujet du télégraphe Bonelli, par M. *Crestin (Léon)*, 61.
— Réclamation de, faite par M. *Verdun*, au sujet des globes terrestres flexibles, présentés par M. *More*, 763.
Prix. Concours ouvert par la Chambre de commerce de Lyon pour un, de 6,000 fr., ayant pour objet la découverte d'un vert analogue au *lo-kao* de Chine, 251, 290.
— Décernés à la suite des concours ouverts par la Société, 457, 495.
— Relatifs à la maladie de la vigne, 496.
— Sexennal, de 12,000 fr., fondé par feu M. le marquis *d'Argenteuil*, 498.
— Relatifs à l'étude des mortiers déjà employés ou destinés aux constructions à la mer, 507.
— Programme des, mis au concours par l'Académie des sciences de Madrid pour être décernés en 1858, 766.
Procès-verbaux des séances du Conseil d'administration. Séance ordinaire du 7 janvier 1857, 60; — du 21 janvier, 61; — du 4 février, 123; — du 18 février, 125; — du 4 mars, 188; — du 18 mars, 189; — du 1er avril, 249; — du 15 avril, 250; — du 29 avril, 291; — du 13 mai, 293; — du 27 mai, 447; — générale, du 3 juin (récompenses), 449; — ordinaire, du 10 juin, 507; — du 8 juillet, 509; — générale du 22 juillet (élections), 570; — ordinaire, du 5 août, 637; — du 14 octobre, 700; — du 28 octobre, 762; — du 11 novembre, 765; du 25 novembre, 816; — extraordinaire du 2 décembre (relative à l'aluminium), 794; — ordinaire, du 9 décembre, 819; — du 23 décembre, 820.
Puits. Revêtement pour le fonçage des, par M. *Ripard*; rapport de M. *Callon*, 86.
— Artésien de Grenelle. Analyse des eaux du, par M. *E. Peligot*, 222.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

R.

Rapport fait à l'Académie des sciences, par M. *Dumas*, sénateur, sur un mémoire de M. *André-Jean*, relatif à l'amélioration des races de vers à soie, 151.
— Fait à l'Académie des sciences par M. le baron *Ch. Dupin*, sur les mémoires de M. *Ferd. de Lesseps*, relatifs au percement de l'isthme de Suez, 225, 286, 433.
— Présenté par M. *Dumas* à l'Académie des sciences sur la maladie des vers à soie, 283.
— Sur les opérations de la filature de soie, en 1856, par M. *Hardy*, directeur de la pépinière centrale de l'Algérie, 553.

S.

Saponification des corps gras par les oxydes anhydres, par M. *J. Pelouze*, 50.
Sauvetage. Appareil de, pour la marine, par M. *Tremblay*, 125.
— Appareil de, servant aussi pour la natation, par M. *Mazard*, 507.
Scellements au soufre. Inconvénients des, 700.
Séance générale du 3 juin (médailles et récompenses), 449.
— Du 22 juillet (élections), 570.
— Extraordinaire, relative à l'aluminium, 794.
Sériciculture. Chenille nouvelle faisant la soie, découverte par MM. *Durand*, 62, 124.
— Amélioration des vers à soie, rapport sur un Mémoire de M. *André-Jean*, fait à l'Académie des sciences, par M. *Dumas*, 151.
— Second rapport à l'Académie des sciences sur la maladie des vers à soie, par M. *Dumas*, 283.
— Fait curieux d'éducation naturelle, rapporté par M. *Lortel*, de Lyon, 294.
— Essai d'éducation suivant la méthode de M. *André-Jean*, fait dans les Cévennes par M. *Alphonse Combes*, 552.
— Rapport sur les opérations de la filature de soie en 1856, par M. *Hardy*, directeur de la pépinière centrale de l'Algérie, 553.
— Education des vers à soie en Asie-Mineure, note sur l', par M. *Bourlier*, 655.
— Remarques sur la composition et la température de l'air des chambres et des litières pendant l'éducation, par M. *Dumas*, 692.
— Éducation faite à Salaise (canton de Roussillon), par M. et Mme *André-Jean*, 754.
Signaux de chemins de fer. Mus par l'électricité pour la sûreté de circulation des convois en Angleterre, 246.
— Mâts employés pour, par M. *Blanchard*, 249.
— Système continu de, par M. *Coudron*, 447, 510.
— Disque automoteur, par M. *Duvillier* (Victor), 637.
Société de secours des amis des sciences, 127, 252.
— Relative au maintien de la marque de fabrique, 508.
Sommier élastique tout en bois, par M. *Tucken*, 639.
Son. Autographie du, et de la voix, par M. *Scott*, 763, 820.
Sondage. Système de, par M. *de Saint-Hilaire*, 60.
Sonnerie électro-magnétique à vibrations, par M. *Dumoulin*, 447.
Soudage. Procédé de, pour l'acier fondu anglais, par M. *Rust*, 245.
Soufrage. Note sur les appareils divers employés pour le, de la vigne, par M. *Barral* (dessins sur bois), 596.
Soupape en caoutchouc et pompe, par M. *Perreaux;* rapport de M. *Faure* (dessins sur bois), 12.
— De sûreté en métal fusible, par M. *Roussel*, 702.
Stéréoscope. De M. *Wheatstone*, 715.
— De M. *Brewster*, 716.
— Perfectionnements au, par M. *Duboscq;* rapport de M. *Lissajous*, 707 (pl. 120).
Substances alimentaires. Pâtes féculentes, par Mme veuve *Brimont;* rapport de M. *Herpin*, 774.
Sulfate de plomb. Emploi du, en place de la céruse dans la fabrication des dentelles, par M. *H. Masson*, 761.

T.

Tapis. En sparterie avec impression, par MM. *Mallard* et *Fond*, à Lyon, 290.
Teinture ou lustrage des peaux de pelleterie, par M. *Bussière*, 55.
— De la soie provenant du *bombyx du chêne*, par M. *Broutin*, 126.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

— En noir avec le chromate de potasse, par M. *Neunhoffer*, 242.
— Ecarlate avec la laque Dye, par *le même*, 243.
— En rouge foncé des os et de l'ivoire, par M. *Böttger*, 245.
— Recherches sur la fixation des couleurs dans la, par M. *Fréd. Kuhlmann*, 698.
— Des tissus au moyen des hyposulfites, par M. *Sacc*, 765.
Télégraphie électrique. Appareil de, imprimant les signes en couleur, par M. *Thomas John*, 60; rapport de M. *Du Moncel*, 769 (pl. 122).
— Suppression du ressort antagoniste dans les appareils de, par M. *De Laffolye*, 252.
— Disposition sous terre des fils de, par M. *Royer*, 764.
Températures élevées. Mesure des, pour les travaux industriels, par MM. *Appolt*, 186.
Thlaspi. Voyez Graine oléifère.
Tissage. Nouvelle machine de, par M. *François Durand*, 293.
Tissus blancs façonnés, imités par l'impression, par MM. *Guillaume*, 119.
— Colorés par les hyposulfites, par M. *Sacc*, 765.
Tonoscope, par M. *L. Soudant*, 702.
Tourbe Machine à extraire la, par M. *Lepreux*; rapport de M. *Hervé Mangon*, 513 (pl. 111).
Tuyaux pour conduites d'eau, par M. *Bernard Carol*, 447.
— De drainage, par M. *Salomon*, 819.
Typographie. Nouvelle presse de, par M. *A. Rochette*, 294.

V.

Véhicule nouveau, par M. *Sellier*, de Montluçon; rapport de M. *Callon*, 602.
Vers à soie. Voyez Sériciculture.
Vert de Chine. Concours ouvert par la Chambre de commerce de Lyon pour la découverte d'un vert analogue au, 290.
Viaduc de Nogent-sur-Marne (chemin de fer de Paris à Mulhouse), par M. *Pluyette*, ingénieur des ponts et chaussées, 31 (pl. 94, 95 et 96).
Viandes. Machine à hacher les, par M. *Jules Mareschal*, 291.
Vidanges. Application des, à la culture. Rapport à M. le préfet de la Seine, par MM. *Molle*, professeur, et *Mille*, ingénieur en chef des ponts et chaussées, 93.
Vigne. Prix décernés à l'occasion du concours relatif à la maladie de la, 496.
— Rapport de M. *Barral* sur le concours ouvert au sujet de la maladie de la, 577.
— Appareils employés pour le soufrage de la (dessins sur bois), 596.
Vinaigre. Fabrication du, avec la mélasse du sucre de canne, par MM. *Henry* et *Masse de Virelode*, 701.
Vin. Fabrication artificielle du vin ou procédés de vinification, par M. *Abel Petiot*, 559.
— Remède contre l'odeur sulfureuse du, provenant des vignes soufrées, par M. *Barral*, 823.
Voiture nouvelle, par M. *Dameron*; rapport de M. *Duméry*, 520 (pl. 112).

Z.

Zinc. Fusion du, à l'aide du gaz d'éclairage, par M. *Alfred Miroy*, 188.
— Observations sur la malléabilité du, par M. *Bolley*, 244.
— Dorure et argenture mates sur, par M. *Ph. Mourey*, 701.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES PLANCHES ET DES DESSINS.

PLANCHES.

		Pages.
Pl. 94, *triple*.	Viaduc de Nogent-sur-Marne (chemin de fer de Paris à Mulhouse).	41
Pl. 95, *triple*.	Viaduc de Nogent-sur-Marne.	42
Pl. 96, *triple*.	Viaduc de Nogent-sur-Marne.	*ib.*
Pl. 97, *simple*.	Cuivrage galvanique, par M. Oudry.	69
Pl. 98, *double*.	A, appareil dit *écritoire Bruno*. — B, appareil à écrire à l'usage des aveugles, par M. Massé, de Tours. — C, autre appareil, par M. Colard-Viénot. — D, chalumeau à jet d'air continu, par M. S. de Luca.	77
Pl. 99, *simple*.	Appareil à laver le linge, par M. le docteur Benet.	85
Pl. 100, *simple*.	Appareil de cheminée, par M. Thouet-Chambor.	91
Pl. 101, *triple*.	Frein automoteur, par M. Guérin.	135
Pl. 102, *double*.	Machine à fabriquer les tuyaux de drainage, par M. Schlosser.	149
Pl. 103, *triple*.	Dynamomètre de traction, par M. Clair.	197
Pl. 104, *triple*.	Dynamomètre de rotation, par M. Clair.	*ib.*
Pl. 105, *double*.	A, piano à sons prolongés, par M. Gaudonnet. — B, globe terrestre flexible, par M. More.	211
Pl. 106, *double*.	Appareil à descendre les fûts, par M. Roux.	259
Pl. 107, *double*.	A, baratte centrifuge, par M. Stiernsward. — B, Appareil carburateur du gaz d'éclairage, par M. Lacarrière.	271
Pl. 108, *triple*.	Comparateur de M. Perreaux.	281
Pl. 109, *double*.	Machine à fabriquer les clous dorés pour tapissier, par M. Clément Colas.	415
Pl. 110, *double*.	Imperméabilisation des tissus, par M. Fritz-Sollier	431
Pl. 111, *triple*.	Machines à extraire la tourbe et à la découper en briquettes, par M. Lepreux.	519
Pl. 112, *simple*.	Voiture dite *coupé-calèche*, par M. Dameron.	522
Pl. 113, *triple*.	Régulateur électrique et lampe photo-électrique, par MM. Lacassagne et Thiers.	547
Pl. 114, *triple*.	Locomotive autrichienne, dite *Wien-Raab*, par M. Haswell.	633
Pl. 115, *double*.	Locomotive autrichienne, dite *Wien-Raab*, par M. Haswel.	*ib.*
Pl. 116, *double*.	Balance monétaire, par M. le baron Seguier.	665
Pl. 117, *double*.	Balance monétaire, par M. le baron Seguier..	*ib.*
Pl. 118, *triple*.	Machine à fabriquer les briques creuses, par M. Paul Borie.	681
Pl. 119, *simple*.	Fourneau à moufles, par M. Gaudry.	707
Pl. 120, *simple*.	Stéréoscopes perfectionnés, par M. J. Duboscq.	719
Pl. 121, *triple*.	Pont à bascule fixe et bascule romaine portative, par MM. Béranger et comp., de Lyon.	727
Pl. 122, *double*.	Télégraphe électrique à encre, par M. *Thomas John*.	773
Pl. 123, *triple*.	Grue à vapeur, par M. *Castor*.	777

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires

DESSINS.

	Pages.
Lampe à modérateur de M. Troccon. — 2 figures.	5
Soupapes en caoutchouc et système de pompe, par M. Perreaux. — 5 figures.	16
Décintrement du viaduc de Nogent-sur-Marne. — 1 figure.	38
Obstruction des tuyaux de drainage. — 2 figures.	44
Spécimens d'objets en basalte et lave fondus, par M. Stanley. — 4 figures.	202
Appareils employés pour le soufrage de la vigne. Boîte à houppe, par MM. Ouin et Franc. 5 figures.	597
— Soufflet de M. Gontier. — 2 figures.	597 et 598
— Soufflet de M. Fournier-Kettin. — 2 figures.	598 et 599
— Soufflet de M. de la Vergne. — 3 figures.	599 et 600
— Sac à soufre. — 2 figures.	600 et 601
Cloche angulaire en acier, par M. Palmstedt. — 3 figures.	666
Ustensiles pour essayer les acides du commerce. — 4 figures.	689 et 690
Analyse des métaux et alliages anciens. — 8 figures.	793

PARIS. — IMPRIMERIE DE Mme Ve BOUCHARD-HUZARD, RUE DE L'ÉPERON, N° 5.

Droits reservés au Cnam et à ses partenaires