

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

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

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

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

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le Génie industriel
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Périodicité	Semestriel
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune : L. Mathias (Augustin), 1851-1871
Collation	41 vol. ; 24 cm
Nombre de volumes	41
Cote	CNAM-BIB P 939
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Innovations -- Europe -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 20e siècle
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039013375
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redirect?P939
LISTE DES VOLUMES	
	Vol. 1. 1851
	Vol. 2. 1852
	Vol. 3. 1852
	Vol. 4. 1852
	Vol. 5. 1853
	Vol. 6. 1853
	Vol. 7. 1854
	Vol. 8. 1854
	Vol. 9. 1855
	Vol. 10. 1855
	Vol. 11. 1856
	Vol. 12. 1856
	Vol. 13. 1857
	Vol. 14. 1857
	Vol. 15. 1858
	Vol. 16. 1858
	Vol. 17. 1859
	Vol. 18. 1859
	Vol. 19. 1860
	Vol. 20. 1860
	Vol. 21. 1861
	Vol. 22. 1861
	Vol. 23. 1862
	Vol. 24. 1862
	Vol. 25. 1863
	Vol. 26. 1863
	Vol. 27. 1864
	Vol. 28. 1864
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	Vol. 29. 1865
	Vol. 30. 1865
	Vol. 31. 1866
	Vol. 32. 1866
	Vol. 33. 1867

	Vol. 34. 1867
	Vol. 35. 1868
	Vol. 36. 1868
	Vol. 37. 1869
	Vol. 38. 1869
	Vol. 39. 1870
	Vol. 40. 1870
	Vol. 41. 1863. Table alphabétique et raisonnée des matières contenues dans les 24 premiers volumes, années 1851 à 1862

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Volume	Vol. 29. 1865
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1865
Collation	1 vol. ([4]-331 p.) : ill. ; 24 cm
Nombre de vues	334
Cote	CNAM-BIB P 939 (29)
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 19e siècle
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	03/04/2009
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039013375
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P939.29

LE
GÉNIE INDUSTRIEL

REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

TOME VINGT-NEUVIÈME

SAINT-NICOLAS, PRÈS NANCY. — IMPRIMERIE DE P. TRENEL.

PROPRIÉTÉ DES AUTEURS

Le dépôt légal de cet ouvrage a été fait conformément aux lois.
Toute reproduction du texte et des dessins est interdite.

VISITES

DANS LES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

IMAGERIE D'ÉPINAL

USINES ET MARBRES DES VOSGES

(QUATRIÈME ARTICLE)

Nous avons voulu, dans nos dernières excursions industrielles, nous arrêter à Épinal, chef-lieu du département des Vosges, qui compte tant d'usines et de manufactures, et qui est aussi très-remarquable par ses nombreuses sources d'eaux minérales.

Nous tenions à voir l'un de nos plus anciens et de nos meilleurs camarades, M. Colin, avec qui nous avons fait nos premières études de mathématiques et de mécanique à l'École des arts et métiers de Châlons-sur-Marne, et qui, après avoir dirigé pendant plusieurs années l'établissement de M. Thiébaud aîné, à Paris, est allé tenter la fortune en Russie, puis en Pologne, où, en peu de temps, il a su se faire remarquer par ses capacités en industrie, comme par son infatigable ardeur au travail.

C'était à l'époque où Philippe de Girard, dont nous avons souvent parlé dans les premiers volumes de notre Recueil industriel, venait de monter, pour une société fondée à Varsovie, une filature de lin importante, à quelques lieues de cette capitale, sur les dispositions mêmes qu'il avait imaginées et appliquées peu de temps auparavant à Paris, d'abord, puis en Autriche (1).

Mais, comme au début des établissements nouveaux, meublés de machines encore peu connues, dans une localité entièrement dépourvue du personnel nécessaire, cette filature était loin de produire ce qu'on devait en attendre, lorsque M. Colin a été appelé à lui apporter son concours. Quoique jusque-là entièrement étranger au travail mécanique du lin, qui, du reste, était complètement inconnu, non-seulement dans ce pays, mais encore dans un grand nombre d'autres contrées, il ne tarda pas à y apporter les modifications et les perfectionnements indispensables, pour en obtenir de meilleurs

(1) Le vol. I de la *Publication industrielle* a fait connaître l'ingénieuse machine à peigner le lin de Philippe de Girard, et le vol. III a donné une notice historique très-complète sur les travaux de cet ingénieur si distingué à tant de titres.

résultats, et grâce à l'activité, à la persévérance constante qu'il n'a cessé de lui donner, cet établissement qui, pendant plusieurs années, avait fait, on peut le dire, le désespoir de ses actionnaires, devint productif et leur rapporta des bénéfices.

Proclamons-le hautement, on ne saurait trop, selon nous, faire connaître ces hommes d'élite qui, en industrie, savent, par leur intelligence, leur esprit d'ordre, leur bonne organisation, faire prospérer des établissements qui, en d'autres mains, périssent et meurent en ruinant les propriétaires.

On aurait dû conserver pour M. Colin d'autant plus de reconnaissance, qu'il a été dans l'obligation de former tout le personnel des travailleurs, puisque les ouvriers primitifs étaient complètement incapables, et que, d'ailleurs, les machines elles-mêmes laissaient beaucoup à désirer, non sous le rapport du principe, mais particulièrement sous le rapport de l'exécution qui était réellement très-imparfaite; c'étaient surtout les métiers de préparation qui auraient dû être remplacés dès l'origine et qui, cependant, malgré ses demandes réitérées à la banque de Pologne, devenue propriétaire de la filature, ont été conservés jusqu'à son départ.

Après une vingtaine d'années passées à Girardow (1), M. Colin est revenu en France, dans son pays natal, laissant dans de bonnes conditions relatives, un établissement qu'il avait si bien relevé et fait prospérer. Ajoutons que cette filature, acquise plus tard par une société autrichienne, n'est pas restée stationnaire, elle est aujourd'hui pourvue de toutes les machines les plus perfectionnées.

IMAGERIE. — En allant à Épinal, nous tenions aussi à voir ces fabriques d'imageries qui ont une réputation européenne, non, sans doute, qu'elles se distinguent par leurs perfections, mais à cause du bon marché inouï auquel on livre, dans le commerce, ces innombrables images à couleurs voyantes, qui sont exportées dans le monde entier.

On sera, sans doute, surpris, comme nous l'avons été nous-même, en apprenant que la fabrique vend de ces images, à raison de 7 à 8 francs la rame de 500 feuilles, format carré ou coquille. Or, nous avons remarqué que chaque feuille contient parfois jusqu'à 8 à 10 sujets différents, quand ce sont, par exemple, des images de vierges ou de saints dessinés en petit avec leurs vêtements, et souvent 25 à 30 figures et même plus, lorsqu'elles représentent des soldats ou des poupées, avec les costumes variés que les enfants recherchent tant.

(1) Le nom de Girardow a été donné au village même où se trouve la filature fondée par M. de Girard, en souvenir de reconnaissance pour l'illustre fondateur.

Il y a surtout deux établissements importants à Épinal même, installés sur une grande échelle, et qui occupent un nombreux personnel d'ouvriers, d'ouvrières et d'enfants.

C'est, d'une part, celui de M. Pellerin, déjà ancien, et bien connu par les éditeurs de tous les pays ;

Et, de l'autre, celui de MM. Pinot et Saigne qui, quoique récemment fondé, s'est déjà fait connaître pour un grand nombre de compositions nouvelles, car, nous devons le dire, l'un de ces Messieurs, M. Pinot, est un artiste distingué, qui compose et dessine avec une grande habileté la plupart des sujets que l'on imprime à l'usine.

Ces établissements possèdent, à l'instar de ceux analogues de Paris, des presses typographiques et des presses lithographiques (1) de différents genres, de différentes dimensions, de manière à pouvoir imprimer plusieurs formats et à tirer aussi bien des gravures en creux que des gravures en relief. Mais, généralement, l'impression n'a lieu qu'en noir, ou en une seule couleur ; on enlumine les images après l'impression.

Cette opération, quoique toute primitive, ne se fait pas au pinceau par des coloristes plus ou moins habiles, comme on en emploie beaucoup à Paris, surtout pour les épreuves lithographiques. Elle se fait à l'aide de feuilles de carton mince, découpées selon les contours mêmes des parties de l'image que l'on doit enluminer. Ainsi, sur un dessin comprenant plusieurs sujets, dont certaines parties doivent être teintées en rouge, par exemple, on a pris le décalque des contours qui limitent ces parties pour le porter sur le carton, et découper celui-ci selon la forme exacte. On a fait de même pour chacune des autres parties, qui doivent être successivement coloriées en jaune, en bleu ou en vert, etc.

On remet alors ces différents cartons découpés à l'ouvrière ou à l'enfant qui, placé devant une table, est muni d'un tampon avec lequel il prend, sur un marbre à sa portée, la première couleur qu'on lui a préparée et qui est tout simplement délayée à l'eau. Après avoir superposé le carton correspondant à cette couleur, sur la feuille qu'il doit recouvrir, ce qui lui est facile par des points de repère ménagés à l'avance, il le maintient d'une main pour qu'il ne bouge pas, pendant qu'il tamponne de l'autre, pour faire pénétrer la couleur dans tous les jours découpés. Il couvre ainsi de la même couleur toutes les épreuves semblables qu'on lui a confiées, et il les

(1) Nous avons remarqué chez MM. Pinot et Saigne quelques-unes de ces presses mécaniques très-bien établies, comme celles que nous avons publiées dans notre grand Recueil industriel.

reprend ensuite, à partir de la première, pour recommencer l'opération avec une autre couleur.

Ce mode de travail est très-simple, comme on le voit, et d'autant plus économique qu'il est effectué par des jeunes filles ou des garçons de 10 à 12 ans, qui ne tardent pas à acquérir une certaine habileté.

Mais il est évident qu'on ne peut pas exiger, avec un tel système, une grande précision ni une parfaite régularité dans les épreuves produites. Cependant, on arrive certainement à faire mieux que lorsqu'on posait les teintes au pinceau ; car alors, la rapidité avec laquelle on voulait opérer, ne permettait pas de suivre bien rigoureusement les contours du dessin, souvent on dépassait les lignes, ou on superposait deux couleurs.

Il est vrai que lorsque les coloristes sont, comme en trouve à Paris, très-habiles et bien payées, elles parviennent à enluminer d'une manière régulière, ce qui donne des résultats d'autant plus satisfaisants, qu'elles peuvent produire des teintes fondues et adoucies que l'on n'a pas par le moyen que nous venons d'indiquer, moyen qui ne permet que des tons plats, souvent criards et trop voyants.

Les procédés d'impression lithographique à plusieurs couleurs, et que l'on désigne aujourd'hui sous le nom de *chromo-lithographie*, sont tellement perfectionnés maintenant, que pour les ouvrages bien faits, on les préfère de beaucoup au coloris obtenu par le pinceau. Il faut, à la vérité, avoir autant de pierres et, par conséquent, faire autant d'impressions que l'on a de couleurs différentes sur la même épreuve, c'est-à-dire qu'un dessin qui contiendra du rouge, de l'orange, du bleu et du vert, par exemple, devra, outre le tirage du trait en noir ou en bistre, recevoir les quatre impressions successives correspondantes à ces quatre couleurs différentes, ce qui augmente notablement les dépenses, puisqu'au travail répété de plusieurs dessins sur pierres, il faut multiplier les tirages.

Il en est de même, lorsqu'au lieu de presses lithographiques, on emploie les planches de cuivre ou d'acier gravées en creux. Toutefois, nous devons dire que, comme nous l'avons vu avec plaisir chez l'un de nos bons imprimeurs en taille-douce, M. Génys-Gros, le procédé est notablement simplifié, lorsqu'on sait s'arranger de façon à ce que les couleurs composées soient formées par des couleurs simples superposées, lesquelles se réduisent aux trois fondamentales : rouge, jaune et bleue. Ainsi, pour reproduire un dessin qui contient 8 à 10 couleurs et plus, on peut n'avoir que quatre planches, et, par conséquent, ne faire que quatre impressions successives, si, d'une part, le graveur a compris d'avance la disposition qu'il doit adopter

pour la gravure de chacune d'elles, et si, de l'autre, l'imprimeur sait faire un choix judicieux des couleurs qu'il doit broyer pour obtenir les différents tons.

Par exemple, pour produire le vert, qui n'est autre qu'un composé de bleu et de jaune, il faut, qu'en imprimant la planche qui doit donner toutes les parties jaunes du dessin, on imprime en même temps avec la même couleur celles qui sont en vert; de même la planche qui donne les parties bleues doit aussi imprimer cette couleur sur celles qui, devant rester vertes, viennent d'être couvertes en jaune.

Il faut donc que la gravure tienne compte sur chaque planche de cette superposition, et de plus avec les graduations nécessaires; car on peut avoir à reproduire à la fois des verts de différentes nuances, et plus ou moins fondues.

Il en est de même d'autres couleurs composées, comme l'*orangé* qui résulte d'un mélange de rouge et de jaune; le *violet* qui se forme du bleu et du rouge, etc.

M. Géný-Gros vient d'imprimer un fort bel ouvrage d'histoire naturelle, édité sous le nom de M. A. Frérol, et intitulé: le *Monde de la mer*, dans lequel les planches en couleurs sont ainsi rendues à l'aide de quatre impressions successives seulement, savoir:

Le jaune, le bleu, le rouge et le bistre.

Le résultat obtenu est magnifique; malgré la finesse des dessins qui sont exécutés avec un soin et une intelligence remarquables, toutes les couleurs sont venues au ton désirable, avec une netteté, une précision mathématiques. Il y a des planches qui paraissent contenir 10 à 12 teintes différentes, avec des fondus, des ombres et des clairs d'une grande pureté, et pourtant, comme nous l'avons dit, il a suffi de quatre planches pour les exprimer toutes avec la vigueur et le ton voulus.

Nous avons été vraiment émerveillé d'un tel résultat, et nous sommes resté convaincu que l'on peut aujourd'hui arriver à faire des ouvrages de luxe, avec des planches en couleurs, dans de bonnes conditions, et de manière à satisfaire le bon goût.

Observons que les épreuves obtenues par ce mode d'impression sont d'autant plus belles et plus durables que les couleurs sont broyées à l'huile, tandis que celles faites à la main ne reçoivent que des couleurs à l'eau.

Mais nous nous apercevons que nous sommes loin de l'imagerie populaire, proprement dite, qui, cependant, nous l'espérons, n'a pas dit son dernier mot, et, tout en tenant compte des progrès qu'elle a déjà faits depuis un certain nombre d'années, on peut être persuadé

qu'elle ne tardera pas à en faire d'autres encore. On ne saurait trop, selon nous, répandre le goût artistique dans les masses, et en commençant par le jeune âge, dont les prédispositions sont généralement portées vers l'art. Pourquoi ne pas lui donner de bons dessins, bien exécutés, qu'il cherchera à imiter, plutôt que des images mal faites, souvent grossières, et qui ne lui inspirent évidemment aucune idée du beau.

Il nous reste à parler du procédé employé à Épinal pour mettre sur les images riches la couche d'or qui doit recouvrir certaines parties, comme, par exemple, les ornements des habits de rois, de princes ou de prélats. La méthode en usage est aussi très-simple ; elle consiste, d'une part, à imprimer une sorte de mucilage, sur ces parties réservées, à la pierre lithographique, et de l'autre, à répandre, sur toute la surface de l'épreuve, une certaine quantité de *poudre d'or*, laquelle n'adhère que sur l'encollage, il suffit de rejeter l'excédant dans la caisse même où l'enfant, chargé de ce travail, a puisé la poussière à l'aide d'une sébille.

Nous devons observer à ce sujet, que cette poussière, qui est appelée assez pompeusement *poudre d'or*, est presque toujours composée en grande partie de cuivre jaune qui, à la vérité, peut suffire souvent pour donner à peu près le brillant voulu ; mais comme elle est extrêmement fine et, par suite, très-volatile, le jeune garçon qui est occupé à dorer toute la journée, ne peut faire autrement que d'en respirer, ce qui est évidemment très-nuisible à sa santé. Aussi, on ne saurait trop prendre de précautions pour éviter qu'il reste longtemps dans cette espèce d'atmosphère de poussière. Nous croyons donc qu'il y a encore, sous ce rapport, des améliorations à apporter dans cette intéressante branche d'industrie.

L'imagerie s'exécute sur des dimensions très-variables ; ainsi, après avoir vu imprimer les figurines les plus petites, n'ayant que quelques centimètres de hauteur, on nous a montré des grands sujets de grandeur naturelle, tels que celui de l'Empereur Napoléon III, en grand costume de général, dont le prix, malgré toutes les dorures et les couleurs qui couvrent l'image, ne doit pas s'élever à plus de 2 francs ; ceux des zouaves, des chasseurs de Vincennes, etc., qui se vendent, en librairie, à moins de 1 franc pièce, et encore celui plus récent de la Vierge posant sur la houle du monde, et qui n'a pas moins de 2^m,20 de hauteur.

MARBRERIE. — Nous ne quitterons pas Épinal sans parler de la marbrerie de M. Colin jeune, frère de l'ingénieur que nous avons cité en commençant cet article, et qui est devenu un véritable artiste.

M. Colin, ayant reconnu que les Vosges fournissent de jolis marbres

et de belles pierres dures qui sont susceptibles d'être employés avec avantage, a voulu monter dans sa ville natale même un établissement spécial pour exploiter ce genre d'industrie ; nous avons pu voir avec plaisir que cet établissement a pris depuis quelque temps une certaine importance, et qu'il peut livrer de ses produits, non-seulement dans tout le département, mais encore dans les contrées voisines et même à Paris. Nous y avons remarqué de fort jolies cheminées, des vases élégants et d'autres objets d'art ; on y exécute également des autels pour les églises, des rampes et des tombeaux, dont plusieurs se distinguent par une grande richesse de dessin.

On doit à cet industriel artiste l'exécution des monuments commémoratifs du duc de Bellune, à Lamarche, de l'illustre Mathieu de Dombasle, qui a tant fait pour l'agriculture, du général Drouot, à Nancy, ainsi que de celui de Jeanne d'Arc, à Neufchâteau, etc. Ces monuments sont composés de granit gris et rouge, de syénites et de porphyre, toutes matières extrêmement dures qui se travaillent difficilement.

Cette visite nous a donné l'occasion de parler des applications du diamant noir que des industriels utilisent aujourd'hui avec succès, soit pour le tournage ou le rabotage, soit pour le percement de ces pierres dures. On se rappelle que le dernier volume de la *Publication industrielle* a fait connaître, à ce sujet, les travaux de M. Hermann, et les outils de M. Leschot. Nous sommes persuadé que les applications peuvent s'en répandre, et que si, comme nous en avons donné un exemple en publiant les ingénieuses machines à travailler le marbre, on emploie dans quelques usines des procédés mécaniques à outils d'acier pour certaines opérations, on peut aussi substituer à ceux-ci, dans plusieurs cas, des outils composés avec le diamant noir dont le prix est, d'ailleurs, peu élevé.

USINES. — Il existe encore à Épinal et dans les environs d'autres établissements industriels, qui présentent également un très-grand intérêt, en ce que la plupart sont réellement à la hauteur des progrès existants.

Ainsi, nous citerons en particulier une grande *mignoterie*, qui ne s'occupe pas seulement de produire la farine pour le commerce, mais encore de la fabrication des pâtes à vermicelle et macaroni. On se rappelle, sans doute, les dispositions des machines récentes et perfectionnées que nous avons publiées avec détail, dans notre grand Recueil, sur cette branche d'industrie qui est surtout spéciale et très-répandue à Clermont-Ferrand et dans le Puy-de-Dôme.

Le propriétaire de ce moulin important ; M. Morel, a aussi monté, depuis quelques années, une filature de coton et une fabrique de

tissage qui, à cause du haut prix et des difficultés de se procurer la matière première, ne marchent pas encore au grand complet.

Depuis que le chemin de fer de l'Est passe à Épinal, un négociant très-intelligent, M. Noël, a monté une forte scierie mécanique qui, outre les divers systèmes de machines à scier à une et plusieurs lames (1), contient différents genres de machines à travailler le bois, et dont les produits, provenant des grandes forêts des Vosges, sont en général expédiés à Paris, selon les dimensions exigées par le commerce.

Nous citerons encore parmi les industries remarquables de ce pays, une grande fabrique de couverts en fer étamé, dont les produits sont envoyés dans le monde entier ; des briqueteries qui fabriquent avec succès des tuiles à recouvrement que l'on applique aujourd'hui partout ; des féculeries analogues à celle que nous avons publiée, et dont les produits sont très-recherchés ; des fabriques de sirop de fécule et de papiers peints à l'instar de celles de Paris. Enfin, nous mentionnerons les entreprises de broderies en tous genres, exécutées très-habilement et à très-bon marché par des ouvrières de la ville et des campagnes voisines.

PRÉPARATION ET BLANCHIMENT DU LIN, DU CHANVRE

ET AUTRES FIBRES VÉGÉTALES

Par M. TH. GRAY

Ce procédé, patenté en Angleterre et breveté en France et en Belgique, le 25 novembre 1863, consiste à faire bouillir pendant trois ou quatre heures le lin, le chanvre ou autre fibre végétale, dans un bain de soude raffinée ou autre alcali ; ensuite, on le rince et on le plonge dans de l'acide sulfurique étendu d'eau, et après qu'on l'a fait légèrement égoutter, on le place pendant environ une heure dans un bain de blanchiment ; on le rince et le fait égoutter à nouveau, puis on le plonge dans de l'eau acidulée faiblement pendant quelques minutes ; on le retire ensuite, et on le fait égoutter légèrement, de manière à le laisser imprégné de l'acide. Alors, on le dépose dans une lessive de savon faite avec du savon composé principalement de graisse et d'huile, et après qu'on l'a rincé dans de l'eau froide, on le fait pendre et sécher ; il est dans un état propre à être employé.

(1) Nous avons donné, dans presque chacun des volumes de notre *Publication industrielle*, les dessins et les descriptions complètes de la plupart des scieries et des machines à travailler le bois, qui sont employées, soit en France, soit ailleurs.

SYSTÈME DE TRACTION SUR LES PLANS INCLINÉS DE CHEMIN DE FER

PAR LE MOYEN D'UN MOUFLE DIFFÉRENTIEL A DOUBLE EFFET
OU LOCOMOTEUR FUNICULAIRE

Par M. T. AGUDIO, Ingénieur, Professeur à Milan

(PLANCHE 372, FIGURES 1 A 3)

Le système de locomotion de M. Agudio repose sur le principe des moufles qui servent à soulever de très-lourds fardeaux avec des cordes relativement fort minces. Jusqu'à présent, on a toujours remonté les convois de chemins de fer sur les rampes en les attachant directement aux câbles destinés à les mettre en mouvement, sans que l'on ait songé à diminuer la section et le poids de la corde par l'emploi des moufles, dont l'usage est, d'ailleurs, si fréquent dans l'industrie. Nulle part, cependant, cette application ne pouvait être faite avec d'aussi grands avantages que sur les chemins de fer en rampe, où l'effort qu'on doit exercer est très-grand et la distance du moteur au point d'application de la résistance est toujours considérable.

Avant de décrire la partie du mécanisme nouveau qui agit d'après les principes des moufles, il est indispensable de donner une idée du dispositif général du système funiculaire, fixe sur le plan incliné, attendu qu'il diffère à plusieurs égards de celui qui fonctionne à Liège.

Au lieu d'avoir une machine motrice fixe, unique, placée au point culminant du chemin et agissant par traction sur la partie ascendante de la corde sans fin, à laquelle le convoi est attaché, on a ici, comme l'indique le tracé en élévation et en plan, fig. 1, deux machines motrices M et M', une en haut, l'autre en bas du chemin, ayant toutes les deux la même puissance, et tirant les deux brins de la corde, l'une en haut, l'autre en bas. La corde repose entièrement entre les rails et se trouve tendue continuellement par les deux chariots de tension P et P' attachés aux deux extrémités. Elle reçoit son mouvement au moyen de deux systèmes de poulies motrices N et N', actionnées par les machines fixes M et M', et agissant par adhérence sur la corde qui s'y enroule, de même que dans les systèmes en usage.

WAGON A MOUFLE OU LOCOMOTEUR FUNICULAIRE. — Le mouvement de la corde sans fin, tirée par les appareils moteurs, se communique au wagon qui porte le moufle et que l'auteur appelle *Locomoteur funiculaire*. Ce locomoteur, représenté en élévation longitudinale fig. 2 et en plan fig. 3, est une espèce de long char articulé à l'américaine chargé d'un système de poulies et de tambours, qui est destiné à produire

une différence de vitesse entre la marche du convoi et celle de la corde, différence de vitesse que produit l'effet du moufle.

Le brin ascendant a de la corde motrice s'enroule à cet effet deux fois autour des poulies A, B, pendant que l'autre brin b , ou brin descendant, fait aussi deux tours sur les poulies C, D. Les poulies A, C sont folles et, par conséquent, sans action sur le mécanisme locomoteur, elles n'ont d'autre but que de conduire la corde sur les deux autres poulies B, D, qui transmettent effectivement au convoi la puissance motrice de la corde.

Sur la longueur du char se trouvent placés les deux tambours E et F, destinés à recevoir l'action motrice des poulies B, D. La poulie B porte, à cet effet, sur son axe et au milieu du char, une roue G qui, se trouvant enclavée et pressée entre les surfaces des deux tambours E, F (fig. 3), leur communique; par friction ou par adhérence, le mouvement de rotation qu'elle possède en commun avec la poulie B.

L'impulsion motrice que le brin descendant b communique à la poulie D, ne se transmet qu'au tambour F, par l'intermédiaire du pignon H, qui engrène avec la roue dentée f , taillée à l'intérieur dudit tambour.

On voit que, par cette disposition, les deux moteurs fixes P et P' (fig. 1), situés aux deux bouts du plan incliné, font tourner les deux tambours E, F (fig. 2 et 3), dont la rotation, comme on va le voir, détermine la marche du char.

Un gros câble en fer, formé d'un seul brin, ou *câble d'adhérence*, est couché sur l'axe de la voie tout le long du chemin et se trouve fixé très-solidement à la partie supérieure, et tendu par en bas à l'aide d'un contre-poids T (fig. 1) suffisamment lourd. Ce câble entoure les gorges saillantes des deux tambours E, F, en y faisant deux tours, de telle sorte que ces tambours, pendant leur mouvement de rotation, déterminé par les poulies B, D, développent leurs circonférences sur le câble par l'effet de l'adhérence entre les surfaces en contact, ce qui fait avancer le char de la même manière que l'on voit marcher une locomotive ordinaire par le développement de ses roues motrices sur les rails, et les bateaux à vapeur qui remontent les fleuves dans le système de remorque appelé le *touage* (1).

THÉORIE DU LOCOMOTEUR. — Lorsqu'on examine plus attentivement le mécanisme qui vient d'être décrit, on reconnaît bientôt que la vitesse de la corde motrice doit différer de beaucoup de celle du locomoteur. Il

(1) Nous avons donné un dessin et une description détaillés d'un de ces bateaux toueurs à vapeur, dans le vol. XIV de la *Publication industrielle*.

est facile de voir, en effet, que le mouvement de la corde ne dépend pas seulement de la marche du char, mais qu'il provient aussi de son développement sur les poulies. Cela fait que, non-seulement la vitesse de la corde dépasse celle du convoi, mais qu'elle est précisément égale à la somme des deux vitesses, celle d'avancement du train et celle du développement de la corde, ces deux mouvements étant parallèles entre eux et ayant la même direction.

Si l'on exprime donc par a la vitesse du char, par s celle de développement de la corde et v celle de la corde, la vitesse de celle-ci en chaque point de sa longueur sera exprimée par :

$$v = a + s \text{ d'où } s = v - a$$

C'est-à-dire que : *la vitesse de développement de la corde ou la vitesse tangentielle de la poulie B est égale à la vitesse absolue de la corde diminuée de celle du convoi.*

Par rapport à la vitesse tangentielle de l'autre poulie D, on voit que la marche du char se fait en sens contraire de celle du brin descendant de la corde. Par conséquent, il en résulte que *la vitesse avec laquelle se développe le brin descendant sur la poulie D, ou, ce qui revient au même, la vitesse tangentielle de cette même poulie, sera égale à la somme des deux vitesses, de la corde ou du convoi, ce qui donne :*

$$s = v + a.$$

La vitesse tangentielle de la poulie D est donc égale à la somme des deux vitesses de la corde et du convoi, tandis que celle de la poulie B est égale à la différence de ces vitesses.

APPLICATION DE CETTE THÉORIE AU MÉCANISME DU LOCOMOTEUR. — Le câble d'adhérence t , qui passe sur les deux tambours E, F, détermine sur chacun d'eux une très-forte traction qui tend à en rapprocher les axes. La roue intermédiaire, ou roue de friction G, fixée sur l'arbre de la poulie motrice B, s'oppose à ce rapprochement. Cette disposition élimine la pression que le câble d'adhérence déterminerait sur les axes des tambours, et produit du même coup l'adhérence nécessaire à la transmission de la puissance motrice de la poulie B aux tambours E, F. On verra plus tard combien il est avantageux de transmettre ainsi par friction l'effort du moteur, plutôt que de la faire agir directement, ce qui eût été facile en fixant la poulie B sur l'arbre de l'un des tambours.

Les diamètres de *la roue de friction G* et des tambours sont dans un rapport tel, que la vitesse tangentielle de ces derniers (vitesse du convoi) étant supposée égale à l'unité, celle de la poulie B (vitesse de développement de la corde) se trouve être égale à 1,25. On aura donc, d'après ce qui a été dit :

$$v = a + s = 1 + 1,25 = 2,25.$$

C'est-à-dire que : *la vitesse de la corde motrice est deux fois et 1/4 celle du convoi.*

Comme on a démontré, en outre, que le développement de la corde sur la poulie D (vitesse tangentielle de la poulie) est égale à la somme des vitesses de la corde et du char, on aura pour le développement du brin descendant sur la poulie D une vitesse :

$$s = v + a = 2,25 + 1 = 3,25.$$

Le pignon H (fig. 1), qui engrène avec la roue intérieure *f* du tambour F permet d'utiliser l'effort moteur du brin descendant de la corde.

Cet ensemble des tambours et des poulies qu'on pourrait nommer *moufle différentiel à double effet*, et dans lequel on a évité le croisement des cordes, utilise donc aussi le brin descendant de la corde qui ne produisait aucun travail dans l'ancien système. L'effort total à exercer pour remorquer le convoi se trouve réparti de la sorte en proportions égales sur les deux brins, et comme la vitesse de la corde est égale à 2,25, celle du convoi étant supposée égale à 1, ainsi la résistance ou la tension sur la corde, non-seulement se réduit à moitié par sa répartition sur les deux brins, mais de cette moitié, il n'en

reste réellement que $\frac{1}{2,25} = 0,4444\dots$, ce qui donne pour la valeur

de la tension $\frac{1}{2,25} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4,50} = 0,2222$, c'est-à-dire, les deux

dixièmes, à peu près, de ce qu'elle serait si l'on tirait directement le convoi en l'attachant à la corde.

Cette tension de la corde étant diminuée, sa section et son poids diminueront de même, et la somme de résistances passives qui seraient dues au poids et à la raideur de la corde en est aussi amoindrie sur toute la longueur du plan incliné. On peut donc affirmer que le nouveau système permettra de donner une grande étendue et une forte pente aux plans inclinés et d'admettre un tracé curviligne. On verra plus loin que la perte de travail provenant des résistances propres du locomoteur se trouve largement compensée par la diminution des résistances passives qui naissent du mouvement de la corde.

MISE EN TRAIN ET ARRÊT DU LOCOMOTEUR. — Après avoir exposé la théorie du mécanisme locomoteur, nous allons indiquer rapidement la voie à suivre pour le mettre en marche et pour l'arrêter. Cela est d'autant plus nécessaire, que l'inertie très-grande à vaincre pour ébranler le convoi sur les plans inclinés, pourrait sembler un obstacle insurmontable à ceux qui ne se seraient pas fait une idée assez claire du mode d'action de la corde motrice dans le nouveau système. Toute difficulté

disparaît aussitôt si l'on rend folles ou fixes à volonté sur leurs axes, les deux poulies motrices B, D, ce qui permet d'imprimer d'abord une certaine vitesse à la corde et aux poulies motrices du locomoteur et d'embrayer ensuite ces poulies solidement sur leurs axes, moyennant un jeu des manivelles.

La quantité de mouvement ou plutôt la *force vive* des quatre poulies ou volants A, B, C, D, tournant à vide, passera alors graduellement sur les tambours, qui tourneront en s'appuyant au câble d'adhérence et vaincra l'inertie du convoi, sans que la corde motrice ait ralenti son mouvement et sans qu'elle ait eu à supporter aucun tiraillement préjudiciable. Afin d'éviter autant que possible toute secousse au locomoteur, on ne fera agir d'abord que la poulie B, laquelle transmettra son mouvement aux tambours par simple friction, à l'aide de la roue G. Si l'on débraye les poulies motrices, on peut arrêter aisément le convoi, pourvu que l'on fasse agir immédiatement le frein *r*, qui se trouve appliqué contre un des tambours, ou les freins à patins R qui agissent sur les rails. Ces freins serviront aussi à ralentir la marche du convoi dans les descentes, et dans ces cas, la corde motrice ne bougera pas et toutes les poulies de la machine seront folles sur leurs axes.

On pourra aussi utiliser comme frein les embrayages à friction S et S' construits suivant le système Kœchlin, qui servent à fixer les poulies B, D sur leurs axes, ils agiront par frottement sur les poulies motrices et en ralentiront le mouvement. Quelle que soit donc la pente adoptée sur les chemins de fer des montagnes (pourvu qu'elle ne dépasse pas certaines limites), on y aura toujours une sécurité complète, lors même que tous les câbles viendraient à se rompre, puisqu'on possédera sur le locomoteur un système de freins capables d'absorber rapidement une énorme quantité de vitesse acquise. Dans le cas d'une rampe qui dépasserait le 5 ou 6 pour cent, on pourrait faire usage du système de freins de sauvetage employé à la Croix-Rousse près de Lyon.

POULIES DESTINÉES À SOUTENIR LA CORDE MOTRICE. — Un des plus grands inconvénients qui se rencontrent dans le système funiculaire en usage, c'est la détérioration très-rapide de la corde et des poulies qui la soutiennent. Le système des poulies que l'on a adoptées sur le plan incliné, en expérimentation, paraît être exempt de ce défaut. Il est construit d'après le principe d'Atwood, c'est-à-dire que l'axe de la poulie qui soutient la corde, au lieu de tourner sur des coussinets, se meut sur quatre galets accouplés deux à deux sur un même axe. La vitesse de rotation des axes des galets se trouve être ainsi grandement diminuée par rapport à celle de l'axe de la poulie, et comme ils n'ont à supporter qu'un poids très-faible, par suite la légèreté de la poulie et de la corde en acier, il est facile de comprendre qu'il ne sera plus

aussi urgent de pouvoir sans cesse au graissage des axes qui est indispensable à présent dans les systèmes adoptés.

Cette grande mobilité des poulies diminue très-notablement les résistances passives, et rend presque insensible le glissement de la corde sur les poulies et, par conséquent, son usure. Comme ces appareils ne sont pas chers et qu'ils prennent peu de place, on pourra sans inconvénients en augmenter le nombre et rendre ainsi plus facile la marche de la corde sur les courbes, sans augmenter sensiblement les frais généraux de construction.

M. Desmousseaux de Givré a communiqué à la Société des Ingénieurs civils un mémoire très-intéressant sur le locomoteur funiculaire que nous venons de décrire, et dont l'objet principal a été de comparer le travail nécessaire pour remorquer sur diverses pentes un même poids brut de 100 tonnes à l'aide des trois moyens suivants : *locomotive, machine fixe à câble sans fin, appareil funiculaire.*

Les résultats du calcul de M. Desmousseaux de Givré sont consignés dans le tableau ci-après ; ils accusent en définitive une supériorité marquée du système Agudio sur les plans ordinaires, et mettent les locomotives hors de cause pour les fortes inclinaisons.

Le désavantage des locomotives provient de ce fait : *Que la pente (et, par suite, le travail résistant) croissant par degrés égaux, le travail développé par le système de M. Agudio ou par machine fixe ordinaire, croît aussi par degrés égaux ; tandis que les poids adhérents (et, par suite, le travail des locomotives) s'accroissent comme les ordonnées d'une hyperbole.*

Cependant, les locomotives présentent de si grands avantages au point de vue de l'exploitation, qu'il convient de les employer bien au-delà des limites de pentes marquées par la théorie : c'est en cela que paraît consister le point principal de la discussion.

Quant à l'avantage théorique du système Agudio sur les plans ordinaires, il provient uniquement de ce que le câble moteur, étant beaucoup plus léger, exerce une moindre résistance passive.

C'est le lieu d'ajouter que le système Agudio paraît fondé sur deux principes bien distincts :

1° *L'adhérence obtenue par touage sur câble fixe*, qui paraît d'un immense et incontestable avantage ;

2° *La transmission de la force motrice par câble sans fin à grande vitesse*, ce qui semble, au contraire, fort sujet à discussion.

Ainsi, par exemple, ne serait-il pas préférable, au point de vue de la simplicité, de la sécurité, de l'économie, surtout de l'uniformité du service, de substituer le plus souvent à l'appareil locomoteur, qui pèse 20 tonnes, une sorte de locomotive qui ne serait pas beaucoup plus lourde, et qui ferait tourner les tambours sur lesquels s'enroule le câble d'adhérence.

Les poids de ces appareils, n'étant plus déterminés par les conditions d'adhérence, croîtraient par degrés égaux avec la pente, c'est-à-dire, avec le travail résistant.

Tableau des résultats approchés que le calcul fournit.

DÉSIGNATION.	PENTES par mètre.	Nombre de kilogrammètres développés sur l'arbre de la machine à vapeur fixe ou locomotive pour faire parcourir 1 ^m ,00 à un convoi de 100 ^t (charge brute remorquée) à petite vitesse, soit : 10 à 20 kilomètres.		
		Avec locomotives.	Avec le système Agudio sur plans inclinés, divisés en sections de 6 kilomètres.	Avec plans inclinés (à câbles sans fin directs), divisés en sections de 6 kilomètres.
Conditions habituelles des grandes lignes.	0	526	1140	1430
	10	1765	3420	4290
	20	3330	5700	7150
Conditions des traversées des grandes chaînes de montagnes	30	5380	7980	10010
	40	8180	10260	12870
	50	12200	12580	15730
	60	18600	14820	18590
	70	30000	17100	21450
	80	56700	19380	24310
	90	190000	21660	27170
	95	un travail infini.	22800	28600
	100	.	23940	30030

Ce tableau a été dressé au moyen des trois expressions suivantes de la résistance totale R, en fonction de la résistance R_r du poids utile remorqué T, et de l'inclinaison $\frac{p}{1000}$:

(1) Dans la traction par locomotives. $R = R_r \times \frac{100}{100 - (5 + p)}$

(2) Dans la traction par câbles sans fin directs, sur plans inclinés de 6,000 mètres de longueur. . . $R = R_r \times 2,86.$

(3) Dans la traction par le système funiculaire de M. Agudio, sur plans inclinés de 6,000 mètres de longueur. $R = R_r \times 2,28.$

Ces trois formules ont été fondées sur l'hypothèse d'une résistance au roulement égale à 5 kilogr. par tonne de wagon de locomotive de locomoteur, etc.

L'adhérence des locomotives a été supposée de $\frac{1}{10}$.

Dans les deux autres systèmes, on a compté (avec M. Molinos) sur une résistance passive du câble moteur égale à $\frac{1}{16}$ de son poids.

Sur les plans à câble direct, on a supposé le train de 100 tonnes augmenté

pour la sécurité de 3 wagons-freins de 10 tonnes, et le câble a été calculé pour travailler à raison de 5 kilogr. par mmq.

Pour l'appareil funiculaire, le poids du locomoteur est estimé à 20 tonnes, et l'on a affecté la résistance au roulement [du train de $(100 + 20)^2$] d'un coefficient de $\frac{100}{75}$, pour tenir compte des résistances passives du câble d'adhé-

rence et du locomoteur considérés comme machine. Reste à déterminer la résistance passive du câble moteur, et nous verrons là tout l'avantage de ce système sur le précédent. Cette résistance R_c est évidemment proportionnelle à la vitesse du câble et à son poids, c'est-à-dire, en définitive au travail qu'il transmet; or, à travail égal transmis, ce câble moteur est seize fois moins lourd que celui des plans ordinaires; d'abord, il marche quatre fois plus vite (c'est du moins l'hypothèse où nous nous plaçons avec M. Molinos). En second lieu, la tension se répartit également sur les deux brins montant et descendant; enfin, comme la résistance du câble n'importe plus à la sécurité, on peut le faire travailler deux fois, soit à raison de 10 kilog. par mmq.

Donc, en résumé, la résistance R_c est $\frac{16}{4}$, ou quatre fois moindre que celle d'un câble direct.

M. Désmousseaux de Givré montre ensuite à la Société un tracé graphique des résultats consignés dans le tableau précédent, et d'après lesquels :

1° L'appareil funiculaire donnerait sur toutes les pentes un meilleur rendement que l'appareil à câble direct;

2° Le rendement des locomotives serait supérieur à celui des appareils à câble direct jusqu'à des inclinaisons d'environ $\frac{60}{1000}$, et supérieur à celui des

appareils funiculaires jusqu'à des inclinaisons d'environ $\frac{50}{1000}$.

A ce mémoire sont ajoutés quelques développements sur l'avantage de rendement que présenterait le *touage par locomotives* :

En comptant le poids moyen de la locomotive-tender largement approvisionnée, à raison de 100 kilog. par force de cheval (poids vérifié sur différents systèmes de locomotives), et en supposant la vitesse de 10 km. à l'heure, et en représentant encore l'effet des résistances passives du câble d'adhérence et du

moteur considéré comme machine, par le même coefficient de $\frac{100}{75}$ adopté pour l'appareil funiculaire, on arrive à la formule :

$$R = R_r \times \frac{200}{200 - (5 + p)}, \quad (4)$$

d'après laquelle, on obtient respectivement pour les rampes de 50, 75 et 100 millim. les valeurs :

$$(R_r \times 1,38), (R_r \times 1,66), (R_r \times 2,10).$$

Rapprochant ces résultats des formules (2) et (3) précédemment obtenues, on voit, qu'à faible vitesse (10 km.), le touage à vapeur proposé paraît donner encore sur rampe de 100 mill. un meilleur rendement que tous les autres systèmes.

MOULINS A BLÉ

MEULES AU REZ-DE-CHAUSSÉE

Par M. **FOSSEY**, Ingénieur-Mécanicien, à Lasarte (Espagne)

On sait que dans les *minoteries* bien établies, les constructeurs ont le soin de disposer les appareils de façon à fonctionner automatiquement et à éviter autant que possible les opérations manuelles.

C'est ainsi que le blé, amené dans une grande *trémie* alimentaire, est d'abord *émotté, nettoyé et criblé*, puis au besoin *mouillé et comprimé*, avant de se rendre dans une autre *trémie* d'où il doit tomber directement entre les *meules* destinées à le réduire en farine.

De même la *mouture*, ou la *boulangé*, à la sortie des *meules*, est conduite dans une *chambre* dite à *râteau*, où elle est mélangée et refroidie, puis *bluté* dans diverses *bluteries* spéciales qui, non-seulement en séparent le *son* et les *gruaux*, mais encore conduisent ceux-ci dans des cases particulières, tout en réunissant les farines dans une chambre unique.

Or, ces différentes opérations de nettoyage, de mouture et de blutage se font d'une manière continue sans aucune interruption, à partir du moment où le grain a été, comme nous l'avons dit, jeté dans la grande *trémie* alimentaire, parce que les divers appareils employés à effectuer chaque opération successive sont mis en communication les uns avec les autres, à l'aide de *vis sans fin, d'élevateurs* et de *chaines à godets*, qui conduisent le blé et la mouture partout où il est nécessaire.

Il importe de remarquer que cette communication se fait d'autant mieux, avec d'autant plus de facilité, et d'économie que le bâtiment du moulin est plus élevé, et qu'il comprend un plus grand nombre d'étages, afin de permettre de loger les différentes machines en travail à des hauteurs distinctes et successives.

Si l'on suppose, par exemple, que les *meules* soient placées au 1^{er} étage, comme cela a lieu généralement dans tous les moulins, dits à l'anglaise, pour qu'elles puissent être alimentées directement, il faut d'abord qu'elles soient surmontées de la *trémie* qui reçoit les blés nettoyés ; celle-ci ne peut être qu'au second étage ; et comme les appareils, dits de nettoyage, comprenant l'*émoteur*, le *tarare* ou

cylindre vertical et le *cribleur*, occupent à peu près la hauteur de deux étages, on voit que de ce côté, il faut déjà au moins quatre étages pour que le service n'ait pas d'interruption et se fasse sans accessoire intermédiaire, et cinq étages, lorsqu'on applique le *comprimeur*; ou bien il faudrait multiplier les élévateurs, ou chaînes à godet, et les vis sans fin.

D'un autre côté, pour le service des farines des gruaux et des sons, le râteau refroidisseur doit être placé au 3^e étage, pour déverser la mouture qui y a été élevée, dans les bluteries à farines situées au-dessous, puis dans la bluterie, dite à sécher, et ensuite dans la bluterie à sons, qui doit être au second étage, de telle sorte que l'on puisse ensacher les farines au premier, et également recevoir les sons de diverses grosseurs.

Lorsque ces appareils ne sont pas ainsi étagés, il faut de toute nécessité employer, nous devons le répéter, des accessoires, tels que vis et élévateurs qui, non-seulement compliquent le *mécanisme général* et les *transmissions de mouvement*, mais encore augmentent le *prix d'établissement* et la *dépense de force motrice*. En présence de ces faits, gagner un étage dans une minoterie est donc un point très-essentiel, puisque d'un côté, on diminue d'autant les frais de construction, et que de l'autre, on économise la force motrice.

Il est tout naturel de penser, tout d'abord, que, pour arriver à résoudre le problème, on doit placer les meules au rez-de-chaussée, au lieu de les laisser au premier. Mais alors, il faut évidemment s'arranger pour modifier la disposition du mécanisme et de la transmission de mouvement.

On a, il est vrai, proposé à ce sujet, de renverser le système ordinaire, c'est-à-dire, d'actionner les meules par en haut (1), en disposant toute la commande au premier étage, ce qui ne laisse pas que d'embarrasser un peu cet étage, et de rendre la construction plus difficile et plus dispendieuse.

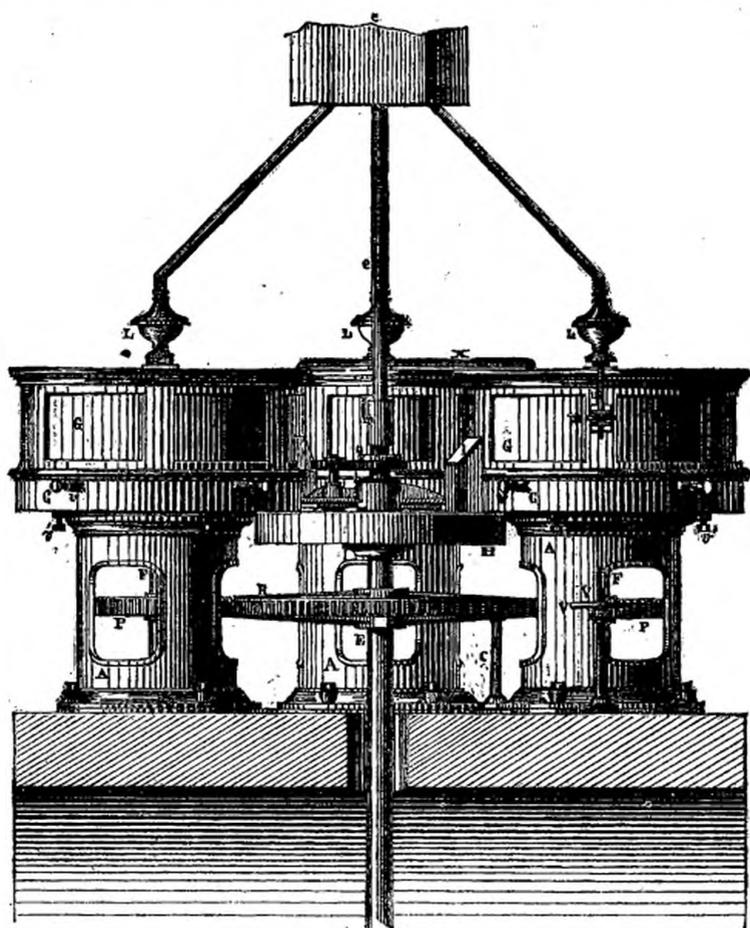
En plaçant les meules au rez-de-chaussée, M. Fossey (2) s'est attaché, tout à la fois, à simplifier la disposition générale du *beffroi*, et à rendre la manœuvre aussi commode et aussi facile que lorsqu'elles se trouvent sur le premier plancher.

C'est ce dont il sera facile de se convaincre en jetant les yeux sur

(1) Voir, à ce sujet, les moulins de M. Darblay, publiés dans le tome X de notre *Publication industrielle*.

(2) M. Fossey est un habile constructeur de machines, qui s'est beaucoup occupé de l'établissement des moulins et des moteurs hydrauliques pour lesquels il a acquis en Espagne une réputation justement méritée.

le dessin ci-dessous, qui représente le mécanisme ainsi perfectionné d'un moulin de 4 paires de meules (1). A la seule inspection de cette



figure, on reconnaît sans peine les particularités que présente le nouveau mécanisme. Disposé sur une hauteur beaucoup moins grande que dans les systèmes ordinaires, il se distingue d'une part, par la suppression complète de la grande *corniche* en fonte qui servait à relier les colonnes du beffroi et à recevoir les cuvettes des meules, et de l'autre, par la substitution de larges colonnes A, courtes et à

(1) Ce dessin a été gravé au moyen du nouveau procédé de M. Dulos, dont nous avons parlé dans les n^{os} d'avril et de septembre 1863, et qui obtient déjà, surtout pour la reproduction des dessins artistiques un véritable succès, ainsi que nous avons pu nous en convaincre par des épreuves remarquables que l'auteur a bien voulu nous communiquer.

jours, aux colonnes élevées, pleines et d'un petit diamètre portant l'entablement dont nous venons de parler. Ces larges colonnes, de peu de hauteur, sont d'un diamètre tel qu'elles peuvent contenir, à l'intérieur, les pignons droits P, qui transmettent le mouvement qu'ils reçoivent de la roue horizontale R, aux axes ou *fers* de meules F, sur lesquels ils sont ajustés.

Formant, par suite de leur grand diamètre, un empatement très-étendu à leur base où elles sont fixées et réunies sur une plaque d'assise en fonte, ces colonnes sont parfaitement assujéties et présentent ainsi toute la solidité désirable, quoique, d'ailleurs, elles aient peu d'épaisseur et par cela même ne comportent pas un grand poids.

Dressées sur leur couronnement, comme elles l'ont été à la base inférieure, elles reçoivent directement les cuvettes en fonte C, dans lesquelles se logent les meules gisantes; de sorte que l'on évite complètement l'entablement en fonte qui, dans les beffrois ordinaires, est une pièce importante, très-embarrassante dans les transports, très-lourde et, par conséquent, dispendieuse.

Ces cuvettes ne sont pas seulement ajustées et fixées sur la base supérieure des colonnes, mais encore fondues avec des oreilles méplates qui permettent de les relier entre elles par des plaques en fer. Elles sont aussi munies d'autres oreilles ou renflements pour recevoir les vis qui servent à centrer et à niveler les meules gisantes. Un croisillon en fonte, portant autant de bras que le moulin comprend de paires de meules et, par suite, de cuvettes, s'assemble avec chacune de celle-ci (dont il maintient la rigidité et forme *boitard*, ou collier à coussinets), à l'arbre vertical E, qui porte la roue horizontale R, et qui reçoit son mouvement, soit d'une turbine, soit d'un autre genre de moteur par l'intermédiaire d'une paire de roues d'angle.

Au besoin, cet arbre se prolonge au-dessus, comme dans les autres moulins, pour se réunir par un manchon avec un second arbre en fer destiné à transmettre le mouvement aux divers appareils de nettoyage et de blutage répandus dans les étages supérieurs.

Les meules étant ainsi placées au rez-de-chaussée, et à peu de distance au-dessus du sol, le constructeur a dû naturellement disposer tout le mécanisme de telle sorte que l'on pût y recevoir la mouture et la vérifier à cet étage, et en même temps soulager les meules, graisser les mouvements, etc., sans dérangement pour le garde-moulin.

Pour cela, à la hauteur des pignons de meules, il a posé des petits volants à main qui forment écrous aux vis de rappel, lesquelles descendant dans les petites colonnettes en fonte, se relient, à leur extrémité inférieure, par articulation, avec des traverses ou balanciers qui soutiennent les tiges verticales; selon que l'on tourne les volants V

à droite ou à gauche, on fait soulever ou baisser ces tiges et, par suite, les crapaudines qui portent les pivots des fers de meules ; ce qui permet de régler l'écartement ou le rapprochement de chaque meule courante par rapport à la meule fixe correspondante. A l'extérieur des archures G, qui entourent les meules, sont ménagées des petites anches en bois I, qui conduisent la boulangé dans un récipient circulaire et fixe, dont le fond est en bois et les côtés latéraux en tôle.

Afin de ramener toute la mouture au même point, c'est-à-dire à l'ouverture qui doit la déverser dans la vis sans fin, ou dans la boîte de l'élevateur, pour de là être amenée au dernier étage dans le refroidisseur, M. Fossey a appliqué un ramasseur mobile composé de palettes verticales en tôle, dont les branches en fer sont reliées à une douille en fonte, ajustée sur celle d'une petite roue droite qui tourne folle autour de l'arbre vertical. Cette roue est commandée par un pignon droit *i*, dont l'axe, porté par le croisillon, reçoit en dessus une autre roue engrenant avec un second pignon fixé à l'arbre vertical. De cette façon, quoique la vitesse de rotation de cet arbre soit assez considérable, on peut transmettre au ramasseur une marche assez lente.

Enfin, on règle aussi l'admission du blé, au rez-de-chaussée, à l'aide d'un très-petit volant à main, placé en dehors de chaque archure, et formant écrou à une tige verticale filetée qui se relie, par le haut, avec le balancier en fonte X, au milieu duquel se trouve l'engrenneur L, dit *baille-blé*. La partie supérieure de celui-ci communique par un tube oblique avec le réservoir à blé nettoyé, et la partie inférieure porte un bout de tube qui descend sur la soucoupe distributrice, solidaire avec le manchon de nille ; on sait que par l'action de la force centrifuge, le grain qui tombe dans cette soucoupe est projeté à la circonférence de l'œillard, à l'entrée des meules et de là entraîné entre leurs surfaces travaillantes. Cette disposition de moulin présente, comme on a pu aisément le voir, les avantages suivants, qui doivent être considérés comme de véritables perfectionnements :

1° La réduction d'un étage dans la construction générale du bâtiment, en plaçant les meules au rez-de-chaussée ;

2° Par suite, une économie réelle dans les frais d'établissement et dans la puissance motrice ;

3° La simplification du mécanisme et la suppression de l'entablement en fonte, d'où une économie notable dans le prix de revient ;

4° Enfin, une diminution notable dans la hauteur du beffroi, tout en facilitant le service, la surveillance et les réparations.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION. — CHAUDIÈRES A VAPEUR. — COMBINAISON. —
DEMANDE DE NULLITÉ. — INTÉRÊT

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE

A intérêt, dans le sens de l'article 34 de la loi de 1844, celui qui demande la nullité d'un brevet pour faire tomber les obstacles que ce brevet apporte, selon lui, à la libre concurrence.

M. **ISOARD** contre MM. **BELLEVILLE** et **MALO**

M. Belleville est inventeur d'un nouveau système de chaudière à vapeur; applicable à la marine aussi bien qu'aux machines terrestres. Dans son système, la vaporisation est instantanée; elle est obtenue par la disposition des tubes qui, remplis d'eau, plongent dans la flamme. On sait que dans le système ordinaire, c'est la chaudière qui est remplie d'eau et c'est la flamme qui parcourt les tubes plongés dans l'eau. Le système, breveté par M. Belleville, consiste surtout dans les dispositions particulières de l'appareil, qui ont permis de rendre pratique et industrielle l'exploitation d'un système auquel on avait souvent songé. Seulement, dans tous les essais antérieurs à son brevet, l'usure rapide des tubes dévorés par la flamme, le danger des explosions, la difficulté du nettoyage avaient fait renoncer à l'espoir d'appliquer une théorie, qui, jugée excellente en principe, ne pouvait, cependant, entrer dans la pratique. M. Belleville s'est appliqué à résoudre le problème; quand il crut l'avoir résolu, il forma une société pour l'exploitation de ses brevets.

Cette exploitation, suivant lui, se présenta bien, et la marine et l'industrie terrestre lui demandèrent de ses appareils. Mais bientôt des difficultés s'élevèrent dans la société, et M. Malo, l'un des associés, prétendit que les brevets ne donnaient pas les résultats voulus. D'un autre côté, un industriel, M. Isoard, qui avait poursuivi, sans l'atteindre, le même but que M. Belleville, forma une demande en nullité des brevets apportés dans la société.

A l'audience, M. Malo, quoique défendeur au procès, se joignit au demandeur pour faire prononcer la nullité des brevets et arriver ainsi à obtenir la dissolution de la société.

On a soutenu, au nom de MM. Isoard et Malo, que les brevets Belleville ne contenaient rien de nouveau; que, d'ailleurs, ils étaient impraticables; que, dans tous les cas, ils devaient être considérés comme déchus, faute d'exploitation pendant une année consécutive.

M. Belleville, au contraire, a prétendu que ses brevets étaient valables de tous points ; il a cru en trouver la démonstration dans le fait, que plusieurs de ses appareils brevetés avaient été livrés au commerce et fonctionnaient à la satisfaction des acquéreurs. Il a, d'ailleurs, prétendu que M. Isoard était sans intérêt à demander la nullité des brevets et repousse l'expertise que sollicitaient ses adversaires.

Le tribunal, après avoir entendu M^e Sénard, avocat d'Isoard, M^e Hébert, avocat de Malo, M^e Nicolet, avocat de Belleville, et M. l'avocat impérial Isambert en ses conclusions, a rendu le jugement suivant :

Attendu qu'Isoard conclut tant contre la Société Malo, Belleville et C^{ie} que contre Célestin Malo et Julien Belleville, au nom et comme gérants de ladite Société ; qu'il attaque de nullité les brevets cédés à ladite Société par le même Belleville, et qu'il demande subsidiairement que la déchéance en soit prononcée pour défaut d'exploitation pendant plus de deux années consécutives, durant la période postérieure de leur obtention ;

Attendu, en outre, qu'il reconnaît n'avoir pas d'intérêt au procès, au point de vue de ses propres brevets de 1845 et 1849, lesquels sont expirés ou expireront prochainement ; mais que seulement il prétend, au point de vue des droits de la libre concurrence, faire tomber les obstacles qu'il rencontrerait sur la route par le fait des brevets, dont la Société Malo, Belleville et C^{ie} est cessionnaire ;

Attendu que quelque minime que soit l'intérêt de la demande ainsi produite, à supposer, comme Isoard le prétend, l'invention de Belleville non existante ni impraticable, cette demande ne cesse pas pour cela d'être recevable, en dépit même de la contradiction qu'elle implique dans ses motifs et qu'il appartient au tribunal de signaler tout d'abord ;

Sur la volonté des inventions brevetées :

Attendu que Belleville ne revendique pas et n'a jamais revendiqué le principe et l'idée mère de ses brevets, ni lui, ni Isoard, ni les nombreux savants ou mécaniciens qui, depuis plus d'un demi-siècle, ont cherché à produire la vaporisation instantanée dans les générateurs tubulaires, en renversant le système généralement pratiqué aujourd'hui, c'est-à-dire, en faisant passer l'eau par les tubes plongés dans la flamme, alors que dans les chaudières tubulaires actuelles, c'est la flamme du foyer qui

parcourt les tubes plongés dans l'eau ; qu'il a seulement revendiqué et revendique comme sa propriété exclusive, une application, suivant lui, nouvelle de ce même principe obtenue à l'aide de moyens, procédés et organes connus ou non connus, mais combinés en vue de l'obtention d'un résultat industriel, dont les avantages sont assez démontrés par les efforts même de tous ses concurrents avant lui ou de ses contemporains ;

Attendu qu'il importe en premier lieu de constater, ainsi que l'ont fait les juridictions précédemment saisies des difficultés existantes entre Malo frères et Belleville ; que le système Belleville fonctionne dans plusieurs établissements industriels et qu'il est dès lors susceptible d'une réalisation et application pratiques ; qu'à ce point de vue, et avant même de descendre dans l'examen des détails, le fait seul de la mise en œuvre du système constitue une première et énergique protestation contre les attaques dont il est l'objet ;

Attendu que, sans avoir à s'expliquer sur la valeur pratique, économiquement parlant dudit système, le juge ne peut pas ne pas prendre ce fait en grande considération, alors qu'on oppose aux brevets Belleville des antériorités de toutes sortes ;

Attendu en effet que les antériorités dont il s'agit, sous quelque nom qu'elles s'abritent, sembleraient tout d'abord devoir être écartées, par cela seul qu'elles n'ont rien réalisé industriellement ; que le simple bon sens, joint à la connaissance matérielle des expériences passées à l'heure qu'il est dans la pratique de plusieurs établissements industriels, tendent à démontrer *à priori* que le système inauguré par Belleville, surtout dans ses derniers brevets de 1839 et 1862, diffère de toutes ces mêmes antériorités, sinon par l'idée principale, du

moins par les applications, la disposition et la combinaison des organes les plus essentiels ;

Attendu, en effet, que Belleville, plus heureux que tous ses prédécesseurs, est parvenu à livrer à l'industrie des générateurs à tubes d'eau et de vapeur qui fonctionnent régulièrement, tandis que tous les essais tentés avant lui avaient avorté, sans pouvoir entrer jamais dans la pratique et étaient aussitôt retombés dans le néant ;

Attendu que, sans qu'il soit besoin pour le tribunal de vérifier de plus près le système des brevets principaux et d'addition intermédiaires, il suffirait, pour la solution du litige, d'établir qu'il existe un rapport et un enchaînement intime d'idées et de combinaisons de détails entre le premier brevet du 28 août 1850 et ceux du 6 mai 1859 et du 23 août 1862 ; que Belleville a cherché et obtenu la vaporisation instantanée et l'exploisibilité dans la combinaison de ses tubes d'eau générateurs de vapeur, mis en rapport avec la pompe d'alimentation par le jeu d'une soupape automatique, et facilitant d'elle-même l'équilibre de l'eau introduite et de la pression de vapeur ; que cette soupape ainsi adaptée permet par là d'établir dans les tubes un niveau d'eau réglé et déterminé ;

Attendu qu'après avoir cherché plus tard à combattre l'usure rapide des tubes par l'effet de la combustion des gaz et de la flamme, Belleville est arrivé, d'essais en essais, et de perfectionnements en perfectionnements, tous constatés par ces brevets et certificats d'addition successifs, à l'adoption d'une série de tubes horizontaux et verticaux communiquant et s'équilibrant entre eux ; plongeant dans la flamme dans toute la partie inférieure pour fournir la surface de chauffe ; se défendant contre la combustion à l'aide de l'eau qui les alimente et les remplit jusqu'au niveau réglé par la soupape, et recevant la vapeur dans tout leur régime supérieur, lequel est placé hors des atteintes du foyer et communique avec un gros tuyau collecteur de la force motrice ;

Attendu que cette double disposition est neuve, et qu'on ne la rencontre dans aucune des dispositions essayées avant Belleville ; qu'on n'y rencontre jamais non plus le jeu combiné de la soupape spéciale réglant à la fois et l'alimentation de l'eau et la pression de la vapeur ; qu'enfin, Belleville y a encore récemment ajouté un perfec-

tionnement notable, celui des *bouchons ou obturateurs* décrits en son dernier brevet, lesquels permettent de nettoyer facilement et sans perte de temps les tubes des générateurs destinés aux machines dites Terrestres, qui emploient des eaux d'alimentation souvent chargées de sels et de matières impures ;

Sur les organes de détail plus spécialement revendiqués, et particulièrement sur la soupape régulatrice de pression et d'alimentation : Attendu que cette soupape, quant à ses fonctions spéciales, tout au moins, n'a plus rien de commun avec la soupape de *trop plein* ou avec la soupape de *sûreté* ordinaire ; qu'elle combine et réunit, au contraire, tous les effets et des anciennes soupapes *commandant automatiquement l'alimentation* au moyen d'un flotteur dans le but d'empêcher les explosions de chaudières, et de celles disposées sur le tuyau d'alimentation pour réserver au *trop plein* d'eau une issue éventuelle ; que de plus, elle exerce par son jeu, et sans le flotteur ailleurs utile, une réglementation continue tout à la fois sur la pression de la vapeur qu'elle limite et détermine suivant le poids variable et gradué de son levier et sur la quantité d'eau qu'elle introduit d'elle-même et sans robinet à la main dans la juste mesure nécessaire pour la production de cette pression de vapeur constante et équilibrée ;

Attendu que si les organes de ladite soupape ne diffèrent en rien de ceux de certaines soupapes antérieurement usuelles, il est constant néanmoins, que par son application simultanée au double effet ci-dessus décrit, elle est productive d'un résultat nouveau, et qu'ici ce titre le mérite, et le monopole du procédé revendiqué par Belleville, et pour la première fois dans son troisième certificat d'addition au brevet du 28 août 1850, ledit certificat à la date du 5 avril 1853, et dans tous ses certificats et brevets postérieurs, doivent lui en être attribués et maintenus ;

Attendu enfin que cette soupape ne ressemble en rien par son objet et sa fonction à la soupape de Testud de Beaugard, dont il a été parlé au procès ; qu'elle n'existe pas dans les mémoires descriptifs joints aux brevets d'Isoard de 1845 et de 1849 ; et qu'à cet égard, les explications fournies par l'ingénieur *Armengaud*, dans son passage de son traité des moteurs à vapeur (t. 1^{er}, p. 228), ne peuvent laisser prise au doute ; que cet ingé-

nieur aurait seulement la pensée que dans les générateurs à vaporisation instantanée, il faudrait arriver à la solution d'un problème important et difficile, la réglementation combinée de l'alimentation d'eau et de la pression de vapeur ; ce qui était bien loin de reconnaître à Isoard le mérite d'avoir résolu ce même problème ;

Attendu, d'ailleurs, qu'à supposer ledit organe identique aux soupapes antérieures ; qu'à les supposer appliqué par Belleville à des effets déjà connus et décrits, ce défaut de nouveauté de l'un des organes essentiels, il est vrai, de l'invention, ne saurait entraîner par lui-même la nullité du brevet du 28 août 1850 et des brevets postérieurs, parce qu'alors, simplement non brevetable en tant qu'organe ou instrument isolé, elle n'entrerait pas moins à titre d'organe combiné dans un système et dans un ensemble de moyens connus produisant un résultat industriel nouveau, et partant susceptible d'être breveté au profit de son inventeur ;

Sur la forme et la disposition des tubes : Attendu que les antériorités attribuées à divers, au baron Séguier, à Clavières, à Isoard lui-même, pour ne citer qu'eux, ne sont pas sérieuses ; que s'il est vrai de dire que tous ils ont, comme Belleville, cherché à obtenir la vaporisation instantanée dans les générateurs de leur invention à tubes ou autres, il est constant qu'aucun ne l'a obtenue pratiquement et industriellement, et qu'il faut bien reconnaître, encore une fois, que la forme et la direction des tubes a eu ici une importance essentielle, puisque chez les prédécesseurs de Belleville, les appareils n'ont pu marcher, tandis que chez lui, ils marchent, et marchent régulièrement, comme le prouvent les documents les plus récents et les plus dignes de foi, soit officiels, soit privés ; qu'en présence de la différence des résultats, néant d'un côté, résultat pratique de l'autre, il n'est pas possible ni avec la raison, ni avec le droit et la loi de ne pas tenir compte des changements considérables introduits par Belleville dans la forme et la disposition des organes de son appareil, après de longues années de coûteuses expériences ;

Attendu qu'Isoard, breveté lui-même en 1845 et 1849 pour des combinaisons et modifications imaginées par lui dans le but d'arriver à la vaporisation instantanée, avait adopté la forme cono-spirale des tubes et que

son système à serpentin a été rejeté pour la marine de l'Etat, après quelques essais dans l'atelier même de fabrication ; que Clavières n'a pas davantage réussi avec ses tubes en échelle à raccords rectangulaires : que le générateur à flamme renversée du baron Séguier, avec tubes raccordés à angles obtus et remplis d'eau jusqu'au sommet du régime n'a pas été plus heureux ;

Attendu, dès-lors, que Belleville, en faisant, comme tous ses prédécesseurs, porter ses brevets successifs sur les formes et les dispositions de ses tubes, a aussi, comme eux, compris l'importance de ces combinaisons et dispositions spéciales, puisque celles enfin adoptées et décrites dans les brevets des 6 mai 1859 et 23 août 1862, avec les additions, ont réalisé définitivement certaines applications utiles vainement cherchées avant lui, et qu'Isoard, notamment, qui n'avait pu les trouver, vient lui contester aujourd'hui ;

Attendu enfin que les combinaisons et dispositions du système de Belleville se relient par leur ensemble comme par leurs détails à d'autres organes dont le mode, la direction et le fonctionnement coopèrent au résultat cherché, entre autres à la soupape d'alimentation et de réglementation, dont il n'est pas même question dans les brevets d'Isoard, ainsi qu'il vient d'être dit ; au niveau de l'eau dans les tubes, soit verticaux du générateur dit *Marin*, soit horizontaux nettoyables du générateur *Terrestre* ; au mode de production de la vapeur et à sa réunion dans le tube collecteur placé au sommet de l'appareil, etc. ;

Attendu que tous ces organes, soit par eux-mêmes, soit par leur adaptation et leur fonctionnement coordonnés avec l'ensemble du système, constituent une invention nouvelle dans le sens exact de la loi, comme selon ses termes exprès ;

En ce qui touche la nullité prétendue pour défaut de description suffisante : Attendu qu'il suffit de jeter un coup d'œil sur les brevets pris au nom de Belleville, sur les mémoires descriptifs et les dessins qui les accompagnent pour reconnaître que les descriptions sont complètes, que les véritables moyens de l'inventeur y sont loyalement reproduits et qu'il serait facile à un homme du métier de construire les appareils brevetés avec le seul secours de leurs indications ;

Qu'il a donc été sur ce point pleinement satisfait au vœu des articles 8,

6 et 30 de la loi du 5 juillet 1844 ;

Sur la nullité tirée du défaut de résultat : Attendu que l'exception n'est fondée ni en fait ni en droit ;

Attendu que, dès la prise de son premier brevet, en 1850, Belleville avait obtenu un résultat industriel incontestable ; que ses appareils avaient été construits et réalisés ; qu'ils avaient marché à l'aide notamment du double fonctionnement spécial de la soupape d'alimentation et de pression dessinée et décrite dans les certificats d'addition pris à la suite ;

Attendu que si les premières dispositions et formes des tubes ont été délaissées ; que si des formes nouvelles ont été adoptées dans les brevets et certificats d'addition subséquents, en vue de procurer aux appareils une solidité et une durée qu'ils n'avaient pas encore, et de procurer par là à l'industrie les avantages pratiques et l'économie qu'elle pouvait exiger, les brevets nouveaux, et notamment ceux de 1859 et de 1862 n'ont en aucune façon modifié le résultat industriel obtenu dès 1850, perfectionné et réalisé d'une façon plus complète, à l'aide des changements successifs apportés dans les dispositions de l'appareil ; dans les formes, le placement et la direction de ses tubes ;

Attendu qu'à supposer même par une hypothèse contraire au fait réel, les résultats dont s'agit incomplets, insuffisants même dans le sens de la loi, pour les années antérieures à 1859, encore les brevets de 1859 et 1862 conserveraient-ils toute leur valeur, puisqu'à dater de cette époque, les générateurs Belleville du dernier type ont été livrés à l'industrie ;

Attendu qu'à cet égard, le plus léger doute n'est pas permis au tribunal ; que dans son rapport du 27 avril 1864, le capitaine du navire de l'Etat *l'Argus*, déclare, après des essais faits par ce navire au cours des années 1862 et 1863, que les appareils Belleville sont bons ; qu'ils sont facilement réparables en cas d'accidents, qu'ils réunissent l'inexplosibilité à la rapide production de la vapeur ; que les témoignages les plus récents donnés à Belleville par plusieurs industriels, en ce qui touche les appareils *Terrestres*, confirment ceux qui lui ont été donnés pour ses générateurs dits *Types marins* ; qu'il suffit de mentionner à cet égard la déclaration de M. Chaix, chef d'une des plus importantes imprimeries de Paris, lequel reconnaît qu'il résulte de ses expérimentations persévérantes

que les deux générateurs à lui fournis par Belleville (dont l'un marche depuis plus de huit mois), remplissent parfaitement les conditions de son traité et qu'il en est satisfait (7 mai 1864) ;

Sur la déchéance tirée du défaut d'exploitation pendant deux années : Attendu que depuis 1850 jusqu'à ce jour, Belleville n'a pas cessé, tant par lui-même, qu'avec ses associés en participation, et plus tard, comme gérant de la Société Malo, Belleville et C^{ie}, de construire et livrer ses appareils à l'industrie ; qu'il a contracté un marché de fournitures à la marine pour le navire *la Biche* dès 1853 ; et qu'enfin, il a fait de nombreuses fournitures à l'industrie privée, notamment depuis l'obtention de son brevet de 1859 ;

Qu'il justifie en ce moment de nombreuses commandes qui lui ont été récemment faites, lesquelles sont en cours d'exécution ou dont l'exécution n'est entravée que par l'opposition que lui suscite, suivant lui, son co-gérant, Célestin Malo et Gaspard Malo, l'un de ses associés ;

Attendu dès lors que les conclusions afin de déchéance dans les termes de l'article 322 de la loi du 5 juillet, ne sont pas fondées.

En ce qui touche les conclusions de Célestin Malo : Attendu que, défendeur principal à la demande en nullité des brevets apportés par Belleville et la Société Malo, Belleville et C^{ie}, Célestin Malo, co-gérant de ladite Société, après s'en être rapporté pour la forme à la justice, s'est en réalité joint à l'adversaire dans ses conclusions et plaidoiries, et qu'il a apporté à Isoard l'appui le plus énergique en se retournant contre la Société à laquelle il a promis son concours ;

Attendu, qu'à la vérité, Malo proclame que cette Société est pour lui désastreuse et qu'il fera tout pour briser les liens qui l'enchaînent, lui et sa fortune, à une exploitation commune où il aurait fourni tout le matériel et tous les capitaux ;

Attendu que l'appréciation de ces griefs appartient à un autre litige ; que le tribunal est uniquement saisi de la question de validité des brevets que Malo ne veut voir déclarer nuls que pour faire tomber aussitôt la Société fondée sur leur exploitation ;

Attendu qu'il n'appartient pas davantage au tribunal, et qu'il n'est, d'ailleurs, pas utile au procès de donner acte audit Malo de sa déclaration qu'il

n'emploiera ni ne pratiquera jamais les appareils de Belleville.

Sur les réserves dont Belleville a demandé acte à raison des conclusions de son co-gérant : Attendu que sans entendre en rien préjuger la question de savoir si l'insuccès, allégué par Malo, tient aux dépenses infructueuses et au défaut d'économie ou de solidité dans les appareils construits selon le système Belleville, ou s'il ne serait pas plutôt le résultat des tiraillements existant dans la Société et de la guerre ouverte que lui ferait Malo ; qu'il suffit, comme Belleville le demande, de lui donner finalement acte de ses réserves écrites dans ses conclusions du 22 avril dernier.

Sur les conclusions en dommages-intérêts et insertions du jugement prises par la Société Malo, Belleville et C^{ie}, contre Isoard, à raison du préjudice causé par le procès : Attendu que le préjudice est constant, et que le tribunal a les moyens d'en apprécier l'étendue ;

Par ces motifs, sans s'arrêter ni avoir égard à la demande subsidiaire

ou expertise, dit Isoard mal fondé en ses demandes tant en nullité et en déchéance des brevets obtenus par Belleville de 1850 à 1862, qu'en cinquante mille francs de dommages-intérêts ; l'en déboute ;

Dit n'y avoir lieu non plus à donner acte à Célestin Malo des conclusions par lui prises en son nom personnel, donne acte à Belleville de ses réserves à ce sujet ;

Et statuant sur les conclusions conventionnelles en dommages-intérêts de la Société Malo, Belleville et C^e contre Isoard, condamne Isoard envers ladite Société pour les causes de préjudice sus énoncées en deux mille francs de dommages-intérêts et par corps ; fixe la durée de la contrainte par corps à six mois ;

Dit que les motifs et le dispositif du présent jugement seront insérés dans dix journaux de Paris, des départements et de l'étranger, au choix des défendeurs et aux frais d'Isoard ; condamne Isoard en tous les dépens du procès.

(Propriété industrielle.)

APPAREIL SERVANT A LA LIGATURE DES FILS TÉLÉGRAPHIQUES

Par **M. POITOU**, Surveillant des lignes télégraphiques, à Tours

(PLANCHE 372, FIGURES 5 ET 6)

La réunion des bouts de fils qui forment les conducteurs télégraphiques, dit M. de Lafolaye dans les *Annales télégraphiques*, s'est fait et se fait encore de diverses manières qu'on peut diviser en deux catégories : celle dans laquelle n'intervient aucune soudure et celle dans laquelle on soude, l'un à l'autre, les bouts de deux fils.

Les différents procédés de jonction sans soudure exigent que les fils soient tordus ensemble ou contournés en hélice d'un petit diamètre, et dans la formation qu'ils subissent, une grande partie du zinc qui les revêt s'en détache. Ainsi dénudés, les conducteurs ne tardent pas à s'oxyder, et l'expérience paraît avoir démontré que leur conductibilité cesse d'être suffisamment parfaite. En outre, ces torsions qu'on exerce sans peine sur les fils d'un petit diamètre ne sauraient avoir lieu pour de gros conducteurs.

L'intervention de la soudure seule, au moyen d'un métal fusible, est insuffisante pour assurer une solidité de la jonction, telle qu'elle puisse résister aux efforts divers exercés sur le fil ; et les essais de soudure tentés sur les torsades ont fait voir que le métal fluide ne s'introduit que fort mal entre les hélices des torsades et n'ajoute que très-peu de chose à la conductibilité.

On a donc été amené, dès qu'on s'est décidé à appliquer la soudure aux fils juxta-posés, à consolider la jonction au moyen d'une ligature de fil mince enveloppant les deux bouts du conducteur. Cette ligature, très-souvent répétée, doit se faire sur place, et jusqu'à présent, on ne l'a faite qu'à la main, avec assez de fatigue et toute l'irrégularité que comporte le travail manuel.

Cette difficulté pratique, petite en apparence, devenait considérable en raison du nombre des ligatures. La solution faisait désirer un appareil mécanique simple que M. Poitou, surveillant des lignes télégraphiques, à Tours, a construit.

Cet appareil se compose d'une bobine en bois A, sur laquelle on enroule préalablement une certaine quantité de fil à ligature au moyen d'une petite manivelle B qu'on enlève ensuite.

Parallèlement à cette bobine est un cylindre creux en fer C, ouvert sur une partie de sa surface entre deux génératrices, de manière à présenter une cavité longitudinale E, dans laquelle on introduit les deux fils à réunir. En *d* est un trou, dont les extrémités sont adoucies et dans lequel passe le fil à ligature.

On fait à la main un ou deux tours de ce fil autour des conducteurs ; on maintient légèrement ceux-ci avec les deux mains, pendant qu'avec le pouce d'une main et l'index de l'autre main, on imprime à tout le système un mouvement évolutoire autour d'eux. Pendant ce mouvement du ligateur, le fil à ligature se tend et s'enroule en spires très-serrées et très-régulières, et la ligature se fait et s'achève en trois fois moins de temps qu'il n'en faudrait pour la faire à la main.

Il n'est pas nécessaire, du reste, de souder préalablement ensemble les deux bouts du fil avant de les revêtir de la ligature. Il suffit de les étamer en les passant successivement dans le bain d'hydrochlorate de zinc et dans la soudure. Lorsque cette précaution a été prise et qu'on soude à son tour la ligature, le métal fondu s'introduit jusque dans les plus petits interstices et forme de toute la jonction une petite masse parfaitement compacte et solide.

POMPE A INCENDIE A VAPEUR

Par MM. SHAND et MASON, Constructeurs, à Londres.

(PLANCHE 372, FIGURE 4)

A l'Exposition universelle de Londres en 1862, on a pu remarquer un grand nombre de pompes à incendie, de divers systèmes, montées ou non sur des chariots, et munies de balanciers à mancherons pour leur manœuvre à bras d'hommes ; parmi ces machines se trouvaient aussi quelques pompes actionnées directement par un moteur à vapeur, montées, ainsi que leur chaudière, sur un même chariot à avant-train articulé et flèche d'attelage.

Dans le vol. XIX de cette Revue, nous avons déjà décrit une pompe de ce genre, dont le dessin nous avait été communiqué par M. Godard, qui l'avait relevé sur une pompe américaine. C'est en Amérique, en effet, que ces pompes ont pris naissance, et maintenant les constructeurs anglais paraissent vouloir en doter leur pays.

Une des pompes à vapeur très-répondue en Amérique est celle construite par MM. Lee et Larned, de New-York ; voici la description qu'en donne le *Scientific American* :

La vapeur est produite par une chaudière annulaire propre à ces constructeurs ; elle offre une surface de chauffe de 12 mètres carrés, et peut être ainsi en pression en six ou huit minutes. La pompe, qui est entièrement en cuivre, est rotative, du système de M. Cary, et conduite par une machine à vapeur à mouvement alternatif, dont le piston a un diamètre de 0^m,18 et dont la course est 0^m,20 ; elle est munie d'une paire de petits volants pour passer les points morts ; elle peut fonctionner à deux cents et même à quatre cents tours par minute. Un disque fondu avec la pompe forme un des couvercles du cylindre, et les deux machines, ainsi réunies, dans une longueur de 0^m,70, pour former une pompe complète à vapeur, ne sauraient être groupées d'une manière plus compacte et sous un moindre volume.

La tige du piston passe au travers du fond opposé du cylindre, et, au moyen de ces deux bras en T, elle fait fonctionner deux bielles en retour, qui agissent sur les manivelles de l'arbre de la pompe. La distribution est conduite par une bielle d'excentrique calée sur l'arbre principal. L'alimentation se fait au moyen d'une pompe spéciale ; mais on peut aussi employer à volonté, pour cet objet, la grande pompe, s'il en est besoin. Le bâti se compose, en avant, d'une simple plaque de fondation, en fer, de moins de 0^m,30 de largeur, s'éclaircissant en forme d'anneau, à l'intérieur duquel est rivée une enveloppe cylindrique en tôle mince, consolidée à son orilce inférieur par une bride, et formant à la fois un support et une sorte de cage, pour recevoir la chaudière.

Cette extrémité de la plaque est supportée par des ressorts semblables à ceux d'un omnibus, par l'intermédiaire de tiges de tension et d'attaches, fixées à chacun des angles ; le centre de gravité se trouve directement au-dessus de l'essieu d'arrière, qui est coudé, pour laisser passage à la chaudière. Les ressorts sont formés de lames d'égale épaisseur, mais dont la largeur diminue de-

puis le centre jusqu'aux extrémités. A l'avant, on se sert de deux ressorts semblables, superposés, dans la ligne d'axe, et destinés à supporter le poids de la machine en son milieu. Ils remplissent ainsi le double objet de la maintenir, au moyen d'articulations placées aux deux extrémités d'un petit arbre vertical, formant émerillon ou joint universel. Ce mode de suspension par un seul point maintient mieux la machine pendant son transport; il empêche ses oscillations et la garantit mieux que toute autre combinaison, et avec le moindre poids de matière, contre les accidents de route.

Les dimensions qui viennent d'être indiquées sont celles du plus petit modèle : il pèse 1700 kilogr., le modèle suivant, du poids de 2400 kilogr., est aussi destiné à être traîné à bras, quoiqu'il puisse être également conduit par un ou deux chevaux; il doit être préféré, à cause de sa plus grande puissance, toutes les fois que les rues le permettent et que le poste qui l'emploie est assez nombreux. Ce modèle dirige un jet de 0^m,031 à 78 mètres; un jet de 0^m,034 à 70 mètres, et dans plusieurs circonstances, il a fourni un jet de 0^m,038, qui produit des effets surprenants. Entre les mains de la compagnie n° 8, de New-York, il a parfaitement fonctionné dans plusieurs incendies de l'hiver dernier, et il a sauvé des propriétés considérables. MM. Lee et Larned ont encore un modèle plus grand, mais il ne peut être manœuvré qu'avec des chevaux.

En Angleterre, les deux constructeurs les plus renommés pour les pompes à incendie à vapeur, sont MM. Merryweather et fils, et MM. Shand et Mason, de Londres, dont les machines sont à cylindres horizontaux et à double effet.

Les brigades de pompiers de Londres possèdent déjà plusieurs des machines de ces derniers constructeurs, et l'une d'elles est installée sur un bateau pour protéger les propriétés riveraines de la Tamise.

Nous avons représenté en coupe verticale, fig. 4, pl. 372, une nouvelle disposition de pompe avec son moteur et sa chaudière, construite tout dernièrement par MM. Shand et Mason pour la ville de Dublin.

Les dispositions de cette machine diffèrent sensiblement de celles des mêmes constructeurs, exposées à Londres en 1862. Ainsi, le cylindre à vapeur, au lieu d'être horizontal, est vertical et placé directement au-dessus dans l'axe du corps de pompe, dans lequel se meut un piston tubulaire qui est relié au piston à vapeur par deux tiges, et à une manivelle (fonctionnant entre le cylindre à vapeur et le cylindre à eau) par une bielle articulée au fond du plongeur. Le cylindre à eau est fondu avec un châssis vertical, dont l'extrémité supérieure forme le fond du cylindre à vapeur. Ce châssis porte aussi les coussinets de l'arbre à manivelle, muni du volant et de l'excentrique, en même temps que la tige du piston de la pompe alimentaire.

Le corps de pompe ne porte ni les soupapes, ni le réservoir d'air, et la conduite, qui a deux orifices d'échappement, est disposée avec une soupape d'arrêt, au moyen de laquelle on peut fermer l'une ou l'autre des deux sorties, et seulement une à la fois.

La machine à vapeur est munie d'un régulateur *self-acting*, composé d'un petit cylindre, et dans lequel se meut un piston, commu-

niquant avec le passage de décharge de l'eau sortant de la pompe d'un côté, et avec la boîte à vapeur de l'autre côté; ce piston est relié au levier du régulateur, lequel se trouve alors actionné suivant les variations de la pression de l'eau dans l'appareil.

La chaudière et les ressorts de derrière sont fixés sur un bâti tubulaire, relié à une plaque creuse en métal fixée sur le devant, et à laquelle le train d'attache de la voiture est fixé; sur sa paroi supérieure est placée une boîte à outils, siège du conducteur, les marchepieds et les sièges pour les pompiers. Le tuyau élastique, qui peut s'enrouler sur un tourniquet, se place sous la boîte à outil.

La chaudière est installée sur le devant de l'axe d'arrière, et la machine à vapeur avec sa pompe sont fixées à la chaudière, disposition qui permet un accès facile de toutes les parties de la machine.

Les ressorts de derrière sont en tôle d'acier disposés à la manière ordinaire, mais combinés avec des ressorts à boudin et arrêts en caoutchouc, pour être plus légers et donner une plus grande élasticité. Un marchepied en deux pièces, réuni par des planches, est placé en arrière, sur lequel un homme voyage avec la machine que l'on conduit à l'endroit où se trouve le feu. Quand la machine est en fonction, ces planches sont placées de chaque côté de la chaudière, pour garantir les roues de derrière de la chaleur. Près de la porte du foyer, sur le devant, est un coffre à charbon fixé non loin de l'attache de la voiture.

La chaudière à vapeur est verticale tubulaire, et la garde extérieure surmontant les tubes est cylindrique. Deux chambres semi-circulaires indépendantes, en plaque mince, remplissent complètement l'espace entre les tubes et la garde extérieure; ces chambres communiquent avec le réservoir de vapeur au moyen de tubes, et avec l'atmosphère extérieure par des robinets destinés à purger l'eau provenant de la vapeur condensée qui peut s'accumuler dans les chambres. Ces chambres, qui offrent une des particularités nouvelles de cette chaudière, ont pour but de réduire la quantité de l'eau à vaporiser, et à forcer la tension de la vapeur à s'élever plus rapidement, tout en laissant un espace plus considérable pour loger la vapeur.

La chaudière est aussi construite de manière que la partie supérieure de la garde peut être détachée au moyen de boulons, afin de rendre facile l'accès des tubes avec la partie intérieure.

Ces dispositions se reconnaîtront aisément à l'inspection de la fig. 4, sur laquelle on voit que la boîte à feu A, de forme conique, présente un grand espace pour une grille *a* de dimensions relativement considérable. Cette boîte à feu communique avec la boîte à fumée B, surmontée de la cheminée C, par les tubes verticaux *c*.

Afin de diminuer l'espace qui reçoit l'eau et augmenter celui des-

tiné à la vapeur, les deux boîtes ou chambres semi-circulaires en métal D sont appliquées intérieurement autour de l'espace occupé par les tubes c. Ces chambres D communiquent avec le réservoir de vapeur par deux ou plus grand nombre de tuyaux ouverts E, qui s'élèvent au-dessus du niveau de l'eau, et des petits robinets sont disposés, comme il a été dit, dans le fond des chambres D, pour extraire l'eau qui peut être formée par la condensation. Le corps supérieur de la chaudière peut être démonté au moyen des joints boulonnés F et G, et le dessus de la boîte à fumée peut être enlevé pour réparer les tubes, en dévissant les écrous H.

La machine est composée d'un cylindre à vapeur renversé I, placé au-dessus et dans l'axe du corps de pompe K, avec lequel elle est reliée par quatre montants verticaux L, boulonnés avec le fond du cylindre à vapeur. Ces montants forment un châssis entre lequel glissent les coussinets de l'arbre à manivelle M.

Dans le corps de pompe se meut le plongeur creux N, auquel est attaché le piston O, garni des clapets de refoulements.

Le fond du corps de pompe est fermé par un grille P, munie de disques en caoutchouc, formant les clapets d'aspiration de la pompe.

L'aspiration a lieu pendant le mouvement ascensionnel, par le piston O, et dans le mouvement descendant, la moitié environ de l'eau est refoulée par le déplacement du plongeur N, qui, au mouvement ascensionnel suivant, refoule le reste de l'eau primitivement aspirée, de sorte que la sortie de l'eau est continue.

Le tube de refoulement q est précédé du grand réservoir d'air Q, et muni de deux embranchements pour recevoir les raccords des tuyaux élastiques à l'extrémité desquels on adapte la lance.

La bielle motrice T, actionnée par la manivelle, est reliée au fond du plongeur N de la pompe, attaché lui-même au piston à vapeur par deux tiges n qui, dans des boîtes à étoupes, traversent le couvercle, et entre lesquelles fonctionne la manivelle.

Sur une extrémité de l'arbre à manivelle M est claveté le volant V, et sur l'autre extrémité l'excentrique m, qui met en mouvement le tiroir de distribution o et la pompe alimentaire R.

Deux tuyaux partent de cette pompe : l'un en haut est relié avec l'enveloppe à vapeur du cylindre, et l'autre, du bas, avec la tubulure d'échappement q du grand corps de pompe K ; de sorte que le changement de pression de l'eau dans la pompe, force le piston du régulateur à se mouvoir, et ainsi à régler l'admission de la vapeur dans le cylindre moteur de la machine.

MOTEURS HYDRAULIQUES

TURBINE A RÉGULATEUR

Par **M. C. SCHIELE**, Ingénieur, à Manchester

(PLANCHE 372, FIGURES 7 A 8)

Dans le compte-rendu que nous avons donné dans le vol. XXV, des moteurs hydrauliques exposés à Londres, en 1862, se trouve décrit sommairement le système de M. Schiele, de Manchester. Nous sommes en mesure aujourd'hui de compléter cette description, en donnant le dessin de ce moteur auquel l'auteur a depuis appliqué un régulateur pour lequel il s'est fait breveter en France.

La turbine de M. Schiele emprunte ses dispositions à la fois aux systèmes Jonval et Fourneyron (1), et est combinée de manière que l'on peut faire varier l'ouverture des directrices, afin de rendre la dépense d'eau plus ou moins considérable.

La fig. 7 de la pl. 372 représente cette turbine en élévation, partie coupée.

On voit à l'inspection de cette figure que l'eau est dirigée à peu près comme dans la turbine Jonval; mais, au lieu de la délivrer parallèlement à l'axe, elle arrive de côté par le canal A, sous les directrices B de la turbine, d'une manière analogue au système Fourneyron.

La couronne inférieure C, destinée à recouvrir plus ou moins les passages *o*, qui donnent issue à l'eau s'échappant à la circonférence des aubes courbes *b*, est assemblée de manière à pouvoir glisser entre ces passages; disposition qui permet de modifier à volonté le débit des aubes *b*, ainsi que celui des directrices B, sans que leurs proportions relatives s'en trouvent modifiées.

Ce résultat est obtenu à l'aide de la capacité supérieure D, qui est fermée par le couvercle E, relié à l'anneau C par les boulons *d*, de telle sorte que le couvercle et l'anneau sont solidaires et que l'un entraîne l'autre dans ses mouvements d'ascension ou de descente, commandés par le régulateur à boule F de la machine.

A cet effet, ce régulateur est monté sur l'arbre *e* de la turbine et sa douille *f* agit, par l'intermédiaire du levier G, sur la valve *g* destinée

(1) Voir, pour l'étude de ces deux systèmes et pour tout ce qui est relatif aux turbines et aux roues, notre *Traité des Moteurs hydrauliques*.

à régler l'écoulement d'un filet d'eau qui arrive du canal principal de dérivation A' par le tuyau H.

Ce filet d'eau est déversé dans le tube à entonnoir E', qui communique avec la capacité D, de telle sorte que si la soupape, par suite du rapprochement des boules, se trouve près de la fermeture, il arrive peu d'eau sous le couvercle E, et il descend avec la couronne C, qui dégage alors les directrices et les aubes ; si, au contraire, une accélération de vitesse éloigne les boules, la valve *g* s'ouvre laissant l'eau arriver en plus grande quantité sous le couvercle, ce qui le soulève et avec lui naturellement la couronne C, amenant le rétrécissement des passages de l'eau des directrices et des aubes.

Lorsqu'il est nécessaire de faire produire à l'eau tout son effet, il faut dans certains endroits, par exemple, devant les déversoirs, la maintenir au niveau le plus élevé possible. Dans ce cas, l'auteur ajoute à l'appareil une capacité ou chambre régulatrice *m* séparée et composée d'une série d'anneaux en métal mince, qui sont reliés entre eux alternativement par leurs bords intérieurs ou extérieurs. On obtient ainsi une capacité élastique qui cède plus ou moins, suivant la pression de la colonne d'eau dans le tuyau *n*.

Cette chambre *m* agit sur la valve *g* du régulateur par l'intermédiaire du levier G. Dans quelques turbines, il est bon aussi quelquefois de munir les parties inférieures de clapets ou de vannes, qui servent alors à faciliter le nettoyage des tuyaux et des passages.

Pour enlever les feuilles et les branches qui se sont introduites dans la turbine, il suffit de faire tourner celle-ci en sens inverse, l'intérieur de la turbine étant facilement accessible, en faisant monter la partie inférieure le long de l'arbre.

Dans certains cas, M. Schiele réunit deux turbines de manière que la pression longitudinale se trouve contre-balancée, par exemple, lorsque les turbines sont petites et que leur arbre est placé horizontalement.

Cette disposition est représentée par la fig. 8, qui montre également une construction particulière, suivant laquelle les turbines ont des passages ouverts et tournent tangentiellement à des surfaces fixes ; c'est ainsi que l'auteur dispose quelquefois les appareils, lorsque la régularisation des passages n'est pas absolument nécessaire.

Dans cette figure, les lettres de renvoi indiquent les parties semblables à celles de la figure précédente.

NOUVEAUX PROCÉDÉS

POUR LA PRODUCTION DES ÉPREUVES PHOTOGRAPHIQUES

Par M. **J.-W. SWAN**, à Gateshead (Angleterre)

Ces nouveaux procédés consistent dans la préparation d'un tissu gélatineux et dans celle d'un papier spécial.

Tissu. — Le tissu est composé d'une épaisseur de matière gélatineuse, appliquée sur une couche de collodion, qui lui sert de fond solide. La matière gélatineuse renferme du carbone et des substances chimiques, comme le sel de chrome, ou plusieurs de ces sels, qui rendent la couche gélatineuse, lorsqu'elle a été soumise à l'action de la lumière, insoluble dans l'eau.

Le mélange employé pour produire la partie sensible et gélatineuse du tissu est composé de la manière suivante : on prépare une solution de 2 parties de gélatine et 8 à 10 parties d'eau ; on clarifie ensuite ce mélange, en le faisant bouillir avec de l'albumine et en le filtrant comme de coutume. On ajoute à cette solution une partie de sucre ou autre matière saccharine et une matière colorante, telle que du noir de fumée bien broyé (si on veut se servir du noir), ou du carbone avec une addition d'un mordant bleu ou rouge, ou les deux réunis, lorsqu'on veut obtenir des nuances noires ; on peut se servir d'autres mordants pour produire toute couleur voulue. Lorsque l'épreuve photographique doit servir à l'ornementation de la porcelaine ou du verre, on substitue au mordant les substances qu'on emploie ordinairement pour ces fabrications.

Ayant ainsi préparé le mélange gélatineux, on en prend 10 parties et on y ajoute, lorsqu'il est encore liquide, et au moment où on veut l'employer, une partie d'une solution de bichromate d'ammoniaque, ou une quantité équivalente d'un autre sel de chrome convenable. Ceci constitue alors le mélange gélatineux sensible mentionné.

Le tissu est préparé de la manière suivante :

On commence par appliquer, sur une surface de verre, de métal ou autre substance convenable, une couche de collodion ou autre substance formant une membrane, ou bien on superpose, alternativement, plusieurs couches de collodion d'une dissolution de caoutchouc. Sur la membrane ainsi formée, on applique une couche du mélange gélatineux précité. On peut également varier l'opération et commencer par produire une membrane gélatineuse, sur laquelle on applique ensuite

le collodion. On laisse alors sécher cette membrane et on la sépare de la surface sur laquelle elle était appliquée.

La préparation et le séchage du tissu doivent s'effectuer dans une chambre obscure ou dans une chambre, dont la lumière a une couleur convenable pour la préparation des plaques photographiques.

Le tissu sert à la production des épreuves photographiques, tout à fait comme le papier ordinaire, c'est-à-dire qu'on le place derrière l'épreuve négative et qu'il est exposé à la lumière qui traverse cette dernière, et avec laquelle la couche de collodion se trouve en contact. Après cette opération, le tissu est monté provisoirement et au moyen d'une solution de caoutchouc, d'amidon ou de colle, sur un support, afin de permettre le développement entier de l'image, le collodion étant tourné en dessous, ou bien on applique l'épreuve directement sur le papier, le carton, le verre, la porcelaine, ou sur toute autre surface sur laquelle elle doit rester. Lorsque la membrane doit pouvoir être enlevée de son support provisoire, on peut faire usage d'une colle qui permet cette opération, sans qu'il soit nécessaire de se servir d'un dissolvant ; une solution de caoutchouc remplit cette condition.

Lorsque le tissu a été monté, on le traite par l'eau chaude, afin de faciliter le développement de l'épreuve photographique et permettre d'enlever les parties de la membrane gélatineuse, qui ne se sont pas trouvées sous l'action de la lumière.

Pour transporter l'épreuve, on enduit sa surface de gélatine, d'amidon ou de farine, soit seuls, soit mélangés avec un mordant blanc, comme le blanc de zinc, et on l'applique ensuite sur la surface sur laquelle elle doit rester. Lorsque la colle est sèche, on enlève le support provisoire, en employant au besoin une substance dissolvante.

PAPIER. — La partie de ces procédés, qui a trait à la préparation du papier, consiste dans les manipulations suivantes :

Le papier ou le carton, destiné à recevoir la préparation, est enduit de collodion ou de toute autre substance convenable, afin de le rendre imperméable à la solution gélatineuse, albumineuse ou gommeuse, qui y est appliquée, dans une chambre éclairée convenablement ; la solution renferme le carbone ou les matières colorantes et des substances chimiques (telles que les sels de chrome), qui rendent la membrane, lorsqu'elle a été soumise à l'action de la lumière, insoluble dans l'eau.

Le papier photographique ainsi préparé est employé pour obtenir des épreuves au moyen d'une image négative, comme de coutume, l'effet de la lumière étant rendu apparent, en traitant l'épreuve par l'eau, après quelle a été exposée à l'action de la lumière.

APPAREILS DE LEVAGE

GRUE ROULANTE A VAPEUR ET A TREUIL

Par M. **WORSDELL**, Constructeur, à Birmingham

(PLANCHE 373, FIGURES 1 ET 2)

Nous avons déjà donné, tant dans cette Revue (1), que dans la *Publication industrielle*, un assez grand nombre d'appareils de levage; celui que nous allons décrire ne présente rien de réellement nouveau dans ses dispositions; mais au point de vue de la construction, de la stabilité et de la manœuvre, il peut être considéré comme un bon modèle. La fig. 1 de la pl. 373 représente cet appareil en élévation latérale, la partie d'arrière munie du générateur en partie coupée; la fig. 2 est une section transversale, faite suivant la ligne 1-2 du chariot et de sa plaque tournante à galets.

Comme on le voit, l'ensemble de l'appareil de levage est monté tout entier sur la plaque supérieure en fonte A, la chaudière B étant placée le plus en arrière possible, pour équilibrer par son propre poids une partie du fardeau à élever suspendu à l'extrémité de la flèche en bois C, laquelle est articulée à l'avant, au moyen de sa douille en fonte C', sur le boulon *a* traversant deux oreilles venues de fonte avec la plaque, tandis que sa tête en fonte C² est reliée par deux tirants en fer *c* au bâti D du treuil. La plaque d'assise A est portée par des galets *e* disposés autour du pivot E, de façon à former un cercle dont celui-ci est le centre; ils sont tous reliés à la douille centrale par les tringles *f* et des cercles en fer, le tout disposé dans le genre des plaques tournantes de chemins de fer.

Le cercle des galets se meut sur la plaque inférieure F, à laquelle est fixé solidement le pivot E au moyen d'un écrou *g* et d'un assemblage conique. Le pivot est recouvert d'un chapeau muni d'un godet *h*, dans lequel on introduit l'huile nécessaire au graissage.

La plaque inférieure en fonte F est boulonnée au châssis en bois du truck G monté sur deux paires de petites roues H qui, munies de boudins comme les roues de chemins de fer, peuvent rouler en tournant avec leurs axes *h'* sur des rails disposés au niveau du sol.

(1) On trouvera, en outre, dans le vol. XV le dessin d'une grue de 30 tonnes, par M. Cavé; dans le vol. XX une grue locomobile tournante de M. Frey; dans le vol. XXV, la grue à manivelle et à pivot fixe, et celle à vapeur et à pivot tournant de M. Chrétien, enfin dans le vol. XXVIII, le treuil à frein de sûreté de MM. Tannay et Maîtrejean.

Le treuil, qui est la partie principale de l'appareil de levage, se compose du double bâti *D* boulonné sur la plaque supérieure *A* ; il reçoit le tambour *i* autour duquel se fait l'enroulement de la chaîne de suspension et de traction *I*, et dont l'axe porte à l'une de ses extrémités la grande roue *R* commandée par le pignon denté *r*.

L'axe de celui-ci porte en son milieu la roue *J*, qui engrène avec le pignon *j* monté sur l'arbre moteur, lequel est actionné directement par la machine à vapeur, qui est installée entre les deux flasques du bâti auquel elle est fixée.

La roue du milieu *J* est ajustée folle sur son axe qui est muni d'un manchon d'embrayage permettant son entraînement, et d'une poulie à frein montée en dehors du bâti, du côté opposé au pignon *r*, pour arrêter au besoin la charge suspendue au crochet *k*.

L'arbre moteur est en fer forgé à double vilebrequin, et reçoit son mouvement par les bielles de deux cylindres accouplés, boulonnés obliquement contre le bâti. Le pignon *j* est en deux parties et son moyeu forme les excentriques de distribution.

Le générateur de vapeur *B* a son foyer intérieur *B'* surmonté des tubes verticaux *b* débouchant dans la boîte à fumée supérieure, laquelle est en communication avec la cheminée d'appel *L*. Une pompe alimentaire, commandée par la machine motrice, envoie l'eau par le tuyau *l* à la partie inférieure, au-dessus de la grille, dans la capacité qui entoure le foyer. La vapeur est fournie aux boîtes de distribution par le tuyau *m*, et la chaudière est pourvue, comme d'usage, d'une soupape de sûreté maintenue fermée par la balance à ressort *n*.

LAVEUR A BETTERAVES

Par **M. DEGUESNE**, à Rouen (Aisne)

(PLANCHE 375, FIGURES 3 ET 4)

Un laveur de betteraves se compose ordinairement, comme on sait, d'un cylindre creux, formé de douves ou barettes en bois ou en fer, espacées entre elles de quelques centimètres ; il est placé horizontalement sur deux coussinets, et tenu dans un bac plein d'eau, de manière que le tiers seulement plonge dans le liquide.

Les betteraves sont introduites par un bout dans l'intérieur ; le cylindre, en tournant sur son axe, remue les betteraves de façon à dégager la terre qui est restée à leur surface, puis des plans gauches fixés à l'autre extrémité les rejettent au dehors.

C'est dans ce travail que le laveur reçoit, par le poids des betteraves, des secousses qui le détraquent et le mettent hors de service.

M. Deguesne a modifié les dispositions de ce laveur, et celui qu'il présente paraît offrir toutes les garanties de solidité; il se compose, comme on peut le reconnaître à l'inspection des fig. 3 et 4, d'un grand cylindre creux A, en tôle percée de trous de 16 millimètres de diamètre environ, espacés de 5 à 6 centimètres. Quatre croisillons B, à couronne en fonte, sont fixés invariablement sur un arbre en fer C, et soutiennent l'enveloppe en tôle; cette enveloppe ou cylindre creux est rivée sur le contour des couronnes des croisillons, assez solidement pour que les secousses ne puissent la faire varier.

L'application de ce cylindre en tôle a pour but de supprimer le grand nombre de barrettes qui ont le désavantage de se casser ou de se détacher à chaque instant, ce qui occasionne des vides très-grands, et laisse échapper des fragments très-gros de betteraves.

Cet inconvénient n'existe pas dans ce laveur, attendu qu'il est impossible qu'il laisse échapper des morceaux de betteraves plus gros que les trous (diamètre 0^m,016).

La seconde particularité de cet appareil consiste dans les plans gauches destinés à rejeter les betteraves au dehors. Ces plans gauches sont appelés vulgairement escargots. Ils sont formés de croisillons E, composés de trois branches et forgés d'une seule pièce.

La fig. 4 représente la vue debout de ce système. Comme on le voit, les croisillons sont placés les uns au-dessus des autres, de manière que les extrémités forment une hélice à 45 degrés.

L'ensemble de ces croisillons forme ainsi trois grilles à surface gauche qui, dans leur rotation, entraînent les betteraves, en laissant égoutter l'eau dans le bac, puis les rejettent au dehors.

Afin que l'ensemble soit d'une solidité parfaite, on emmanche les croisillons à chaud sur l'arbre, et on rive les pattes des extrémités qui se raccordent sur le cylindre en tôle.

Le croisillon en fonte du bout de l'escargot a ses rayons inclinés dans le sens des plans gauches, afin de ne pas arrêter les betteraves dans leur chute. Un engrenage L, en forme de couronne, est fixé à l'extrémité et reçoit le mouvement circulaire par un pignon M, lequel est en rapport direct avec le moteur.

NOTE SUR L'EXTRACTION DE L'ALIZARINE JAUNE

ET DE L'ALIZARINE VERTE COMMERCIALE

COMMUNIQUÉE A L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Par M. E. KOPF.

L'alizarine verte commerciale, qui est exempte de purpurine, est la seule matière première qu'on puisse utiliser avec avantage pour la préparation de l'alizarine jaune sur une certaine échelle. Pour cela, on n'a qu'à l'épuiser à chaud par l'alcool ou l'esprit de bois dans des appareils à déplacement méthodique, et à concentrer les solutions alizarines ainsi obtenues. Mais le procédé suivant, qui repose sur l'emploi de l'huile de schiste ou de goudron, est à la fois plus simple, plus facile et plus économique. On fait bouillir à plusieurs reprises l'alizarine verte sèche avec de l'huile de schiste purifiée, dont le point d'ébullition doit rapprocher autant que possible de 150 degrés centigrades. La matière verte insalubre se rapproche et se dépose avec la plus grande facilité dès que l'ébullition cesse. Au bout de quelques minutes, on peut décantier l'huile de schiste encore très-chaude, qui a dissous une forte proportion d'alizarine jaune, dont une partie se dépose à l'état de cristallin, par le refroidissement de la liqueur. Dès que la température de l'huile s'est abaissée à 100 degrés, on y ajoute une lessive de soude caustique faible et l'on agite vivement.

La lessive s'empare de toute l'alizarine en se colorant en violet bleuâtre, et l'huile de schiste ne tarde pas à surnager, tout à fait privée de matière colorante et propre à servir immédiatement, après décantation, à une nouvelle opération. On soutire la lessive chargée d'alizarine, et on la fait couler dans de l'acide sulfurique étendu d'eau.

L'alizarine jaune se précipite immédiatement en flocons volumineux, qu'on n'a qu'à recueillir sur un filtre, laver à l'eau froide jusqu'à disparition des dernières traces d'acide et faire sécher.

La matière verte noirâtre, épuisée par plusieurs traitements successifs à l'huile de schiste, est presque complètement débarrassée d'alizarine, et mise à égoutter dans des sacs, puis pressée fortement pour lui enlever la majeure partie adhérente. Elle en perd les dernières traces par l'exposition à l'air ou dans une étuve.

En la traitant ainsi à chaud par son poids d'acide nitrique fortement étendu d'eau, elle se transforme, avec dégagement d'acide carbonique et de vapeurs nitreuses et production d'une petite quantité d'acide phtalique, en une matière colorante jaune ou jaune bleuâtre, très-peu soluble dans l'eau, très-soluble dans les liqueurs alcalines, qu'elle

colore en rouge vineux intense et qu'on peut désigner convenablement par le nom de *xanthazarine*. La xanthazarine teint directement la laine et la soie mordancées ou non mordancées, ainsi que le coton mordancé ; mais ce dernier plus difficilement.

Les teintes sont analogues à celles produites par les bois jaunes. Les corps réducteurs, tels que l'hydrogène sulfuré, le chlorure stanneux, les hyposulfites, agissent énergiquement sur la xanthazarine, et la transforment en une matière colorante rouge nouvelle.

MODE DE FIXATION SUR LE PHOSPHATE DE CHAUX

DES ÉLÉMENTS FÉCONDANTS NÉCESSAIRES AUX PLANTES

Par MM. **J.-A. BARRAL** et **L.-A. COCHERY**

Ce nouvel engrais qui a fait l'objet, en France, d'une demande de brevet, en date du 29 octobre 1863, consiste à ajouter directement à la poudre de phosphate minéral du plâtre cuit, également bien pulvérisé, dans la proportion de 25 0/0, et à malaxer cette poudre avec un liquide qui sera formé de la dissolution des sels appropriés aux cultures que l'agriculteur aura en vue, et aux pays dans lesquels l'exploitation rurale sera située. Pour les cultures de céréales, froment, épeautre, orge, avoine, seigle, on emploiera, pour être dissous dans l'eau, le sulfate d'ammoniaque et le nitrate de soude.

Les proportions à employer seront de 15 d'eau dissolvant, 8 de nitrate de soude et 8 de sulfate d'ammoniaque. La dissolution sera versée avec les deux poudres, le tout étant bien malaxé ensemble, et ensuite abandonné en tas, qui se ressueront complètement, et pourront être concassés et ensachés. Pour les terrains qui manquent d'alcali, on ajoutera avec avantage de 1 à 2 parties de carbonate de potasse, le sel (chlorure de sodium), le chlorure de magnésium, les cristaux de soude (carbonate de soude), pourront être, suivant le cas, mis dans diverses proportions dans le même liquide, les divers liquides contenant des matières organiques, comme le sang, les liqueurs gélatineuses, les eaux ammoniacales, diverses eaux acides, etc., seront substitués à l'eau ou employés concurremment.

Dans tous les cas, le procédé consiste à fixer sur la poudre de phosphate minéral les divers agents salins, organiques, azotés ou ammoniacaux, en les combinant avec les différentes particules de la poudre, au moyen du plâtre (sulfate de chaux cuit) qui s'approprie l'eau en fournissant du sulfate hydraté.

APPAREIL SERVANT A APPLIQUER TOUTES SORTES D'ENDUITS

SUR LES ÉTOFFES

Par M. **SOREL**, à Paris

(PLANCHE 373, FIGURES 5 A 7)

Cette machine est basée principalement sur l'emploi d'une lame de caoutchouc vulcanisé, pouvant supporter une haute température, ou d'une autre matière analogue, pour étendre les enduits en couches régulières sur les étoffes.

Dans cette machine, l'étoffe passe entre la lame de caoutchouc et un cylindre creux en métal, qui se meut sur son axe, et qui est chauffé par de la vapeur. La lame de caoutchouc est placée dans une rainure faite tout le long d'une pièce creuse en métal, chauffée par de la vapeur. Cette pièce est placée au-dessus du cylindre, dont il a été question, et parallèlement à ce dernier.

On place l'enduit près de cette pièce pour qu'il se ramollisse par la chaleur, et quand on fait avancer le tissu que l'on veut enduire, l'enduit s'y fixe et la lame de caoutchouc n'en laisse passer que la quantité suffisante. Quand on veut fixer sur l'enduit de l'étoffe un deuxième tissu ou tout autre matière, on l'applique sur l'enduit, au moment où l'étoffe enduite vient de quitter la lame de caoutchouc.

Au moyen de cette machine, on peut appliquer sur les étoffes des enduits chauds ou froids, du caoutchouc à l'état de dissolution, ou mélangé à l'aide de la chaleur avec d'autres substances, notamment avec la gutta-percha, ou bien des matières résineuses, des matières grasses, des poudres minérales, etc. On peut, en général, employer tous les enduits qui peuvent s'appliquer sur les étoffes.

Parmi les matières en poudre que l'on peut fixer sur l'enduit, il suffira de citer : les tontures de draps, les poils d'animaux, du coton, de la soie, et toutes sortes de matières filamenteuses plus ou moins divisées; du bois, du liège et du cuir en poudre, du graphite ou mine de plomb, des poudres métalliques et terreuses, du sable, etc.

DESCRIPTION

La fig. 5 de la pl. 373 est un plan vu en dessus de cette machine ;
La fig. 6 en est une coupe verticale, faite suivant la ligne 1-2.

Entre les deux plaques du bâti en fonte B est monté, dans des paliers, un premier cylindre creux C, chauffé par de la vapeur, et destiné à recevoir l'étoffe qui s'y appuie au moment où elle reçoit l'enduit.

Directement au-dessus de ce cylindre, régnant comme lui dans toute la longueur, est disposée la pièce creuse D, à la partie inférieure de laquelle une rainure est pratiquée de même dans toute la longueur pour recevoir la lame régulatrice de caoutchouc vulcanisé, qui désaffleure de quelques millimètres pour se trouver en contact, tangentiellement avec le cylindre C. La pièce D est mobile sur son axe, afin de pouvoir être renversée d'une demi-révolution à l'aide du levier articulé *d*, et changer ainsi la bande de caoutchouc et nettoyer le cylindre C; comme celui-ci, elle est chauffée par de la vapeur qui, par les tuyaux *b*, arrive de la boîte E alimentée par le générateur, ainsi que les cylindres C et M, au moyen du tuyau S.

Cette boîte est recourbée et forme un bec aminci, dirigé vers le bas de la pièce D, afin de présenter une sorte de trémie *a* chauffée sur ses deux faces, et destinée à recevoir l'enduit qu'il s'agit de tendre sur le tissu. Celui-ci est enroulé sur l'ensouple en bois H, muni aux deux extrémités de lanières en cuir, auxquelles sont suspendus les contre-poids *f* destinés à produire sur le cylindre un frottement formant résistance au développement de l'étoffe, laquelle se rend sur le cylindre chauffé C, où elle s'enduit en passant sur le rouleau-guide fixe I, à entailles obliques et divergentes, destinées à la maintenir parfaitement tendue.

A la sortie du cylindre C, l'étoffe enduite passe sur le second tendeur J semblable au premier, et qui est muni d'une vis de rappel permettant de régler sa hauteur suivant les besoins. Elle est ensuite dirigée sous le cylindre en métal M, qui est creux pour laisser la vapeur, qui y est amenée par le tuyau S, circuler dans son intérieur, ce qui a pour but de chauffer l'étoffe conjointement avec un autre tissu formant doublure, lequel, enroulé sur le cylindre en bois L, passe sur le troisième tendeur K et vient se superposer sur la première étoffe, sous le cylindre M, dont la température élevée fait bien adhérer les deux tissus. Pour compléter leur adhérence, ils reçoivent une dernière pression des rouleaux unis en bois N, O et sont attirés par un système de tablier mobile à tension variable.

À cet effet, deux pesons à ressorts X (voyez le détail de cette pièce, fig. 7) sont accrochés à des lanières de cuir attachées par un bout à la pince à charnière *i*, qui sert à tenir l'étoffe doublée, et l'autre bout de ces lanières porte des crochets qui s'agrafent dans les maillons des deux chaînes sans fin T. Les pesons X servent à mesurer la force de traction qui s'exerce sur l'étoffe, lorsqu'elle passe sous la pièce D, pour l'enduire. On peut alors, en connaissance de cause, augmenter ou diminuer la tension, en chargeant plus ou moins le contre-poids *m* du tendeur Z, qui agit par son galet *l* sur la courroie *k*, passant sur les poulies Y,

Y', cette dernière étant fixée sur l'axe des deux roues à chaînes U. Les chaînes T, engrenant dans les dents de ces roues montées sur le même axe à chacune de ses extrémités, passent dans les gorges d'un rouleau placé à une assez grande distance de la machine, de façon à laisser entre celle-ci et le rouleau de renvoi la place nécessaire pour une longue table creuse à surface bombée en métal, qui est chauffée à la vapeur et sur laquelle passe l'étoffe pour y être séchée.

Les deux roues U doivent avoir un diamètre moindre que celui du cylindre C, afin que l'étoffe marche un peu moins vite que la surface du cylindre dans son mouvement de rotation.

Pour les étoffes formées d'une seule épaisseur, les rouleaux L, M, N, O ne sont pas utilisés, et lorsque l'on veut fixer sur l'enduit des étoffes simples des matières en poudre, on fait usage du tamis P (fig. 6), auquel on communique un petit mouvement saccadé de va-et-vient à l'aide de la roue à étoile Q. Cette poudre est ensuite étendue régulièrement par la brosse R. Le mouvement est transmis au rouleau C, et à l'axe des roues U qui commande la marche de l'étoffe, par les chaînes sans fin T, au moyen de la manivelle à main B' (fig. 5) montée sur l'axe du pignon C'. Celui-ci engrène, avec la roue D' fixée sur l'axe des roues U, qui porte aussi la poulie Y', laquelle, par la courroie k et la poulie Y, actionne le cylindre C. Quand l'étoffe que l'on enduit est forte, on peut supprimer la courroie k, le cylindre dans ce cas tourne par l'entraînement de cette étoffe.

Il est utile d'agiter l'étoffe qui vient d'être recouverte de tontures ou de matières analogues. Ce résultat est obtenu à l'aide de la roue à rochet n et de la pièce o (fig. 6), liées par en haut à des cordes tendues horizontalement sous l'étoffe soupoudrée de tonture ; la roue à rochet n fait descendre la pièce o qui tend la corde en descendant, et aussitôt que les dents du rochet quitte la pièce, les cordes viennent frapper l'étoffe, ce qui fait sauter la tonture et fixe perpendiculairement les poils sur l'enduit. Il y a un mécanisme semblable de chaque côté, agissant alternativement, afin de ramener la tonture vers le milieu.

SERVICE DE LA MACHINE.

Nous allons d'abord indiquer, d'après l'auteur, la manière d'enduire et de préparer les étoffes simples, puis comment on prépare les étoffes veloutées, et, enfin, la manière de doubler les étoffes et d'enduire le papier. Si l'enduit a besoin d'être employé chaud, on introduit la vapeur dans la pièce D et dans le cylindre C. On peut chauffer l'un sans chauffer l'autre, et l'on chauffe d'autant plus le cylindre C, que l'on veut faire pénétrer davantage l'enduit dans l'étoffe.

On enroule sur l'ensouple H l'étoffe que l'on veut enduire ; on serre

le bout libre de l'étoffe dans la pince *i*, et on la passe sous la pièce D. Cela étant fait, on met dans la trémie *a* l'enduit destiné à être appliqué sur l'étoffe, et l'on fait tourner les roues au moyen de la manivelle *B'*, ce qui donne le mouvement aux chaînes *T*, sur lesquelles sont accrochées les lanières de cuir qui tiennent la pince *i*; par ce moyen, l'étoffe, dont le bout, quand on commence, est près du cylindre *C*, à droite, se trouve attirée et forcée de passer sous la lame régulatrice de caoutchouc, qui est engagée dans la rainure de la pièce D. On pourrait, pour les étoffes doubles, remplacer les chaînes *T* par des cylindres qui attireraient l'étoffe. On commencerait avec les chaînes et l'on continuerait avec les cylindres.

Si l'on veut obtenir un enduit à surface unie et lisse, on met dans le tamis *P*, soit de la mine de plomb, soit du talc, soit des matières argileuses réduites en poudre, ou d'autres substances absorbantes, que l'on colore avec du noir de fumée ou avec d'autres matières colorantes.

L'étoffe ainsi saupoudrée vient passer sous la brosse *R*, qui régularise la couche de poudre et en arrête l'excès, et quand l'étoffe a dépassé la brosse, un ouvrier balaye ce qui reste de poudre au moyen d'une brosse à main à longs poils. Ensuite, un autre ouvrier vernit l'étoffe ainsi saupoudrée, et bientôt cette étoffe vernie vient passer sur la table chauffée par de la vapeur, dont il a été question, ce qui sèche le vernis et l'incorpore avec l'enduit. Quand on fait ce travail avec ces poudres, on arrête le mouvement du mécanisme *n, o*, qui ne doit fonctionner que pour les tontures et les autres matières filamenteuses.

Lorsqu'on emploie ces dernières substances, on enlève la brosse *R*, et l'on supprime le vernissage, quand l'étoffe arrive sur la table, on répand encore dessus, au moyen d'un second tamis, de la même matière qui a été répandue par le tamis *P*.

On peut former des dessins sur l'étoffe en employant des tontures ou des poudres de plusieurs couleurs. Pour cela, on fixe sur l'étoffe enduite des plaques mouillées, dessinées à jours, faites en métal, en peau ou en toile cirée, etc., et on répand la tonture ou autre poudre sur l'étoffe, en partie couverte. Ensuite, on ôte les plaques découpées, et on répand sur l'étoffe de la poudre d'une autre couleur.

On peut habituellement supprimer les pesons *X*, et tirer directement l'étoffe au moyen des lanières de cuir qui sont attachées à la pince *i*; mais, quand on se sert des pesons, il faut les ôter assez tôt pour qu'ils ne passent pas sur le rouleau de renvoi des chaînes sans fin, où ils s'endommageraient. Voici la manière de doubler les étoffes :

Le tissu destiné à être appliqué sur l'étoffe enduite est enroulé sur le cylindre *L*; de là, il passe sur le tendeur *K*, et vient sous le cylindre chaud *M* se réunir au tissu enduit et fourni par l'ensouple *H*;

c'est là que les deux étoffes se trouvent reliées au moyen de l'enduit, rendu plus adhésif par l'effet de la chaleur du cylindre M ; ensuite, l'étoffe, devenue double, passe entre les cylindres N et O, ce qui a pour effet, comme il a été dit, de compléter l'adhérence des deux étoffes en les pressant l'une sur l'autre. L'étoffe double passe ensuite sur la table à vapeur, où elle acheverait de se coller, si elle ne l'était pas suffisamment ; mais le plus souvent, le rôle de la table est inutile pour les étoffes doubles, et, dans ce cas, on ne la chauffe pas. Pour enduire du papier, on le place sur une toile, et on le fait passer avec cette toile sous la pièce D, comme si c'était de l'étoffe seule.

Avec cette machine, on peut préparer des étoffes imperméables pour vêtements, bâches de voitures, tentes, etc. En couvrant l'endroit avec de la laine en poudre et autres matières analogues, on obtient des tissus veloutés qui peuvent remplacer le drap et le velours, et même le cuir dans plusieurs cas, notamment pour les tentures d'appartements, les rideaux, la garniture des voitures, la gainerie, les chapeaux, chaussures, etc. En couvrant l'enduit avec de la mine de plomb ou avec des poudres métalliques, au lieu de laine, on obtient des étoffes d'un autre aspect et également imperméables. Les papiers imperméables peuvent servir pour envelopper des marchandises, garnir des caisses d'emballage, tapisser des appartements humides, etc.

DU CANAL DE MARSEILLE

INDICATIONS RELATIVES A L'EMPLOI DES EAUX DE LA DURANCE

DANS L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE ET DANS L'INDUSTRIE

Par M. G. GRIMAUD, de Caux

Les eaux de la Durance, a dit M. Grimaud, de Caux, dans un mémoire lu récemment à l'Académie des sciences, sont chargées, en tous temps, d'un limon argileux d'une ténuité excessive. Ce limon contient :

Argile	56,0
Carbonate de chaux.	39,6
Eau.	4,4

TOTAL 100,0 (Pisani).

La suspension de ce limon dans le liquide résiste au repos le plus prolongé, et lui communique une teinte opaline permanente. Il faut cinq jours, à l'abri de toute agitation, pour débarrasser l'eau de ses matières troublantes ; et, après cinq jours, elle reste opaline. Tel est le résultat d'expériences de cabinet, ici d'une valeur considérable.

L'arrosement des campagnes avec une eau chargée de ce limon est, pour Marseille, une cause d'infertilité : les plantes sont étouffées.

En aval, quand la Durance, abandonnant les montagnes, vient s'étaler aux environs d'Avignon, d'Orgon, du Pertuis, etc., probablement il n'en est pas ainsi. Mais en amont, aux environs de St-Paul, où l'on a dû faire la prise d'eau pour avoir la pression, les moindres pluies occasionnent des troubles, et le canal reçoit le limon de première main. Or, quand on a projeté le canal de la Durance, on a calculé qu'il y aurait, aux environs de Marseille, 6,000 hectares de terrain à arroser. D'après les expériences de M. Boussingault, chaque mètre carré exigeant, en été, de 3 à 4 litres d'eau pour l'arrosement, il faut pour 6,000 hectares ou 60,000,000 de mètres carrés, un minimum de 180,000 mètres cubes.

On se met, jusqu'à un certain point, à l'abri des effets de ce limon, en faisant déposer l'eau dans des bassins, et en vidant, pour l'arrosage, leur partie supérieure seulement, après un repos de quelques jours. Ce procédé est applicable à de petites superficies de terrain, à des jardins, etc., pour lesquels on peut, sans trop de frais, construire des bassins de dépôt d'un nettoyage facile. Peut-il être employé pour clarifier 900,000 mètres cubes ($5 \times 180,000$) ?

La ville de Marseille a déjà construit, dans ce but, quatre bassins de dépôt sur la ligne du canal : à Ponserot, à Valloubier, à La Garrenne, à Ste-Marthe. Malgré un séjour dans ces bassins, l'eau entre dans les conduits de Marseille, chargée encore de 33 grammes de limon par mètre cube. Maintenant on construit un cinquième bassin à Réaltort, pour 3,700,000 mètres cubes ; il occupera, en superficie, un espace de 75 hectares. Il faut que ces bassins soient à l'abri des grands vents, et que le flot ne vienne point agiter la masse liquide, sinon les matières troublantes, excessivement légères, qui constituent le limon, seront soulevées, et l'effet produit par le repos de plusieurs jours sera détruit en un instant.

Si l'on n'obtient pas de cette expérience, sur une échelle incontestablement grande, le résultat désiré, ce sera le cas de conseiller un empierrement appuyé d'un filtre de sable et de gravier, disposé à la prise d'eau sur les bords de la rivière ; mais un empierrement d'une étendue calculée sur le moindre rendement possible, et prolongé de manière à pouvoir être divisé en compartiments. Dans ces conditions, le nettoyage pourrait s'opérer d'une façon analogue à ce qui se pratique en Angleterre, pour les doubles bassins de Chelsea. Il est vrai qu'il s'agirait alors, dans les temps de crue ou de souberne, de retenir par mètre cube plus de 4 kilogrammes de limon.

Au demeurant, l'irrigation du sol est secondaire ; l'approvision-

nement de la ville est le but principal. Les besoins sont de deux sortes : il faut de l'eau pour l'économie domestique et il en faut pour l'industrie. Pour l'économie domestique, deux parts : tant pour la boisson et tant pour les autres usages. La part de la boisson est la moindre, 2 litres par tête et 25 personnes au plus par maison ; tel est le cas de Marseille pour la majorité des maisons d'habitation. Cette part destinée à la boisson ne serait donc, par maison, que de 50 litres, soit 500 mètres cubes, pour 250,000 habitants.

Les autres nécessités de l'économie domestique se confondent avec les nécessités de l'industrie. A Marseille, on satisfera amplement aux unes et aux autres, en basant l'approvisionnement général sur une moyenne de 100 litres, soit 25,000 mètres cubes.

Vu les dimensions de l'aqueduc, il entre en ville une quantité d'eau bien supérieure ; mais, en débarrassant de limon ces 25,000 mètres cubes, la distribution est dans les conditions normales. On livrerait l'excédant aux égouts, après l'avoir fait jaillir dans des fontaines et circuler dans les ruisseaux pour les besoins de la salubrité.

Avec la pression dont on dispose, soit dans la rigole, soit dans le réseau, cette dernière pression permettant de porter l'eau bien au-dessus des étages les plus élevés, le problème de la clarification est facile à résoudre ; il suffit de saisir l'eau au niveau même de la conduite dans la rue. Les moyens de filtrage sont nombreux ; il n'y a qu'à donner la préférence à celui dans les dispositions duquel on aura su le mieux respecter les principes. La matière filtrante, doit être neutre, inerte ; elle doit agir mécaniquement sur les matières en suspension : tels sont le gravier, plus ou moins gros, le sable plus ou moins fin (Arago, Rapport, 1837). De là, l'exclusion de toute substance organique, végétale ou animale, telle que l'éponge, la laine, etc., comme étant susceptible de se détruire par la macération, de se décomposer, ou mêler à l'eau qui la traverse des débris microscopiques et d'y développer des gaz.

Pour l'eau destinée à une maison, elle arrive à l'étage supérieur dans un bassin commun ; de ce bassin, elle passe dans des compartiments, où des orifices la transmettent à autant de tuyaux qu'il y a d'étages. C'est l'imitation de ce qu'on avait fait à Paris pour la fontaine Gaillon, et de ce qui se fait encore à Gènes. Maintenant, voici le procédé que l'on suit, à Marseille, dans beaucoup de maisons, pour rafraîchir l'eau et pour la doter en même temps de cette limpidité cristalline si agréable à rencontrer dans tout liquide destiné à la boisson. Ce procédé est simple, sans mécanisme, ni complication d'aucune sorte. Ce sont deux vases en terre cuite superposés, celui de dessus percé d'un trou comme un pot à fleurs. On remplit

ce dernier de sable de mer bien choisi et bien lavé, comme s'il s'agissait d'une citerne vénitienne. Sur le sable on pose un diaphragme également en terre cuite et percé de trous, et l'on met le tout à portée du robinet de puisage. Le vase inférieur est un simple récipient faisant fonction d'alcaraza. On y prend l'eau à l'aide d'un tube en caoutchouc qu'on abaisse et qu'on relève à volonté. Point de robinetterie, point de métal, point d'ajustages pouvant donner lieu à des frais de main-d'œuvre, point de clôture hermétique ; libre accès de l'air à la surface de l'eau, qui se sature ainsi d'oxygène et reprend celui qu'elle pourrait avoir perdu en traversant la masse filtrante.

Dans les pays chauds, l'évaporation est très-active et la porosité des vases est un puissant moyen de refroidissement ; à Paris, il faut l'emploi direct de la glace. Avec l'appareil indiqué, il suffit d'enterrer un morceau de glace dans le sable de la mer et de verser l'eau dessus, pour avoir, pendant le reste de la journée, une fraîcheur qui, une fois acquise, est entretenue aisément par l'évaporation.

Ce modeste ustensile de ménage, l'auteur tient à le faire remarquer, réunit toutes les conditions exigées, en matière d'eau, pour la salubrité. Si l'on considère ensuite qu'on peut le fabriquer en tous lieux et que, par le bas prix des matières premières, comme pour la facilité de son agencement, il est à la portée de tout le monde, on lui reconnaîtra une valeur et une efficacité hygiéniques incontestables ; car les préceptes d'hygiène ont d'autant plus d'empire dans toutes les classes de la société, qu'il est plus aisé de les mettre en pratique.

L'appareil a été imaginé, à Marseille même, par M. Aman Vigie, officier retraité, chevalier de la Légion d'honneur, qui a cherché, dit-il, et a réussi à appliquer à une clarification parfaite des eaux de la Durance, les idées émises au sein de l'Académie.

CONCLUSIONS. 1. Les nécessités, imposées par les qualités particulières de l'eau destinée à une distribution, doivent être mises en première ligne dans les études préliminaires ; ces études devant servir de base aux combinaisons économiques obligées, qui règlent les plans définitifs et déterminent l'exécution.

2. En divisant les quantités selon les besoins, il est toujours possible de mettre l'eau dans les conditions exigées pour l'industrie, et, vu la petite quantité qu'il en faut pour la boisson, on peut toujours lui communiquer une limpidité cristalline parfaite et une température agréable.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Société d'encouragement. — *Académie des sciences.* — *Nouvelle machine électro-magnétique.* — *Statistique du mercure pour 1864.* — *Les docks de Saint-Ouen.* — *Compteur à gaz.* — *Régulateur de métier self-acting.* — *Soudure du fer.* — *Fours à puddler et à réchauffer.*

Société d'encouragement.

Signal de chemin de fer. — M. Cadars, de Toulouse, présente un projet de signal pour chemin de fer, destiné à permettre aux voyageurs de donner l'alerte aux agents d'un train en cas d'accident ou d'attentat. Ce signal consiste, en principe, en un disque rouge placé sur l'impériale des wagons, qui s'élèverait ou s'abaisserait au moyen d'un dé clic à portée des voyageurs. Ce disque serait accompagné d'une lanterne pour le service de nuit.

Projet de palais de l'Industrie pour l'Exposition universelle de 1867. — M. Baude fait une communication sur un avant-projet de M. Barrault, ancien ingénieur en chef du palais de l'Institut, pour l'emplacement de l'Exposition universelle de 1867. L'époque à laquelle doit avoir lieu cette Exposition n'est pas trop éloignée pour qu'on songe déjà à trouver dans Paris l'emplacement très-considérable qu'elle nécessitera. L'Exposition de 1855 occupait une superficie de 100,000 mètres carrés ; celle de Londres, en 1862, a nécessité 125,000 mètres carrés ; on peut admettre, sans exagération, que celle de 1867 exigera une surface de 14 à 15 hectares. Où trouver dans la capitale un pareil emplacement ? Le champ de Mars seul offrirait la surface voulue ; mais cet emplacement aurait l'inconvénient d'être fort éloigné du centre de la ville et, par suite, peu commodément placé pour les visiteurs. Rejetant l'idée de transporter l'Exposition dans la banlieue de Paris, où bien des personnes renonceraient à aller la visiter, M. Barrault a imaginé de le placer *sur la Seine*. Le palais de l'Industrie actuel servirait à recevoir les objets qui demandent à être soigneusement abrités, et pour ceux qui exigent moins de soins, tels que les machines, etc., M. Barrault propose de construire sur la Seine, en face le palais de l'Industrie, un vaste plancher de la longueur voulue, sur lequel on élèverait le bâtiment-annexe de l'Exposition. Ces deux bâtiments seraient reliés par une galerie de 200 mètres de long environ. Le plancher qui supporterait l'annexe aurait 350 mètres de large et serait à 8 mètres au-dessus du niveau de l'eau, afin de permettre aux bateaux de circuler dessous. Comme les bateaux à vapeur seraient obligés de passer sous cet immense pont, leur machine au repos, on établirait à l'une des extrémités une machine à vapeur qui remorquerait au besoin ces bateaux et principalement les toueurs.

M. Barrault estime que s'il fallait construire les deux bâtiments nécessaires à l'Exposition, la dépense serait de douze millions et demi environ, et qu'en utilisant le palais actuel de l'Industrie, et en construisant l'annexe sur la Seine, comme il le propose, la dépense serait de huit millions environ.

Académie des sciences.

Effets du Wolfram sur la fonte au charbon de bois. — Une série d'expériences faites par M. Le Gruen, en 1864, à la fonderie de la marine, à Nevers,

pour connaître l'action du wolfram sur les fontes au charbon de bois, a prouvé qu'elles acquièrent ainsi plus de ténacité, comme on l'avait vu précédemment pour les fontes au coke. Ces dernières contenant habituellement des substances étrangères, telles que du soufre et du phosphore, avaient pu être épurées par les métaux du wolfram, et quelques personnes attribuant à cette cause l'amélioration produite, pensaient qu'il n'en serait pas de même avec des fontes au charbon de bois très-pures.

Les nouveaux essais ont porté : 1° sur une fonte de Raveau (Nièvre), d'excellente qualité ; 2° sur des fontes d'artillerie de Nevers et de Ruelle, ainsi nommés, parce qu'on les emploie à fabriquer des bouches à feu.

Les épreuves avaient lieu à la poudre, sur des cylindres creux qu'on faisait éclater et auxquels, par des procédés d'une grande précision, l'on donnait les mêmes épaisseurs et le même vide intérieur. La fusion de chaque cylindre exigeait 80 kilog. de métal ; elle s'effectuait pour chacun dans les mêmes circonstances de brassage et de durée, afin que tout fût égal de part et d'autres. Les proportions du wolfram de l'alliage ont été de 1 1/2, 2 et 2 1/2. La supériorité de résistance s'est maintenue constamment du côté de la fonte alliée. Pour s'assurer si elle ne provenait pas d'un effet de décarburation exercé par le wolfram, l'auteur a multiplié les expériences en donnant à la fonte pure des nuances de plus en plus claires, par des additions de fonte de seconde fusion de Nevers et de Ruelle et en éprouvant ces diverses nuances. Les additions étaient poussées jusqu'au point où elles cessaient d'être avantageuses. Mais par ces divers moyens, on a pu parvenir à donner au métal une force égale à celle qu'il recevait du wolfram. Une analyse faite à l'École des mines a, du reste, constaté la présence et la quantité de tungstène existant dans les cylindres.

Il résulte de ces faits que le wolfram exerce sur les fontes une action spéciale, indépendante de la nuance ou de la décarburation et due à l'alliage du tungstène. Cependant, l'effet produit a été inférieur à celui obtenu sur les fontes au coke, d'où l'on peut conclure qu'une partie de l'action du wolfram sur ces dernières, appartient, en effet, à l'épuration. L'augmentation de ténacité s'est élevée à environ 1/6 avec la fonte de Raveau et 1/7 avec celle de Ruelle. Il se peut que ce chiffre soit au-dessous du maximum possible, les essais s'étant bornés à rechercher la cause de l'amélioration.

Nouveau baromètregraphe. — Par la construction de ce nouvel instrument, M. J. Morin s'est proposé de rendre plus faciles et plus commodes les observations barométriques et de propager ainsi une pratique aussi éminemment utile.

Les baromètregraphes existant actuellement ne remplissent qu'imparfaitement les conditions nécessaires. L'assujétissement des préparations photographiques, le coût élevé, tant de l'achat que de l'entretien des instruments de ce genre sont certainement des obstacles à leur vulgarisation.

Celui qui est proposé se compose de trois parties principales : *l'horloge, le baromètre et le système électrique.*

L'horloge joint à ses attributions ordinaires, celle de faire tourner le cylindre vertical portant le papier quadrillé destiné à recevoir l'enregistrement ; ce cylindre fait un tour sur lui-même en vingt-quatre heures et suffit, par conséquent, aux observations de toute une journée.

C'est le baromètre à siphon qui a été choisi comme se prêtant mieux à la solution du problème. La partie supérieure de la longue branche a été notablement augmentée en diamètre, afin de rendre plus sensible l'effet produit par la petite branche.

Le système électrique se compose, d'une part, d'une tige en fer suspendue

dans l'axe de la petite branche du baromètre ; d'autre part, d'une crémaillère qui fait presque équilibre à la tige de fer, au moyen d'un fil passant sur une poulie disposée convenablement.

A l'état de repos, le poids de la crémaillère l'emportant, la tige de fer reste suspendue ; à chaque quart d'heure marqué par l'horloge, un moteur auxiliaire soulève la crémaillère, la tige de fer descend, et, au moyen d'un prolongement en platine, arrive jusqu'à se mettre en contact avec la surface du mercure ; un circuit se complète alors par ce seul fait et anime un électro-aimant spécial, qui arrête la tige de fer dans son mouvement et marque ainsi la hauteur correspondante du baromètre ; un petit marteau frappe sur une pointe d'aiguille latérale à la tige et enregistre ainsi l'indication sur le papier quadrillé ; le cylindre continuant son mouvement sur lui-même, reçoit ainsi quatre-vingt-seize fois par jour les hauteurs correspondantes du baromètre.

Nouvelle machine électro-magnétique.

M. Baynes-Thompson a mis devant les yeux de l'*Association britannique* une machine électro-magnétique automatique, de son invention. Cet appareil contient quatre bobines d'induction, arrangées pour former deux électro-aimants dont les pôles de même nom sont juxtaposés et éloignés d'une faible distance l'un de l'autre ; entre ces pôles vibre une armature légère qui fait mouvoir une baguette longitudinale. Celle-ci agit sur un commutateur qui réunit les deux courants opposés en un seul ; elle agit aussi sur une autre pièce qui rejette le courant de la batterie, d'une paire de bobines à l'autre, produisant ainsi l'induction électrique alternativement dans les fils extérieurs des deux paires de bobines.

Jusqu'à présent, l'électricité induite n'a pas été employée, quand il fallait un courant continu, parce qu'il n'existait aucune machine, renversant alternativement les courants, qui fût en même temps automatique.

La quantité et la tension de la machine de M. Baynes-Thompson suivent la même loi que celle d'une batterie ordinaire. On l'a essayée contre une batterie de 60 éléments Daniell, dont la tension était sur l'électromètre de Peltier = 12° et la quantité sur le galvanomètre = 45°. La tension de la nouvelle machine fut = 8°,5 et la quantité = 35°. Le rapport de ces tensions est comme $\sqrt{12} : \sqrt{8,5}$ ou environ 7 : 6 ; et le rapport des quantités comme 45 : 35 : : 9 : 8 ; de sorte que la nouvelle machine est un peu plus intense par rapport à la quantité, que la batterie Daniell. On l'a essayée sur une ligne télégraphique de Londres à Douvres et elle travaille parfaitement l'appareil à aiguille. On a pu décomposer du nitrate de manganèse à travers une résistance de 200 lieues de fil. On l'a employée dans la précipitation électrique des métaux (cuivre) ; la machine fournit son activité à un très-grand nombre de vases. On l'a expérimentée avec 50 de ces vases à précipitation, après avoir mis en même temps dans le circuit une résistance de 20 mille de fer n° 8. La résistance des 50 vases égalait seulement un mille d'un tel fil ; donc une égale quantité de métal eût été déposée dans 1000 vases. En cinq heures, il a été déposé dans chaque vase 3 grains $\frac{3}{4}$ de métal ; ou pour 1000 vases 3750 grains, pour un jour de dix heures, 7500 grains ou plus d'un demi-kilogramme.

Le métal déposé dans ces expériences était le cuivre ; le même appareil ferait donc déposer bien plus d'argent dans le même temps, l'équivalent de l'argent étant 108, celui du cuivre 32. Dans toutes ces expériences, la machine était activée par une batterie de 6 éléments, dont chacun contenait 18 pouces carrés de zinc.

(Cosmos.)

Statistique du mercure pour 1864.

On trouve dans les journaux quotidiens, la statistique suivante de ce métal précieux, pour l'année qui est presque écoulée. Dans les premiers neuf mois de cette année, on a importé en Angleterre (Écosse et Irlande), 3,714,174 livres de mercure. C'est un surcroît de la quantité importée en 1863, dans la même période, de 2,561,441 livres, et de celle de 1862 de 3,282,036. Comment expliquer cet énorme et rapide surcroît? Jusqu'à ce jour, le mercure métallique est venu principalement de l'Espagne; mais dernièrement, des quantités considérables sont venues de Californie. Aussitôt arrivé en Angleterre, le mercure est envoyé au Mexique, au Pérou, dans l'Inde et dans l'Australie, de sorte que très-peu reste. Ainsi, dans les neuf premiers mois de cette année, on a exporté de l'Angleterre 2,504,921 livres de mercure; l'année passée, dans la même période, on a exporté 1,126,533 livres, et en 1862 seulement 719,028 livres, aussi dans la même période. (Idem.)

Les docks de Saint-Ouen.

Les établissements de la Compagnie anonyme du chemin de fer et des docks de Saint-Ouen-Paris se divisent en quatre parties :

1° Le chemin de fer ; 2° le canal ; 3° le bassin ; 4° les magasins flottants.

Le chemin de fer, concédé pour 99 ans, se détache des voies principales du chemin de ceinture, entre le passage à niveau des Épinettes et celui de l'avenue des Batignolles, à Saint-Ouen. Il franchit le boulevard Bessière à niveau, le rempart sous un élégant tunnel, le fossé de l'escarpe sur un viaduc en fer, la route de la Révolte à niveau, et après un parcours total de 1,500 mètres environ, arrive aux docks, où il s'épanouit en voies de garage et de service, dont le développement total dépasse 3 kilomètres. Déjà, un service de voyageurs transporte le public des Épinettes aux docks de Saint-Ouen-Paris.

Le canal concédé à perpétuité communique avec la Seine directement en face de la pointe occidentale de l'île Saint-Denis. Il est bordé par des voies de garage, des quais couverts, des magasins et des chantiers, où les wagons et les bateaux viennent concurrence, soit échanger leurs chargements, soit déposer ou enlever les marchandises. C'est sur les bords de ce canal, qui présente une longueur de 600 mètres, une largeur de 50 mètres et une superficie de 30,000 mètres, que se construisent les magasins flottants. Le bassin inauguré présente une superficie de 25,000 mètres et une profondeur de 7 mètres. Autour de ce bassin, sur une longueur développée de 600 mètres et sur une largeur uniforme de 9 mètres, à plomb des murs du bassin d'un côté, à plomb et à 1 mètre au-dessus du rail du chemin de fer de l'autre, règne un quai de manutention, dont la superficie s'élève à 5,400 mètres carrés.*

Ce quai spacieux communique donc directement par un de ses flancs avec le réseau des voies navigables, et par l'autre avec le réseau des chemins de fer.

Une rue couverte, parallèle au mur du quai, longue comme lui de 600 mètres, large de 8 mètres, présentant, par conséquent, une superficie de 4,800 mètres carrés, où le rail est noyé dans la chaussée, abritera concurrence les wagons et les voitures du camionnage parisien.

Entre cette rue couverte et la rue de ceinture extérieure aux docks, 125 travées de chacune 8 mètres de profondeur sur 4 mètres de largeur sont réservées aux services des douanes et des contributions indirectes, aux courtiers de commerce et aux négociants qui, selon la mode anglaise, ont leur comptoir en dehors de leur domicile et à proximité du dépôt de leurs marchandises.

Au-dessus de ce rez-de-chaussée, large de 25 mètres et long de 600 mètres,

présentant, par conséquent, 13,000 mètres de superficie, s'élèvent cinq étages presque absolument semblables et en matériaux incombustibles.

Les magasins flottants sont au nombre de 8 et forment chacun un groupe de 100 cuves, dont chacune contient 23,000 litres ou kilogrammes, soit, en tout, 123,000 hectolitres ou quintaux métriques de liquides.

Ils sont entièrement en fer et recouverts jusqu'à la ligne de flottaison d'une carapace en bois qui leur donne l'aspect d'énormes pontons, et les abrite contre les influences atmosphériques. Amarrés dans le milieu du bassin, ils sont à l'abri de tout risque d'incendie et sous l'œil d'une surveillance incessante.

Mobiles sur leurs amarres, ils viennent se remplir et se vider sur le quai sud du bassin, où s'installent les appareils de jaugeage et de pesage.

Immergés dans une eau tranquille, ils en épousent la température, à peu près fixe, au-dessous de la tranche supérieure qui, sur une mince épaisseur de 10 à 15 centimètres, est seule sujette aux variations de la température.

Les conditions essentielles et les dispositions de détail des magasins flottants sont dirigées en vue de leur affectation spéciale au magasinage des huiles, des esprits et des essences, qu'ils peuvent conserver sans péril et sans perte.

Compteur à gaz.

Dans les compteurs à gaz, la valve ou soupape qui donne accès au gaz, est reliée à la tige du flotteur et qui rend très-difficile une fermeture parfaite, quand le niveau de l'eau s'abaisse. MM. Myers et Progers se sont fait breveter en France pour une disposition qui consiste à ne plus relier le flotteur et la valve; quand cette dernière est fermée, l'action du flotteur se transmet au-dessous, par la partie supérieure de la tige, qui la soulève et la maintient ouverte, tandis que lorsque le flotteur descend, ladite valve est libre de fermer l'ouverture par son propre poids, la tige du flotteur étant disposée de manière à ne pouvoir descendre que de la quantité suffisante pour permettre à la valve de rester sur son siège, afin qu'elle ne puisse de nouveau être mise en action, lorsque le niveau normal de l'eau est rétabli. Quand la valve est fermée, l'extrémité inférieure de la tige qui passe au travers du flotteur et qui y est attachée, repose sur le fond de la chambre à eau, pour limiter la course descendante de ce flotteur.

Régulateur de métiers à filer self-acting.

MM. Munier et Prévost, filateurs, à Albert, se sont fait breveter pour des perfectionnements qu'ils viennent d'apporter aux régulateurs de métiers self-acting, lesquels consistent dans des combinaisons particulières d'organes d'embrayage et dans les dispositions d'un calibre-régulateur, dont la courbe présente exactement celle que décrit l'extrémité du bras de levier de la baguette.

L'idée d'imprimer à la vis de l'érou du secteur le mouvement nécessaire par entraînement direct, est bien loin d'être nouvelle; les premières tentatives datant de la création même des métiers renvidours, montrent une courroie ou chaînette, embrassant une poulie fixée sur l'axe du secteur et saisie par une mordache que serrait un levier attaché dans le chariot, ou arrêtée par une broche fixée à ce levier, dont les mouvements dépendaient de ceux de la baguette, à laquelle une chaîne le reliait.

— Mais si l'idée était juste, l'application en devenait fautive: le mouvement irrégulier, manquant ou même outrepassant son but, conséquences du peu de solidité et de l'imperfection du mécanisme, ne pouvait, même dans ces tristes conditions, s'effectuer que pendant un certain nombre d'aiguillées; en effet, en le réglant au commencement de la levée, on s'apercevait bientôt que

la pince ou la brochette n'avait plus la même action qu'au début, tandis que l'appareil d'entraînement fixé au levier, parcourait une courbe variable, dont les points étaient déterminés par les mouvements complexes des baguettes, la courroie ou la chaîne, présentant leur ligne toujours sur un même plan, ne pouvaient être entraînées qu'alors qu'une énorme tension des fils forçait la pince à descendre assez bas. Cette difficulté, longtemps insurmontable, fit abandonner un moyen simple et rationnel de conduite de la vis. Ce n'est qu'après dix ans de recherches et après avoir imaginé plusieurs appareils remplissant aussi bien que possible le but désiré, que MM. Munier et Prévost sont parvenus à rendre l'idée première applicable et pratique. Ils ont remplacé la courroie primitive par une chaîne à denture intérieure, et disposé un appareil d'entraînement, sur un *calibre-régulateur*, qui lui fait suivre exactement la courbe décrite par la baguette, de sorte que tous les points parcourus par l'extrémité du bras de levier ou rabat-fil de celle-ci, se trouvent toujours à égale distance de ceux présentés à l'action du buttoir d'entraînement, sur tout le parcours de la rentrée du chariot.

Le problème se trouve ainsi complètement résolu, la marche parfaite et sûre de l'appareil, son extrême simplicité de construction, l'impossibilité d'un dérangement quelconque des quelques organes qui le composent, la facilité de son application à tous les systèmes de métiers et celle de sa pose, en font le complément indispensable de tout métier self-acting.

Soudure du fer.

La soudure du fer est une des opérations les plus importantes de la sidérurgie, elle se fait généralement en chauffant le fer à blanc, rapprochant les morceaux de fer à souder et *frappant* sur les points à coups de marteau, ou de marteau-pilon, lorsque les pièces sont de fortes dimensions.

Dans cette manière d'opérer, on soude facilement la surface; mais souvent il arrive que la soudure ne pénètre pas au cœur. M. Duportail s'est imaginé de faire la soudure au moyen de la presse hydraulique qui, agissant d'une manière énergique et continue, fait pénétrer l'action de la pression aussi bien au cœur de la pièce qu'à la partie extérieure. Voici les détails fournis par M. Duportail sur une expérience qu'il a faite dans les ateliers du chemin de fer de l'Ouest :

Il a fait souder d'abord deux bouts de fer, non amorcés, de 39 millimètres de côté, après les avoir chauffés au blanc soudant, entre le piston et le sommier d'une presse hydraulique à caler les roues. L'opération s'est faite avec une facilité remarquable, le fer se pétrissait, se moulait en quelque sorte comme une pâte, et venait s'étaler des deux côtés, pendant que la pression agissait. La compression a été arrêtée, lorsque l'épaisseur, à l'endroit de la soudure, a été à peu près égale à l'épaisseur des barres. Après le refroidissement, on a coupé la pièce en deux pour voir et éprouver la soudure. L'aspect de celle-ci était très-beau; pour l'éprouver, on a placé une des moitiés sous un pilon de 1,800 kilogrammes, et frappé trois fois sur champ, à froid.

La section, qui avait d'abord 70/80 millimètres, s'est trouvée ramenée à 58/42 millimètres; la soudure était devenue apparente au deuxième coup seulement, et elle ne s'était pas ouverte complètement au troisième; il a fallu, pour séparer les morceaux, présenter une tranche à l'endroit où la ligne de soudure s'était déclarée, et donner plusieurs coups de marteau à devant. Malgré la fatigue que cet échantillon éprouva, on reconnaît que la soudure est bonne, et les surfaces lisses et mates que l'on voit sur une partie de la section sont dues au glissement de ces surfaces l'une contre l'autre.

Ces expériences, bien que très-incomplètes encore, peuvent conduire à des

inventions très-utiles, le fer à la chaude suante pouvant se pétrir et prendre la forme d'un moule quelconque; on pourrait aussi renfermer les bouts à souder dans une étampe d'une forme quelconque.

Fours à puddler et à réchauffer.

Les fours à puddler et à réchauffer éprouvent, par rapport à la dilatation des pièces qui entrent dans leur composition, des obstacles réels qui se traduisent par de fréquentes et coûteuses réparations. M. Salzer s'est occupé avec assiduité de distribuer plus également les effets de la dilatation et de laisser aux diverses pièces de fonte le jeu nécessaire pour leur conservation. Il prétend que les résultats obtenus auront pour effet de maintenir les pièces dans un état de parfaite conservation, et que ses fours pourront marcher plusieurs mois sans réparation. Il ajoute que l'on pourra, sans inconvénient, ralentir le feu, l'activer et même le suspendre en entier, sans éprouver d'inconvénient; s'il réussit, ce sera un véritable service rendu à la métallurgie. Le four qu'il construit actuellement permettra d'apprécier les résultats pratiques. Ces améliorations ne se bornent pas aux résultats que nous venons de rappeler et qui seraient déjà précieux pour la sidérurgie; il prétend, en outre, faciliter le travail et le rendre beaucoup plus aisé et obtenir des produits plus parfaits.

(*Moniteur des intérêts matériels.*)

SOMMAIRE DU N° 169. — JANVIER 1865.

TOME 29^e. — 15^e ANNÉE.

Visites dans les établissements industriels. — Imagerie d'Épinal. — Usines et marbres des Vosges (4 ^e article)		Nouveaux procédés pour la reproduction des épreuves photographiques, par M. Swan	35
Préparation et blanchiment du lin, du chanvre et autres fibres végétales, par M. Gray	4	Grue roulante à vapeur et à treuil, par M. Worsdell	37
Système de traction sur les plans inclinés de chemins de fer, par le moyen d'un moule différentiel à double effet, par M. Agudio	8	Laveur à betteraves, par M. Deguesne	38
Moulins à blé. — Meules au rez-de-chaussée, par M. Fossey	9	Note sur l'extraction de l'alizarine jaune et de l'alizarine verte, par M. Kopp.	40
Brevet d'invention. — Chaudières à vapeur. — Combinaison. — Demande de nullité. — Intérêt, M. Isoard contre MM. Belleville et Malo	17	Mode de fixation, sur le phosphate de chaux, des éléments fécondants nécessaires aux plantes, par MM. Barrai et Cochery	41
Appareil servant à la ligature des fils télégraphiques, par M. Poitou	22	Appareil servant à appliquer toutes sortes d'enduits sur les étoffes, par M. Sorel	42
Pompe à incendie à vapeur, par MM. Shand et Mason	27	Du canal de Marseille. — Indications relatives à l'emploi des eaux de la Durance, par M. Grimaud, de Caux	46
Turbine hydraulique à régulateur, par M. Schiele	29	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	50
	33		

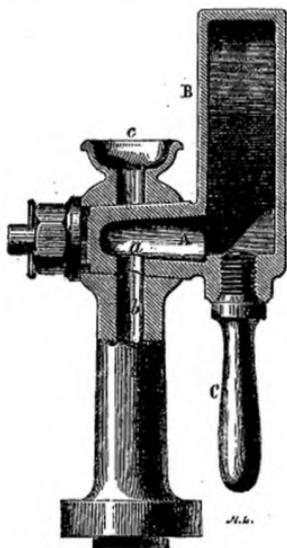
CONSTRUCTION DES MACHINES.

ROBINET GRAISSEUR

(Système breveté)

Par M. J. BRECHBIEL, Dessinateur-Mécanicien, à Paris.

Pour le graissage des cylindres à vapeur, boîtes de distribution et tous autres récipients, dans lesquels se meuvent un piston, un tiroir ou autres organes, et où règne une pression qui s'oppose à l'introduction de l'huile, on fait usage le plus ordinairement de robinets à deux clefs qui se manœuvrent indépendamment. Avec les boisseaux de ce double robinet sont fondus un godet supérieur et une capacité intermédiaire servant de réservoir. On commence par verser l'huile dans le godet, on ouvre la première clef et l'huile descend dans le réservoir; puis, fermant d'abord le premier robinet, on ouvre le second et cette huile peut alors pénétrer dans le récipient. Cette double manœuvre est indispensable pour éviter que la vapeur ne projette l'huile en dehors du godet.



Il existe bien encore d'autres dispositions de robinets graisseurs, mais aucune, que nous sachions, ne présente le même degré de simplicité et un fonctionnement aussi assuré que le nouveau robinet imaginé par M. Brechbiel, lequel est représenté, partie en section et partie extérieurement, par la figure ci-contre.

Comme on le voit, ce robinet ne comporte qu'une seule clef A, mais qui est creuse, et porte, de la même pièce, un réservoir B, auquel on peut donner une assez grande capacité en l'évasant, dans le sens perpendiculaire à l'axe du boisseau conique, suivant la forme d'un secteur; cette clef est, d'ailleurs, percée d'un orifice a qui vient coïncider avec le canal b du robinet, soit en dessus, soit en dessous, suivant la position qu'on lui fait occuper en la tournant à la main par sa poignée C. On voit que cette poignée

est montée à vis, et peut se démonter si l'on veut visiter l'intérieur du réservoir.

Mais, dans l'une ou l'autre de ces deux positions, il est clair que la communication ne peut jamais s'établir entre l'extérieur et le récipient sur lequel est monté le robinet. Par conséquent, lorsqu'on doit introduire de l'huile, on tourne la clef de façon que l'orifice *a* de la clef se présente vers l'ouverture du godet *c*; on y verse l'huile qui se répand dans le réservoir B, puis on ramène la clef dans la position qu'elle occupe sur la figure; la vapeur pouvant alors y pénétrer en traversant la masse d'huile, met celle-ci sous l'égalité de pression, et lui permet de s'écouler librement dans le récipient.

Donc, durant cette manœuvre, il n'est jamais possible que la vapeur trouve accidentellement une issue et rejette l'huile au visage ou sur les mains de l'ouvrier qui en est chargé.

MOUILLEURS POUR CANOTS, YOLES DE CAPITAINE ET EMBARCATIONS

Les marins savent que pendant les gros temps, et quand il s'agit de mettre un canot à la mer, il est assez difficile de se débarrasser promptement des palans qui le suspendent.

On a cherché à utiliser plusieurs crocs à dé clic, dont on se sert pour les travaux civils. Mais tel engin, dont le service est facile quand on est de pied ferme, peut ne pas convenir pour la navigation, de sorte qu'il n'y a rien de spécial en France à bord des bâtiments du commerce pour mouiller les embarcations avec promptitude, excepté les crocs à échappement du capitaine de vaisseau Kynaston, de la marine royale britannique, et l'appareil présenté à l'Exposition universelle de 1862, par M. Charles Clifford.

M. David, fabricant de chaînes-câbles, au Havre, et M. Gras, capitaine, ont examiné s'il serait possible d'établir des mouilleurs d'une manœuvre facile, se détachant instantanément des palans qui servent à amener le canot à la mer, et n'ayant aucune ressemblance aux engins étrangers qui viennent d'être cités. Ils ont, en conséquence, imaginé quatre mouilleurs produisant le même résultat, se détachant instantanément, et en même temps de l'avant et de l'arrière. Ils peuvent être posés à nu sur la quille du canot ou sur une carlingue qui se fixe à la quille. La manœuvre en est facile et le prix en sera minime.

Pour faire usage de ces appareils, il n'est pas nécessaire d'arrêter la marche du navire, et après avoir amené le canot, par les moyens ordinaires, à peu de distance de l'eau, il suffit au patron de faire tourner une gachette ou un levier qui se trouve au centre, au moment qu'il juge opportun et le canot se trouve dégage du navire en moins d'une seconde.

Ces appareils n'ont pas seulement pour avantage de pouvoir mouiller aussi promptement qu'on en a la pensée, ils auront aussi celui de ne point embarrasser l'embarcation par des palans de l'avant à l'arrière et des moulinets garnis de garants dont le bout, en s'échappant, peut fouetter et s'engager.

GRAND MARTEAU-PILON A VAPEUR

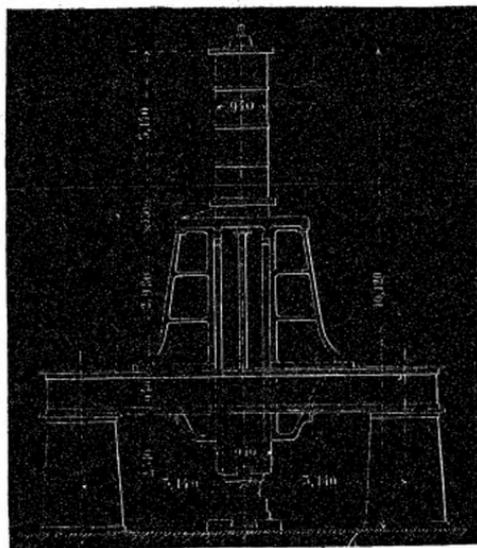
CONSTRUIT DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE MM. KAMP ET C^{ie},
A WETTER (WESTPHALIE)

Par MM. C. DAHLHAUS et Alf. FRAPPEN.

Il existe, comme on sait, un grand nombre de marteaux-pilons à vapeur ; nous en avons donné plusieurs exemples dans cette Revue, depuis le marteau à simple effet, actionné à la main, et qui agit par son propre poids, l'action de la vapeur ne produisant que son soulèvement, jusqu'au marteau self-acting, et à action directe de la vapeur au-dessus du piston, pour repousser le marteau et augmenter sa

puissance. Nous avons aussi, tout dernièrement, donné le dessin d'un marteau-pilon à enclume mobile, et précédemment un système à deux cylindres parallèles.

Celui dont nous donnons ci-contre un croquis, quoique ne présentant pas des particularités nouvelles, dans son mode d'action ou de fonctionnement, est cependant remarquable à plus d'un titre : d'abord, par ses dimensions hors ligne, à notre connaissance, il n'en a pas été construit jusqu'ici de cette impor-



tance. On en aura une juste idée en remarquant, comme les cotes l'indiquent, que sa hauteur totale n'est pas moins de 10^m,120, et la distance des axes des colonnes de 6^m,280; leur diamètre moyen étant de 1^m,410.

Le diamètre intérieur du cylindre est de.....	0 ^m ,940
La hauteur de la chute du marteau de.....	2 ^m ,510
Le poids du marteau, 15,000 kilog. × 2 ^m ,51 =.	37,650 kilog ^{mét.}
Le poids de la chabotte est de.....	150,000 kil.
Enfin, le poids total de toute la machine est de..	220,000 »

On remarquera, dans la construction de cette importante machine, qui a été établie pour la fabrication des grands canons en acier, que le bâti supportant le fond du cylindre et entre lequel glisse le mar-teau, est en fonte; mais que la plate-forme sur laquelle il est fixé, ainsi que les deux colonnes qui le maintiennent élevé au-dessus du sol, laissant ainsi la place nécessaire pour le service, est en forte tôle de fer, réunie par des rivets, et consolidée par des cornières de même métal. Ce simple exposé des dimensions, des poids et du mode de construction adoptés par les ingénieurs qui ont entrepris et mené à bonne fin l'édification d'un tel appareil, doit suffire et est lui-même un éloge.

SAUVETAGE DES NAVIRES SOMBRES.

M. le commandeur Viotti, de Turin, a imaginé et étudié complètement un procédé et des appareils ayant pour but le sauvetage des navires sombres, c'est-à-dire, de faire revenir à la surface des eaux les vaisseaux naufragés et tous autres corps solides gisant au fond des fleuves, lacs et mers. Ce système, facile à mettre en pratique et d'un résultat très-sûr, a été examiné par plusieurs ingénieurs très-compétents et de grand mérite, parmi lesquels nous citerons particulièrement M. Ballestrini, et tous ont jugé qu'il était basé sur des données scientifiques incontestables.

Nous savons de bonne source que tous les appareils nécessaires à la mise en œuvre de ce système, sont disposés pour pouvoir au besoin fonctionner à des profondeurs d'environ 100 mètres au-dessous du niveau de l'eau, ce qui ne peut être obtenu au moyen des appareils habituellement en usage, tels que cloche à plongeur, scaphandre, etc. C'est ce qui constitue justement l'intérêt et la nouveauté du système qui pourrait aussi être utilisé avantageusement à la pêche du corail, à l'inspection des môles, des câbles télégraphiques sous-marins, etc.

Quand on songe aux immenses trésors enfouis au fond des eaux, à la suite des naufrages, hélas si fréquents ! et les grands avantages qui seraient la conséquence de l'adoption du projet de M. Viotti, on ne peut qu'en souhaiter la prochaine adoption, d'autant plus que sa réalisation ne présente aucune difficulté matérielle, puisque le prix des appareils nécessaires ne serait aventuré qu'en partie.

Nous souhaitons donc vivement que M. Viotti trouve auprès de quelques capitalistes le moyen de fonder une société, dont les opérations seraient incalculables en cas de réussite, et limitées à un chiffre insignifiant en cas d'insuccès.

JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

REVUE DES PRINCIPAUX ARRÊTS RENDUS EN 1864

EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

I

Nous vivons à une époque de vulgarisation. La science n'a plus de secrets pour personne. Non qu'il soit possible, même à l'intelligence la mieux douée, d'embrasser le cercle entier des connaissances humaines; mais ce qu'on peut affirmer, c'est qu'il n'est plus permis à qui que ce soit d'ignorer les grands résultats scientifiques. Ce qui est vrai de la physique, de la chimie, etc., l'est également, et même à plus forte raison, du droit. En effet, les immenses développements que l'industrie et le commerce ont pris de nos jours, ont enfanté, en quelque sorte, un droit nouveau, une nouvelle jurisprudence. Se peut-il que ceux qui sont à la tête des grandes affaires industrielles, ne sachent pas le premier mot des lois qui les gouvernent? Poser une telle question, n'est-ce pas la résoudre? On l'a dit à juste titre: le droit, c'est la vie. Il n'y a pas une seule de nos actions qui ne puisse se rapporter à une loi morale toujours, à une loi écrite le plus souvent. On peut donc affirmer qu'il importe aujourd'hui, à chacun, d'être instruit tout au moins de cette partie des lois qui le touche de plus près: de nombreux et funestes exemples ne viennent que trop souvent attester les déplorables effets de l'ignorance pour la fortune et l'honneur des citoyens.

Nous croyons donc faire une chose d'une haute utilité pratique en publiant une revue de jurisprudence industrielle; nous tiendrons, désormais, nos lecteurs au courant de tout ce qui, dans le monde judiciaire, peut les intéresser; la revue formera ainsi, dans un assez court espace de temps, un code complet de jurisprudence industrielle.

Nous commencerons aujourd'hui par une revue des arrêts les plus importants intervenus dans le courant de l'année qui vient de s'écouler.

II

PAIEMENT DES ANNUITÉS. — CAS DE FORCE MAJEURE.

D'après l'article 4 de la loi sur les brevets d'invention, la taxe doit être payée par annuités de 100 francs, *sous peine de déchéance*, si le breveté laisse écouler un terme sans l'acquitter. L'article 32, à son tour, s'exprime ainsi: « Sera déchu de tous ses droits, le breveté qui n'aura pas acquitté son annuité avant le commencement de chacune des années de la durée de son brevet. »

On le voit, la sanction attachée au défaut d'acquiescement de la taxe est extrêmement grave, puisqu'il n'y va de rien moins que de la déchéance du brevet.

Par là, il est facile de comprendre que le principe posé par la loi a dû nécessairement faire naître cette double question :

1° A quel moment la déchéance est-elle encourue ?

2° La déchéance est-elle toujours et dans tous les cas encourus, même dans les cas de force majeure ?

Sur le premier point, la Cour de Rouen, par un arrêt en date du 12 décembre 1862, dans une affaire Ancelin contre Beck, dans laquelle il s'agissait de la contre-façon d'une *ratineuse onduleuse* à divers mouvements, pour les étoffes de drap, dites *ratinées*, avait décidé que le jour du dépôt de la demande d'un brevet ne devait pas être compté dans la fixation de sa durée, ni dans celle du délai prescrit pour le paiement de l'annuité.

La même question se représente devant la Cour de Metz, dans les circonstances suivantes :

M. Vimont, mécanicien français, à Vire, avait exposé en France, à l'Exposition universelle, un système breveté de machines ayant pour but de filer la laine cardée par des moyens perfectionnés. Cependant, les sieurs Sykes, mécaniciens anglais, avaient vendu à M. Tollière, fabricant français, des machines ayant le même objet, et qu'ils prétendaient être de leur invention. M. Vimont vit dans le système de MM. Sykes une imitation frauduleuse du sien, et leur intenta un procès en contrefaçon.

Devant la Cour de Metz, MM. Sykes, outre les moyens du fond, soutenaient que le brevet du demandeur, pris le 29 décembre 1852, était frappé de déchéance, parce que la septième annuité n'avait été acquittée que le 29 décembre 1858.

La Cour de Metz avait accueilli ce système, en se fondant principalement sur ce que l'art. 8 de la loi porte, que la durée du brevet courra du jour du dépôt prescrit par l'art. 5.

M. Vimont s'est pourvu en cassation.

Dans notre numéro de mars 1863, nous avons rapporté l'arrêt rendu par la Cour de cassation à la date du 20 janvier de la même année. Se fondant sur ce que dans la supputation des délais qui se comptent par jour, il est de règle d'exclure du délai le jour qui est le point de départ, et qu'aucune disposition dans la loi des brevets d'invention, ne déroge à cette règle ni expressément, ni implicitement, la Cour suprême cassa l'arrêt de la cour de Metz.

Ainsi, on peut tenir aujourd'hui pour constant que le jour du dépôt ne compte pas dans le délai accordé au breveté pour payer son annuité, et qu'en conséquence, si un inventeur a pris un brevet le

1^{er} janvier 1865, il peut, comme dernière limite, ne payer le second terme de la taxe que le premier janvier 1866.

Examinons maintenant la seconde question, celle de savoir s'il y a toujours et dans tous les cas déchéance par suite du non-paiement de l'annuité.

Un breveté se présente dans les bureaux pour payer son annuité ; mais les bureaux sont occupés militairement, ou bien ils ont disparu dévorés par un incendie. Il ne peut payer son annuité ; sera-t-il déchu ?

Autre hypothèse. Au moment où arrive l'échéance de l'annuité, le breveté se trouve frappé d'une maladie grave ; il ne paie point l'annuité, sera-t-il déchu ?

M. Wild, sujet anglais, avait pris en France, les 2 août 1847 et 27 décembre 1848, des brevets pour une méthode perfectionnée de construction des rails mobiles ou aiguilles de chemins de fer. Il avait traité avec la société Parent, Shaken, Cail et C^{ie} pour l'exploitation de son système en France. — Quelques années après, M. Wild, frappé d'une maladie mentale dont il mourut bientôt après, n'acquitta point l'annuité de 1854. — La maison Parent, Shaken, Cail et C^{ie}, assignée par les héritiers Wild en paiement d'une somme importante, à raison de la licence qui lui avait été concédée par leur auteur, répondit qu'elle ne devait rien, attendu que M. Wild était déchu de tous ses droits, aux termes de l'art. 52, § 1 de la loi du 5 juillet 1844. Cette prétention fut accueillie par le tribunal de la Seine et par la Cour impériale de Paris.

Les héritiers Wild se pourvurent en cassation. Voici l'arrêt qui est intervenu à la date du 16 mars 1864 :

La Cour : — Attendu que l'art. 4 de la loi du 5 juillet 1844, après avoir déterminé la durée des brevets d'invention à cinq, dix ou quinze années, ajoute que chaque brevet donnera lieu à une taxe proportionnelle à cette durée et payable par annuités de 100 fr., *sous peine de déchéance*; que l'art. 32 reproduit la même sanction et en précise les conditions, en déclarant déchu de tous ses droits le breveté qui n'aura pas acquitté son annuité avant le commencement de chacune des années de la durée de son brevet; qu'ainsi, à défaut du paiement dans le délai prescrit, la déchéance est encourue de plein droit par le breveté; — Attendu, à la vérité, que tout absolue qu'est à cet égard la disposition de la loi, la déchéance ne saurait être prononcée lorsque l'omission dont elle est la conséquence provient d'un obstacle de force majeure, c'est-à-dire, d'un de ces événements qui échappent à toute prévision, et ne comportent aucune résistance; mais que l'on ne peut attribuer un pareil caractère, à l'effet de relever le breveté de la déchéance encourue, à une maladie, quelle qu'en soit la nature; que c'est là, en effet, un de ces accidents qui peuvent être prévus, contre lesquels doivent être prises les précautions que conseille à chacun le soin vigilant de ses intérêts, et qui, dès-lors, ne constituent pas, dans le sens légal, des événements ou des obstacles de force majeure; — Attendu que d'après les qualités de l'arrêt attaqué, et selon la constatation même du jugement confirmé, l'état de maladie ou de démence du breveté aurait été le seul fait allégué par les demandeurs, comme ayant mis obstacle au paiement de l'annuité dans le délai prescrit; — D'où il suit qu'en confirmant, dans l'état des

faits ainsi constatés, le jugement du tribunal de première instance de la Seine, du 24 mai 1859, qui déclare déchus du brevet dont il s'agit dans l'espèce, les héritiers du breveté, l'arrêt attaqué a fait une juste application des art. 4 et 32 de la loi du 5 juillet 1844, et n'a violé aucune loi; — Rejette. »

La Cour de Cassation a donc rejeté le pourvoi des héritiers Wild. Mais il importe de remarquer que c'est par des raisons de fait, et non par des raisons de droit. La Cour de cassation n'a pas consacré la thèse absolue qui avait été admise par la Cour impériale de Paris, à savoir qu'un breveté ne peut jamais invoquer la force majeure en cas de non-paiement des annuités. L'arrêt se borne à dire qu'une maladie, quelle qu'elle soit, ne constitue pas, dans le sens légal, un cas de force majeure, parce qu'elle n'est pas un de ces accidents qui ne puissent être prévus et contre lesquels chacun ne puisse se prémunir pour la sauvegarde de ses intérêts; mais il admet en principe que la règle générale, en vertu de laquelle la force majeure relève de toute déchéance, est applicable en matière de brevets d'invention et, qu'en conséquence, le brevet ne succombera pas sous les rigueurs de l'article 32, lorsque c'est par suite d'un de ces événements qui échappent à toute prévision humaine, comme une occupation militaire, un incendie, une inondation, etc., que l'annuité n'aura pu être acquittée.

III

DE LA PUBLICITÉ DONNÉE A L'INVENTION AVANT LA PRISE DU BREVET.

C'est souvent une question délicate que celle de savoir si un inventeur a, antérieurement à la prise de son brevet, donné à l'objet de son invention une publicité suffisante pour infirmer la valeur du privilège qui lui est accordé.

D'après la loi du 5 juillet 1844 sur les brevets d'invention, art. 50, le brevet est nul, lorsque la découverte ou l'invention qui en fait l'objet n'est pas nouvelle; et aux termes de l'art. 51 de la même loi, elle n'est pas réputée nouvelle, lorsqu'antérieurement à la date du dépôt de la demande de brevet, elle a reçu, soit en France, soit à l'étranger, une *publicité* suffisante pour pouvoir être exécutée.

Mais quand la publicité sera-t-elle suffisante, quand insuffisante ?

M. Malteau, constructeur à Elbeuf, avait déposé, le 11 novembre 1861, une demande de brevet pour une machine connue sous le nom d'*églou-tronneuse*, pareille à celles qui avaient été, jusqu'alors, livrées au commerce, mais à laquelle il avait adapté trois pièces de son invention.

Au mois de juillet 1862, M. Malteau assigna comme contrefacteur un sieur Hervieu devant le tribunal d'Elbeuf.

M. Hervieu invoquait pour sa défense la nullité du brevet, résultant de la publicité donnée à l'objet de l'invention antérieurement au 11 novembre, date du dépôt. Il affirmait et offrait de prouver que le 5 oc-

tobre 1861, M. Malteau avait vendu et livré à un sieur Houel, apprêteur de draps, la machine en question, et que cette machine avait fonctionné le 8 du même mois, pour le compte de M. Houel, dans les ateliers de M. Hédier, qui fournissait la force motrice nécessaire à sa marche.

Ce système de défense fut, après enquête, admis par le tribunal d'Elbeuf, le 24 juillet 1862. Sur l'appel, le jugement fut confirmé le 16 février 1863 par la Cour de Rouen (1^{re} chambre.).

Enfin, la Cour suprême, sur le pourvoi de M. Malteau, a, le 18 janvier 1864, rendu l'arrêt suivant :

« La Cour : — Attendu qu'il résulte, en fait, de l'arrêt attaqué, que le sieur Malteau a abandonné et laissé à la libre disposition du sieur Houel le procédé dont il se prétend l'inventeur ; — Que, pendant un mois entier, cet appareil a été exposé aux regards du public dans les ateliers du sieur Hédier, qui avait fourni la force motrice nécessaire pour le mettre en jeu ; — Attendu que le sieur Malteau, en livrant son procédé au sieur Houel, ne le lui a point confié comme constituant une invention et uniquement pour faire l'essai de sa valeur industrielle ; — Qu'aucune recommandation n'avait été faite par le sieur Malteau au sieur Houel, pour prévenir la divulgation de sa découverte ; — Qu'il est constant que la machine, objet du litige, a été vue par toutes les personnes que les circonstances ou le désir de l'examiner ont amenées dans les ateliers de Hédier ; — Attendu que la Cour impériale de Rouen, en induisant de ces faits que la découverte du sieur Malteau avait reçu, antérieurement à la date de son brevet, la publication décrite par l'art. 31 de la loi du 3 juillet 1844, bien loin d'avoir violé aucun des articles de loi invoqués par le défendeur, en a fait, au contraire, une juste application ; — Rejette. »

En principe donc, l'inventeur doit garder le secret sur l'objet de sa découverte, tant qu'il n'est pas protégé par un brevet. Sans doute, la fabrication d'une machine par les propres ouvriers de l'inventeur, et même des essais faits devant un petit nombre de personnes, ne constitueront pas la divulgation ; mais, il faut prendre garde d'aller plus loin et se souvenir de ces expressions de la loi : *une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée.*

IV

DE LA GARANTIE DUE AU CESSIONNAIRE D'UN BREVET A RAISON DES VICES CACHÉS :

Aux termes de l'art. 1641 du Code Napoléon, le vendeur est tenu de la garantie à raison des défauts cachés de la chose vendue, lorsque ces défauts la rendent impropre à l'usage auquel on la destine, ou en diminuent tellement l'usage que l'acheteur ne l'aurait pas acquise ou n'en aurait donné qu'un moindre prix, s'il les avait connus.

MM. Fouché et Wright avaient, le 16 mars 1837, pris un brevet pour un nouveau procédé de décomposition des corps gras et d'extraction de la stéarine qu'ils contiennent. Le 11 juillet, ils cédaient

leur brevet, pour la France seulement, à la Société Delacretaz, Clouet et C^o. Après dissolution de cette société, apport du brevet par M. Delacretaz dans une société nouvelle, et enfin, dissolution de cette dernière, M. Delacretaz se rendit de nouveau adjudicataire du brevet. C'est dans ces circonstances que, le 18 octobre 1860, M. Delacretaz assigna MM. Fouché et Wright devant le tribunal civil de la Seine, à raison : 1^o de l'inefficacité ; 2^o des vices et des dangers des procédés brevetés. Il demandait, en conséquence, la résiliation du traité de cession, la restitution des 33,970 fr. de capital et intérêts déjà payés et le paiement d'une somme de 36,671 fr. pour indemnité des frais et pertes subis, par suite de l'emploi des procédés brevetés.

MM. Fouché et Wright se défendaient en disant qu'il n'y avait pas lieu à garantie, parce qu'il n'y avait pas eu vente, mais simplement mise en société du droit d'exploitation, avec attribution d'une part de bénéfices. Ils soutenaient, en outre, que les quelques imperfections signalées tenaient plus aux appareils qu'aux systèmes, et qu'ils n'en étaient pas responsables.

Le tribunal constata, après expertise : 1^o qu'au lieu d'un rendement supérieur à 95 0/0 promis par les vendeurs, les procédés n'avaient donné au plus que 95 0/0 ; 2^o que la saponification était incomplète ; 3^o que les produits obtenus étaient d'une qualité inférieure ; 4^o que les procédés n'avaient pas non plus donné l'économie de temps annoncée ; 5^o enfin, que certains organes des appareils étaient défectueux et présentaient des dangers, notamment d'incendie, à raison des fuites de matières grasses et essentiellement inflammables, qui pouvaient se déclarer à l'improviste. — En conséquence, le 24 janvier 1863, le tribunal déclara nulle la cession du 9 mai 1839, ainsi que l'adjudication sur licitation du 4 juin 1860, et condamna MM. Fouché et Wright à rembourser la somme de 33,970 fr. qu'ils avaient reçue à titre d'avance sur le prix, et, en outre, à payer : 1^o 37,071 fr. montant du prix des appareils et de leur établissement ; et, 2^o 20,026 fr. pour chômage, perte de loyers et frais d'expertise.

Sur l'appel, ce jugement fut confirmé par la Cour de Paris, le 10 janvier 1863.

MM. Fouché et Wright se pourvurent en cassation. Mais, le 15 juin 1864, la Cour rendit l'arrêt de rejet, dont les termes suivent :

• La Cour : — Attendu qu'il est déclaré par l'arrêt attaqué, que le traité par lequel les demandeurs ont cédé et transporté au défendeur éventuel l'emploi et l'exploitation exclusive des procédés et appareils pour lesquels ils s'étaient fait délivrer un brevet d'invention, constitue une véritable vente ; qu'en effet, les clauses principales et les circonstances de fait constatées et appréciées par les juges du fond réunissent tous les caractères de la vente ; — Qu'en admettant même que ledit brevet ait été apporté dans une société commerciale pour

être exploité en participation, les demandeurs n'en eussent pas moins dû en garantir les vices et l'impossibilité de le faire fonctionner, ainsi qu'il avait été annoncé ; — Qu'ainsi, sous ce double rapport, l'arrêt attaqué a fait à la cause une juste application des dispositions de l'art. 1681 du Code Napoléon, sur les défauts cachés de la chose décidée ;

• Attendu que pour annuler la vente, dont il s'agit, à raison des défauts cachés, l'arrêt se fonde non-seulement sur ce que les produits étaient notablement inférieurs en qualité et en quantité à ceux qui avaient été promis expressément par les vendeurs, mais qu'il déclare, en outre, que les procédés et appareils cédés présentaient des dangers continuels d'incendie, et qu'un sinistre de cette nature avait détruit la plus grande partie de l'usine, où il en était fait usage ; qu'en cet état, les juges du fond ont fait une appréciation qui ne peut tomber sous le contrôle de la Cour de Cassation ;

• Attendu que si, aux termes de l'art. 1648 du Code Napoléon, l'action résultant des vices rédhibitoires doit être intentée dans un bref délai, par l'acquéreur, suivant la nature des vices rédhibitoires et l'usage du lieu où la vente a été faite, néanmoins, cet article ne fixe aucun délai, passé lequel la nullité ne pourra plus être prononcée ; — Attendu que ce moyen, déjà présenté dans la cause, lors du jugement du 14 décembre 1860, qui avait ordonné l'expertise, avait été écarté comme mal fondé d'après les circonstances du procès ; — Que ce moyen reproduit depuis a été rejeté par les mêmes considérations du fait ; que l'appréciation de ces circonstances rentrait encore dans le pouvoir souverain des juges et ne peut constituer aucune violation de l'article susénoncé ; — Rejette, etc. •

Cet arrêt pose en principe : 1° qu'il importe peu qu'un brevet ait fait l'objet d'une vente ou d'un apport dans une Société commerciale, pour obliger à la garantie celui qui a dissimulé les vices du brevet ; 2° que, si, en général, l'action résultant des vices rédhibitoires doit être intentée dans un délai très-court, les tribunaux ont, à cet égard, un plein pouvoir d'appréciation, selon les circonstances de l'affaire.

Quant aux conséquences morales qui découlent de cet arrêt, on les voit aisément. Il est bon que ceux qui ne voient dans un brevet que matière à de mauvaises spéculations, sachent qu'ils n'en auront pas toujours le profit. La loi permet, en effet, de faire rescinder ces marchés de dupes, dans lesquels le cessionnaire, quel qu'il soit, acheteur ou sociétaire, a été trompé sur la nature de l'objet de l'invention. Quant aux honnêtes gens, ils n'ont rien à craindre de tels arrêts, qui sont bien plutôt faits pour les rassurer.

V

ANTÉRIOTÉS. — DISSEMBLANCES INSUFFISANTES ENTRE LES OBJETS BREVETÉS ET LES OBJETS CONTREFAITS.

Nous ne terminerons pas cette revue sans reproduire un arrêt de la Cour de Paris qui, le 16 juillet dernier, a statué sur diverses questions d'un haut intérêt pour les inventeurs.

M. Mazier avait pris, le 30 avril 1853, un brevet d'invention pour une machine, dite moissonneuse, et deux certificats d'addition à la date des 19 avril 1854 et 6 février 1856.

Par divers procès-verbaux, M. Mazier fit saisir sur MM. Rousselet, Lallier, Robin, Legendre, Brigham et Bickerton, Burgess et Key, Laurent et Millet, Clubb, Smith et Ganneron, un certain nombre de machines qui constituaient selon lui, une contrefaçon de la moissonneuse qu'il prétendait avoir inventée, et il assigna devant le tribunal correctionnel toutes les personnes que nous venons de nommer.

Dans son assignation, M. Mazier revendiquait comme objet de son invention : 1° un arrière-train articulé ayant pour objet de conserver la régularité de la scie et de permettre à cette scie de suivre les ondulations du terrain ; 2° un javellier placé à l'extrémité de la scie, recevant les récoltes coupées et servant à les disposer immédiatement en javelles ; 3° un séparateur en forme de soc de charrue opérant la séparation dans des conditions plus avantageuses que les séparateurs ordinaires ; 4° une armature en zig-zag, placée sous les roues de la machine, dont l'effet, supérieur à tous les autres moyens employés antérieurement, était de nature à produire un résultat industriel ; 5° l'encliquetage des roues pour suspendre le mouvement de la scie, quand le chariot recule ; 6° la faculté de déplacer la scie à droite et à gauche ; 7° un déversoir en forme d'aile de moulin ou partie d'hélice, en arrière de la scie, pour rejeter les plantes coupées du côté fauché ; 8° une scie articulée, dont l'articulation a pour objet de permettre à la scie de suivre les ondulations du terrain.

A l'audience, M. Mazier déclara ne pas insister sur les sept premiers chefs de contrefaçon, mais maintenir sa demande sur le huitième.

Les adversaires de M. Mazier soutenaient devant le tribunal que la scie articulée était connue avant la prise de son brevet : qu'ainsi une moissonneuse de cette nature avait fonctionné dans la ferme de Cressingham-Hill, en Angleterre, pendant la moisson de 1832, et cela d'une façon assez publique pour constituer une contrefaçon des éléments qui la composaient ; qu'ainsi encore, un sieur Lallier avait, en 1832, construit une moissonneuse ayant une articulation produisant les mêmes résultats, et que cette machine avait fonctionné publiquement dans diverses réunions agricoles, en 1832 et 1833.

Ce système fut accueilli par le tribunal qui débouta M. Mazier de sa plainte, et le condamna à payer diverses sommes à titre de dommages-intérêts aux industriels chez lesquels il avait fait pratiquer des saisies.

Mais, sur l'appel interjeté par M. Mazier, la Cour (chambre des appels de police correctionnelle), rendit, à la date du 16 juillet 1864, l'arrêt infirmatif suivant :

La Cour : — Statuant sur l'appel de Mazier, ainsi que sur les appels de Burgess, et Key, et de Laurent et Millet :

Sur l'appel de Mazier : — Considérant qu'à la date du 30 avril 1853, Mazier a obtenu un brevet d'invention pour une machine dite *moissonneuse à deux roues* ; qu'en vertu de ce brevet et de trois certificats d'addition, pris aux dates des 17 avril 1854, 6 février 1856 et 15 juillet 1857, il a intenté une action correctionnelle en contrefaçon contre Lallier, Legendre, Robin, Rousselet, Brigham et Bickerton d'une part, et contre Burgess et Key, Laurent et Millet, Clubb et Smith, et Gannoner d'autre part ; — Considérant que, dans le principe, Mazier avait étendu sa demande à un certain nombre des organes qui constituent l'ensemble de la machine brevetée, mais que dans le cours des débats il a limité son action à l'agencement particulier de l'articulation du support de la scie à l'arrière-train de ladite machine ; que, devant la Cour, il a déclaré de nouveau que c'était à ce seul point qu'il réduisait la poursuite dirigée contre les défendeurs ;

Considérant que des documents produits, et notamment du rapport des experts commis par le jugement du 26 décembre 1861, dans l'instance engagée entre Mazier et Burgess et Key et consorts, il résulte que le brevet principal de Mazier contient la description d'une machine à moissonner, nouvelle dans son ensemble et dans quelques-uns de ses détails ; que dans les certificats d'addition, particulièrement, on trouve spécifié un système d'articulation du support de la scie et l'application de cette articulation à la mobilité de ladite scie, produisant le résultat industriel de lui faire suivre les ondulations du terrain ; que ce système d'articulation et l'application qui en est ainsi faite, étaient essentiellement brevetables ; — Que Burgess et Key et consorts prétendent, il est vrai, que ce système d'articulation et cette application manquent de nouveauté, qu'ils opposent des antériorités résultant : — 1^o d'une patente anglaise demandée par Mazier lui-même, le 11 mai 1853, et scellée le 29 septembre de la même année ; — 2^o d'une machine qui aurait été fabriquée, dès l'année 1852, par Palmer, mécanicien à Thetford, dans le comté de Norfolk (Angleterre).

En ce qui touche la patente anglaise de Mazier : — Considérant que si la machine décrite dans cette patente

ressemble, quant au mécanisme général, à la machine qui fait l'objet du brevet principal français, elle offre, avec cette dernière, des différences importantes quant à l'arrière-train proprement dit, quant au support et quant au mécanisme de la scie ; que la patente anglaise notamment ne dit rien ni de l'application de l'articulation de la scie à suivre les ondulations du terrain, application spécialement indiquée dans le certificat français de 1854, ni de l'application de cette même articulation au redressement de la scie pendant le transport de la machine, application décrite en 1856 pour la première fois ; que dans la patente anglaise, ladite scie, au lieu d'être abandonnée et d'osciller librement autour de l'articulation de son support, est solidarisée avec l'arrière-train, formant avec lui une seule et même pièce rigide, incapable de s'infléchir pour obéir aux irrégularités du terrain et en suivre les ondulations dans le sens perpendiculaire à la marche de la machine ; — Que dès lors, en admettant que Mazier, par cette divulgation faite en Angleterre, antérieurement à la prise en France de son certificat d'addition du 17 avril 1854, ait pu se créer une antériorité à lui-même, cette antériorité serait sans application, relativement au seul point qui reste en litige devant la Cour ;

En ce qui touche la machine Palmer : — Considérant que si des affidavits, lettres et autres documents produits, il résulte que dans un village d'Angleterre, appelé Thetford, un mécanicien agricole nommé Palmer, a établi deux machines moissonneuses, la première en 1849 et 1850, la deuxième en 1852, il n'est pas justifié que ces machines aient été jamais présentées dans aucun concours agricole ; qu'il n'apparaît pas qu'elles aient été décrites, ni dessinées, ni même sommairement indiquées dans aucun livre spécial, volume ou brochure ; qu'elles n'ont pas reçu une publicité effective suffisante pour entrer réellement dans l'industrie, être connues des fabricants et pouvoir être exécutées par eux ; que, d'ailleurs, il n'est point suffisamment certain que dans l'une ou l'autre des machines Palmer, l'inventeur ait entendu se servir de l'articulation du support de la scie pour maintenir le parallélisme de cette scie avec le sol, et lui faire suivre les ondulations du terrain ; que dès lors l'antériorité que l'on voudrait faire résulter de la machine n'existe pas et ne saurait être opposée à Mazier ;

Considérant que dans l'instance engagée entre Mazier, d'une part, et Lallier, Legendre, Robin et consorts, d'autre part, une troisième antériorité émanant de Lallier, l'un des défendeurs, a été opposée à l'action du plaignant ; que Lallier a prétendu que dès 1852, et par conséquent, antérieurement au brevet de Mazier, il avait imaginé cette articulation du support de la scie et ses applications à suivre les ondulations du terrain et à redresser la scie pendant le transport ; que dès cette époque, il avait établi une machine moissonneuse remplissant ce double but et l'avait fait fonctionner publiquement ; — Qu'à l'appui de cette prétention, des certificats ont été produits et des témoins entendus devant les premiers juges ; — Considérant que les déclarations de ces témoins établissent, il est vrai, qu'en 1851 ou 1852, Lallier avait construit une moissonneuse qu'il a fait fonctionner dans les environs de Soissons, et qui présentait une certaine ressemblance, notamment en ce qui concerne la disposition de la scie, avec la machine que Mazier a fait breveter en 1854 ; mais qu'il n'a été produit aucun plan, ni aucun dessin de cette machine ; que c'est seulement en 1858 que Lallier a pris un brevet ; qu'il est impossible de rencontrer dans des témoignages recueillis à plus de dix années de distance, à l'occasion de l'appréciation d'une machine qui, pour être bien comprise, a besoin d'être étudiée dans ses détails, un degré de certitude et de précision suffisant pour déterminer si cette machine qui, au dire de certains témoins, fonctionnait assez mal, était réellement identique à celle de Mazier, dans la partie qui est l'objet du litige actuel, c'est-à-dire dans l'agencement de l'articulation du support de la scie, à l'effet de suivre les ondulations du sol ; — Que par ces motifs, les mêmes experts commis dans cette seconde instance par le jugement du 30 décembre 1860, n'hésitent pas à déclarer, et qu'il y a lieu de reconnaître que cette prétendue antériorité n'est pas établie et ne peut être opposée à Mazier ; qu'il en est de même des antériorités Rozet, Mathieu, Fossey et Courtenet-Rebecque, qui avaient été invoquées, mais à l'égard desquelles on n'insiste plus ; — Qu'il reste donc juridiquement établi vis-à-vis de toutes les parties, tant par les constatations des experts que par tous les documents de la cause, que l'articulation de la scie ayant pour objet spécial de permettre à l'appareil séca-

teur dans les moissonneuses à deux roues, de suivre les ondulations du terrain, dans le sens perpendiculaire à l'axe de la marche de la machine, n'a été, à l'égard de Mazier, primée par aucun brevet, ni par aucune antériorité, qu'elle appartient en propre à Mazier, et qu'elle a pu être valablement brevetée à son profit ;

Sur la question de contrefaçon, en ce qui touche Ganneron : — Considérant qu'il n'a été pris contre lui aucune conclusion devant la Cour et que la poursuite est abandonnée à son égard ; — En ce qui touche Rousselet : — Considérant que Mazier a déclaré qu'il se désistait envers lui et que le désistement a été accepté par Rousselet ;

En ce qui touche Burgess et Key, Laurent et Millet, Clubb et Smith ; — Considérant que, du rapport des experts, lesquels ont fait une juste appréciation des faits, il résulte que les machines fabriquées en Angleterre, par Burgess et Key sont la reproduction des machines brevetées au profit de Mazier, précisément en ce qui concerne l'articulation revendiquée et les applications à suivre les ondulations du terrain, et qu'encore bien que la place adoptée par Mazier pour le point d'attache du support de la scie avec le charriot, ne soit pas la même que celle adoptée par les prévenus, la contrefaçon n'en est pas moins constante puisque, quelle que soit la place de cette attache, l'articulation spéciale du support de la scie à son talon n'en existe pas moins et produit les mêmes résultats industriels ; — Considérant qu'en 1860 et 1861 Burgess et Key ont sciemment introduit sur le territoire français, que Laurent et Millet, Clubb et Smith ont sciemment recelé et exposé en vente les machines ainsi contrefaites ;

En ce qui concerne Lallier, Legendre, Robin, Brigham et Bickerton : — Considérant que du rapport des experts et de l'exacte appréciation des faits il résulte que, depuis moins de trois ans, antérieurement aux premiers actes de poursuite, ces cinq prévenus ont imité et adopté, dans la machine de Mazier, la disposition qui présente le plus d'importance au point de vue du travail, à savoir : l'articulation de la scie permettant de suivre les ondulations du sol, et que les dissemblances qui peuvent exister entre les appareils brevetés et ceux des prévenus, ne sont pas exclusives de la contrefaçon ; — Que dès lors il est suffisamment établi que les machines saisies sur Lallier,

Legendre et Robin ont été par eux contrefaites aux mépris des droits privilégiés de Mazier ; — Que les machines saisies sur Brigham et Bickerton, contrefaites par eux au préjudice des mêmes droits, ont été par eux sciemment introduites sur le territoire français ; — Considérant que tous ces faits constituent, à la charge de Burgess et Key, de Laurent et Millet, de Clubb et Smith, de Lallier, de Legendre, de Robin, de Brigham et Bickerton, les délits prévus par les articles 40, 41 et 49 de la loi du 9 juillet 1844 ;

Considérant qu'il n'y a pas d'appel du ministère public ; que dès lors il n'y a aucune peine à appliquer ; — Que, toutefois, les faits ci-dessus ont causé à Mazier un préjudice dont il lui est dû réparation ; que la Cour n'a pas dès à présent les éléments nécessaires pour déterminer l'importance de ce préjudice et qu'il y a lieu d'allouer à Mazier, ainsi que celui-ci le demande par ses conclusions, des dommages-intérêts à fixer par état ; — Sur les appels de Burgess et Key, et de Laurent et Millet ; — Considérant que de tout ce qui précède il résulte que ces appels ne sont nullement fondés ; que d'ailleurs il n'a été pris devant la Cour aucune conclusion au soutien desdits appels ;

Par tous ces motifs ; — Adjugant le profit du défaut prononcé contre Ganneron et Rousselet, donne acte à Rousselet du désistement de Mazier ; — Met l'appellation à néant, ordonne que le jugement à l'égard de l'un et de l'autre sortira son plein et entier effet ;

En ce qui concerne les autres intimés, met l'appellation et ce dont est appel au néant ; — Décharge Mazier des dispositions et condamnations prononcées contre lui, en statuant à nouveau, déclare les nommés Burgess et Key, Laurent et Millet, Clubb et Smith, Legendre, Robin, Brigham et Bickerton, contrefacteurs de la moissonneuse Mazier, dans sa partie relative à l'agencement de l'articulation du support de la scie à l'arrière-train de ladite ma-

chine, produisant le résultat de faire suivre à ladite scie les ondulations du terrain ; — Déclare bonnes et valables les saisies opérées ; — Ordonne la confiscation des machines saisies et leur remise à Mazier ; — Condamne Burgess, Key, Laurent, Millet, Clubb, Smith, solidairement entre eux, Lallier, Legendre, Robin, sans solidarité, Brigham et Bickerton, solidairement entre eux aux dommages-intérêts envers Mazier à fixer par état ; — Ordonne l'insertion du présent arrêt dans cinq journaux, au choix de Mazier et aux frais des intimés, dans la proportion qui sera ci-après indiquée ; — Dit qu'il n'échet d'ordonner l'affiche ;

En ce qui concerne les dépens : — Condamne Mazier aux dépens de l'appel vis-à-vis de Ganneron et de Rousselet, condamne Burgess et Key, Laurent, Millet, Clubb, Smith, Lallier, Legendre, Robin, Brigham et Bickerton vis-à-vis de Mazier aux dépens de première instance et d'appel, en ce compris les frais d'insertion, mais non compris les frais d'expertise à l'égard desquels il va être statué ci-après, desquels dépens il sera fait masse pour être supportés, savoir : par Burgess, Key, Laurent, Millet, Clubb et Smith, pour six douzièmes, solidairement entre eux ; par Lallier, pour deux douzièmes, sans solidarité ; et par Brigham et Bickerton, pour deux douzièmes, solidairement entre eux ; — Quant aux frais d'expertise, considérant que Mazier a été obligé de renoncer à un certain nombre de chefs de sa demande, sur lesquels les deux expertises ont porté et qui en ont augmenté les frais ; — Dit qu'il sera fait masse desdits frais, lesquels seront supportés par Mazier pour un quart, et par toutes les autres parties pour les trois autres quarts, qui seront répartis entre elles dans les proportions et avec les solidarités indiquées ci-dessus ; La partie civile personnellement tenue vis-à-vis du Trésor public ; — Fixe à une année la durée de la contrainte par corps à exercer, s'il y a lieu, contre chacune des parties condamnées.

Comme on l'a pu voir par la lecture de cet arrêt, les divers industriels assignés comme contrefacteurs, opposaient à M. Mazier une antériorité tirée de ce qu'il avait lui-même pris une patente anglaise pour le même objet en 1833. A quoi l'arrêt répond que si la machine décrite dans la patente anglaise ressemble, quant à son mécanisme général, à celle qui fait l'objet du brevet principal français, elle offre, avec cette dernière, *des différences importantes*, et que dès-lors, l'antériorité invoquée n'existe pas.

Il en est de même des prétendues antériorités tirées de la machine Palmer et de la machine Lallier. Quant à la machine Palmer, elle n'a pas reçu une publicité effective suffisante pour entrer réellement dans l'industrie; et, d'ailleurs, il n'est pas suffisamment certain que Palmer ait entendu se servir de l'articulation du support de la scie pour maintenir le parallélisme de cette scie avec le sol et lui faire suivre les ondulations du terrain. Pour la machine Lallier, il est vrai que certains témoins ont déclaré que Lallier avait construit, en 1832, une moissonneuse qui présentait une certaine ressemblance avec celle de Mazier; mais, ces témoignages recueillis à plus de dix années de distance, ne présentent pas un degré de précision et de certitude suffisant pour déterminer si cette machine était *identique* à celle de Mazier.

Enfin, quelques-uns des prévenus invoquaient les dissemblances existant entre les machines fabriquées en Angleterre, et les machines fabriquées en France, par M. Mazier. Ils disaient, notamment, que la place adoptée par M. Mazier pour le point d'attache du support de la scie n'était pas la même dans les deux fabrications. L'arrêt répond avec raison que la contrefaçon n'en est pas moins constante, puisque, quelle que soit la place de cette attache, l'articulation spéciale du support de la scie à son talon n'en existe pas moins et produit les mêmes résultats industriels. C'est ici l'application de ce principe constant en jurisprudence, que de légères différences dans le mode de construction, d'arrangement, de disposition, ne suffisent pas pour faire disparaître le délit de contrefaçon.

VI

Nous aurions désiré appeler encore l'attention de nos lecteurs sur quelques affaires qui ont présenté un très-grand intérêt, notamment celle de MM. Renard frères et Franc contre MM. Depouilly, Léo Jametel et autres, dans lesquelles il a été décidé que le rouge d'aniline, dit fuschine, bien que, connu depuis longtemps dans la science, avait pu devenir l'objet d'un brevet au profit de celui qui, le premier, en avait fait l'application industrielle; l'affaire Lefauchaux contre Moutier-Page et Perrin, où, à propos d'un nouveau système de revolvers à cartouche, la Cour de Paris a, de nouveau, consacré ce principe qu'une combinaison nouvelle d'éléments connus est brevetable, etc. Mais l'espace est limité, et nous avons usurpé déjà, peut-être, une trop grande place. Terminons donc ici cette revue rétrospective des grands procès auxquels ont donné lieu les brevets en 1864. Nous suivrons désormais le mouvement de la jurisprudence.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE PARISIENNE

ENQUÊTE FAITE PAR LA CHAMBRE DE COMMERCE

Sur l'invitation de M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, la Chambre de commerce de Paris a commencé, en 1860, une enquête minutieuse sur l'industrie parisienne, dans le but de déterminer l'ensemble de la production, l'importance relative de chacune de ses branches et la condition de la population industrielle qui y puise ses moyens d'existence. Déjà, il y a quinze ans, un premier travail de ce genre avait été élaboré ; mais, depuis lors, bien des faits se sont accomplis ; le mouvement des sciences et des arts, la vapeur et l'électricité ont développé les anciens ateliers, en même temps qu'ils en ont fait surgir de nouveaux ; les traités de commerce ont multiplié nos débouchés et modifié nos produits ; l'annexion, à l'ancien Paris, des communes suburbaines, a élargi le cercle d'activité dans lequel se mouvait l'industrie de la capitale. Dans ces conditions nouvelles, il était donc indispensable d'établir de nouveaux documents, et c'est là la lourde tâche que la Chambre de commerce a entreprise et qu'elle vient seulement de terminer.

La publication de ce long travail, dont l'exécution n'a pas demandé moins de trois années, comprend un demi in-folio de près de 1100 pages. Le plan qui a été adopté est celui de l'enquête de 1848, dont l'expérience avait permis de constater les excellents résultats. Il a donc été tout d'abord entendu que la nouvelle enquête comprendrait uniquement, comme la précédente, toutes les professions appliquées à la transformation de la matière première et donnant lieu à un travail manuel ; que les négociants, commissionnaires, marchands, seraient seuls exclus du recensement.

Ce premier point déterminé, l'industrie de la capitale a été divisée en 10 groupes, dans chacun desquels ont été réunies les industries similaires ; le 10^e groupe, en raison de la diversité des industries qui le composent, a été lui-même subdivisé en 6 parties.

Ne pouvant entrer dans tous les détails de cette volumineuse publication, nous donnerons, d'après le *Bulletin de la Société d'encouragements*, quelques chiffres sommaires que nous choisissons parmi les plus intéressants. Voici d'abord la classification des 10 groupes d'industries, avec le nombre d'établissements que chacun d'eux comprend pour les 20 arrondissements, les chiffres d'affaires qui s'y rapportent et le nombre d'ouvriers employés :

NUMÉROS d'ordre.	GROUPES D'INDUSTRIES.	NOMBRE d'établissements par groupe.	NOMBRE d'ouvriers employés.	IMPORTANCE des affaires par groupe.	RAPPORT du chiffre de l'exportation avec la fabrication.
1	Alimentation.	29,069	38,859	1,087,904,367	7%
2	Bâtiment.	5,378	71,242	315,266,477	4
3	Ameublement.	7,391	37,951	199,825,948	14
4	Vêtement.	23,800	78,377	454,338,168	17
5	Fils et tissus.	2,836	26,810	119,998,751	21
6	Acier, fer, cuivre, zinc, plomb, etc.	3,440	28,866	163,852,428	24
7	Or, argent, platine, etc. .	3,199	18,731	183,390,553	22
8	Industries chimiques et cé- ramiques.	2,719	14,397	193,616,349	13
9	Imprimerie, gravures et pa- peterie.	2,759	19,507	94,166,328	12
10	1. Instruments de précision, instruments de musique, horlogerie.	2,247	11,828	66,040,233	33
	2. Peaux et cuirs.	685	6,597	100,891,795	25
	3. Carrosserie, sellerie et équipement militaire. .	1,738	18,584	93,849,195	11
	4. Boissellerie, vannerie et broserie.	1,368	4,390	27,075,323	1
	5. Articles de Paris.	5,140	25,698	127,546,540	26
	6. Industries non groupées.	9,402	14,974	141,140,294	4
	TOTAUX.	101,171	416,811	3,369,092,949	.

Aux 416,811 portés au total de la seconde colonne, il convient d'ajouter, pour les patrons travaillant seuls, pour les sous-entrepreneurs façonniers et pour les ouvriers attachés aux établissements publics ou privés, le chiffre de 153,469, ce qui porte le total réel à 550,280, représentant le tiers environ de la population totale sédentaire. D'un autre côté, le nombre de 416,811 se décompose comme suit :

Hommes	285,861
Femmes	105,410
Enfants	25,540

Total égal : . . 416,811

La question des salaires, qui touche à la fortune publique, à la paix de la cité, à la sécurité et au bien-être des ouvriers, soulève l'un des plus intéressants et des plus graves problèmes mis à l'étude par notre société contemporaine. A cet égard, les renseignements pris par l'enquête fournissent les évaluations suivantes, avec cette remarque que, pour faire compte de tous les salaires, on a dû comprendre, comme ouvriers et ouvrières, les garçons et filles au-dessous de 16 ans, recevant le prix de leur travail; si bien que leur nombre, qui, sur

23,340 est de 3,798, a fait grossir de 4,898 le chiffre de 283,861 ouvriers; et de 900 celui de 103,410 femmes. Les évaluations sont groupées en trois sections :

Salaire des hommes. — La première section (64,080 ouvriers) comprend les journées de 1 à 3 fr. ; elle se compose surtout des apprentis ou aides, et des hommes employés dans les industries de l'alimentation où ils sont nourris : 1,388 touchent 1 fr., et 28,287, 3 fr.

La seconde section (211,621 ouvriers) se rapporte aux journées de 3 à 6 fr. ; 7,665 touchent 3 fr. 25 c., et 19,539, 6 fr.

Dans la troisième section sont les journées de 6 à 20 fr. ; 3,241 gagnent 6 fr. 50, 1,361, 10 fr., et 57 seulement 20 fr. On comprend que cette troisième section renferme surtout des ouvriers d'une habileté exceptionnelle, ou produisant un travail artistique.

Salaire des femmes. — Gain de la première section (17,203 ouvrières) : 0 fr. 50 à 1 fr. 25 c. Cette section comprend principalement les jeunes filles au-dessous de 16 ans et les femmes qui cherchent, dans le travail à l'aiguille, un accroissement de bien-être ou une ressource complémentaire au salaire de leur mari ; 1,176 gagnent 0 fr. 50, et 7,095, 1 fr. 25 c.

La seconde section se compose de 88,340 ouvrières, payées de 1 fr. 50 c. à 4 fr. ; 16,722 gagnent 1 fr. 50 c., et 1,264, 4 fr.

La troisième section comprend 767 femmes, dont 278 reçoivent 4 fr. 50 par jour et 75 seulement, de 7 à 10 fr.

Salaire des enfants. — Le nombre des enfants recensés au-dessous de 16 ans se subdivise en 3,798 petits ouvriers sans contrat d'apprentissage, et 19,742 apprentis; les salaires des premiers ne dépassent pas 1 fr. ; quelques apprentis reçoivent jusqu'à 2 fr. 25 c. par jour. Ces enfants, du reste, sont en général logés, nourris et blanchis.

Durée du travail. — On a constaté, pour les 111,171 établissements recensés, que :

Dans 6,929 l'ouvrier est présent pendant moins de 12 heures.

» 37,061	»	»	pendant 12	»
» 57,216	»	»	pendant plus de 12	»
» 19,963	»	»	sans fixation d'heures.	

101,171

Forces motrices. — Le recensement a donné :

1,189 machines à vapeur de	9,782 chevaux.
11 locomobiles de	55 »
8 forces d'eau de	77 »
301 manèges mus par des chevaux	501 »

Ensemble 1,709 moteurs représentant 10,415 chevaux.

A côté de ces moteurs, l'industrie parisienne fait encore emploi de nombreux outils mécaniques qui ont, depuis plusieurs années, multiplié d'une manière importante les forces de la production.

Débouchés des produits. — Le montant total des exportations, bien que très-difficile à évaluer, ne saurait être calculé pour 1860, à moins de 547,549,098 fr. Les pays d'exportation, classés suivant leur importance, prennent rang dans l'ordre suivant :

États-Unis.	81,024,729 fr.
Angleterre.	54,750,393
Russie.	25,119,924
Espagne.	17,763,921
Suisse.	13,409,158
Italie.	12,613,720
Allemagne.	9,052,950
Belgique.	6,630,484
Colonies françaises.	5,752,880
Brésil.	2,784,000
Turquie.	2,255,650
Pays-Bas.	1,450,700
Ile Maurice.	1,195,000
La Havane, Prusse, Afrique, Chine, Suède, Autriche, Portugal, Dannemark, Irlande, etc.	155,607,609
TOTAL.	<u>547,549,098 fr.</u>

MACHINE A VAPEUR HORIZONTALE

A DEUX CYLINDRES ET A CONDENSATION CENTRIFUGE

Par M. J. GUÉRIN, Mécanicien, à Gravelle-Havre.

(PLANCHE 374, FIGURES 1 A 6)

Nous allons donner la description d'une machine à vapeur horizontale, à deux cylindres, parfaitement étudiée par M. Guérin, non-seulement au point de vue de la construction, mais encore et principalement de la disposition des organes principaux et essentiels qui, dans cette machine, présentent des combinaisons nouvelles, ayant fait le sujet d'un brevet d'invention, et qui sont destinées, en perfectionnant et simplifiant la construction, à rendre les conditions de marche plus parfaites et en même temps à assurer un meilleur rendement de la force utile de la machine.

Les particularités distinctives de cette machine sont spécialement :

1° Le système de *condensation centrifuge*, c'est-à-dire que la vapeur, après avoir exercé son action dynamique sur les pistons du moteur, se rend dans l'intérieur du volant, où elle se trouve en contact avec une injection d'eau froide ; le vide est produit par l'action centrifuge développée par la rotation du volant, dont le diamètre est sensiblement augmenté pour obtenir une vitesse convenable à la circonférence ;

2° La disposition de tiroirs équilibrés, conduits par des cammes dont on peut régler la position en marche ;

3° Le mode d'action de régulateur agissant sur un mécanisme qui fait varier la course des cammes ;

4° Enfin la combinaison de l'ensemble des organes, dont la réunion constitue un moteur à vapeur perfectionné.

On appréciera mieux les nouvelles dispositions qui viennent d'être énumérées, en examinant les fig. 1 à 6 de la pl. 374, et en lisant avec un peu d'attention la description que nous en donnons.

La fig. 1 montre un plan vu en dessus et partie en coupe d'un moteur à deux cylindres d'une force d'environ 20 chevaux ;

La fig. 2 est une section verticale et longitudinale passant par l'axe du petit cylindre ;

La fig. 3 est une section transversale faite suivant la ligne 1-2.

Comme l'indiquent ces différentes figures, les deux cylindres sont fondus d'une même pièce avec l'enveloppe ; le petit cylindre A porte une tubulure Y (fig. 3) qui sert à l'introduction de la vapeur dans l'enveloppe.

A la partie supérieure des cylindres se trouve la boîte de distribution B, dans laquelle fonctionne le tiroir oscillant D. Ce tiroir est formé d'un segment cylindrique, dont la partie frottante présente trois évidements ou coquilles 1, 2 et 3 (fig. 2), qui servent à mettre les canaux des cylindres en communication.

MÉCANISME DE DISTRIBUTION. — La fig. 1 fait voir l'orifice central *a* qui amène la vapeur de l'enveloppe, et ceux *b* et *c* qui l'admettent dans le petit cylindre A; les orifices *d* et *e* font passer la vapeur du petit cylindre dans le grand; enfin, les orifices *f* et *g* communiquent au condenseur par les conduits C et C', qui se réunissent pour ne former qu'un seul tuyau C², dont l'extrémité est bridée sur un fourreau C³ (fig. 1) qui pénètre dans l'intérieur du volant X; ce fourreau est boulonné sur la console C³ et reste, par conséquent, indépendant de la rotation du volant. Le tuyau T qui amène l'eau d'injection au centre du volant est fixé d'une manière analogue.

Sur la fig. 2, le piston du petit cylindre est à mi-course et l'admission est supposée durer encore, l'orifice *b* laisse passer la vapeur qui pousse le piston dans le sens de la flèche; du côté opposé, la vapeur s'est échappée par l'orifice *c*, d'où la coquille 3 du distributeur l'a dirigée dans le canal *e* du grand cylindre pour pousser son piston dans le sens contraire du petit; pendant ce temps, la vapeur du côté opposé s'échappe par le canal *d*, mis en communication avec le condenseur, c'est-à-dire, avec l'intérieur du volant X, par la coquille 1 du distributeur.

Ce distributeur est de lui-même équilibré sur environ les deux tiers de sa surface, ce dont il est facile de se rendre compte: la vapeur venant du conduit central *a* tend naturellement à soulever le tiroir, qui est encore soulevé dans le moment du passage de la vapeur, soit à droite soit à gauche du petit cylindre passant dans le grand; or, pour faire cesser cet effet, c'est-à-dire, pour équilibrer le tiroir, le constructeur a eu le soin de percer un trou *o* qui amène la vapeur de l'enveloppe sur le distributeur, puis un trou *o'* dans la cloison, comme l'indique la fig. 3; l'eau de condensation s'écoule avec celle de l'enveloppe.

Le distributeur fonctionne donc ainsi dans la vapeur, et se trouve soumis à sa pression, en raison de la différence des surfaces exposées à son action, différence qui se trouve compensée par la disposition suivante: le couvercle E, de la boîte de distribution B, est fondu avec un cylindre dans lequel est ajusté un piston compensateur *g*, qui n'est autre qu'une simple capsule évidée à la manière des pistons d'indicateurs, et qui est relié par une bielle à un petit axe (voyez fig. 2 et 3), dont les deux bouts terminés en cou-

teaux de balance, sont introduits dans deux esselles, fondues avec la douille, laquelle reçoit l'axe horizontal h du distributeur.

La vapeur de la boîte de distribution pénètre par le vide laissé dans le fond du cylindre E pour le passage de la bielle, et, s'appuyant sur celui-ci, agit sur le piston et, par suite, sur le distributeur pour le soulever. Sur le couvercle de ce même cylindre est fixé un tuyau k branché sur celui d'échappement C², de telle sorte que s'il y a suintement, résultant de la condensation de la vapeur au-dessus du piston, cette eau ne puisse nuire au fonctionnement en la faisant aussi aspirer par le condenseur.

Le robinet de mise en train R, qui traverse le conduit central a , est creux pour recevoir une palette de détente munie de talons (voir les fig. 2 et 3), dans lesquels s'emboîtent des ténons qui font corps avec l'axe m , de sorte que cette palette peut obéir à l'axe dans le mouvement d'oscillation sans nuire à son assise, qui est assurée par la pression de la vapeur. L'étanchéité du joint du robinet R, qu'on manœuvre au moyen d'un levier q , est assurée par un presse-étoupe p , et celui de la palette par un autre presse-étoupe p' ; l'œil de la clef relié au levier q repose sur le support q' , afin que le poids des parties extérieures ne fatigue point le robinet. La palette mobile, à l'intérieur du robinet R, est actionnée par le levier S et la bielle S', articulée à la tringle S² de l'excentrique v , vu en plan fig. 1.

L'arbre de distribution A', qui reçoit son mouvement de l'arbre moteur par les roues l et l' d'égal diamètre, repose sur deux paliers A² et A³ fixés sur la plaque de fondation; à une des extrémités de cet arbre est calé l'excentrique B' qui, en agissant sur le galet B², dont la tige est reliée au tiroir distributeur D, communique à celui-ci le mouvement circulaire de va-et-vient nécessaire pour masquer et démasquer alternativement les orifices d'entrée et de sortie de la vapeur dans les cylindres. Une disposition particulière, non représentée sur le dessin, ramène toujours le galet sur l'excentrique; cette disposition consiste à faire traverser la tige qui conduit le tiroir-distributeur à l'intérieur d'un petit cylindre, admettant de la vapeur destinée à faire l'office de ressort.

Le régulateur tourne dans un plan perpendiculaire à l'axe A'; il se compose d'un mamelon claveté sur ledit axe, lequel est fondu avec deux pattes m destinées à recevoir les vis qui fixent les ressorts N', N, dont les extrémités sont reliées aux lentilles. Une pièce à deux branches P' est ajustée mobile sur l'axe pour servir de points d'appui aux leviers en équerre Q' (voir fig. 1 et 2, et les détails fig. 6). Une des branches de chacun de ses leviers est reliée par une bielle b' et b'' à un bouton pris sur chaque lentille du régulateur, de manière à ce que

les variations d'amplitude puissent être transmises par les tringles t' au manchon s . C'est ce manchon qui permet de rendre la détente variable par le régulateur.

MÉCANISME INTÉRIEUR DE LA CAMME DE DÉTENTE, FIG. 4 et 5. — Cette camme se compose du tambour v , dont le moyeu a^2 est claveté sur l'axe A' ; deux segments cylindriques x et x' sont fixés par des vis à la surface de ce tambour, et constituent les cammes fixes réglées pour la moindre admission d'un côté et de l'autre du piston, soit les $2/10$ de la course, et dont le passage sur le galet G détermine la marche de la palette mobile dans le robinet de distribution R .

Les autres degrés successifs de détente s'obtiennent au moyen des cammes mobiles z et z' disposées parallèlement entre celles fixes x et x' ; les cammes z et z' traversent le tambour v pour recevoir à l'intérieur les secteurs dentés y , y' , qui engrènent chacun avec un pignon droit montés sur un axe qui porte la roue d'angle h ou h' . Cette roue engrène avec un pignon dont l'axe porte la roue droite i qui engrène avec la crémaillère i' , ajustée à queue d'hironde dans le moyeu a^2 , et dépendante de la douille s , laquelle est mobilisée par les variations des lentilles du régulateur.

Le jeu de chacun de ces organes s'explique de lui-même; lorsque la douille s glisse sur l'axe A' , elle mobilise les crémaillères i' , qui transmettent immédiatement, au moyen des roues ci-dessus décrites, le mouvement aux secteurs dentés y y' , lesquels entraînent les cammes mobiles z et z' . Ces cammes augmentent ou raccourcissent la partie qui doit agir sur le galet G , ce qui change le degré de détente. On peut ainsi varier les introductions depuis $2/10$ de la course jusqu'aux $7/10$.

Pour changer en marche le degré normal de la détente, variable pour un même nombre de tours, le mécanisme qui vient d'être décrit doit subir la modification représentée fig. 6, modification qui ne porte, d'ailleurs, que sur la construction de la douille s . Le problème est résolu en donnant aux deux tringles t' , qui se relie d'une part aux leviers Q' et d'autre part au manchon s , la faculté de s'allonger ou de se raccourcir à volonté, afin de faire opérer un mouvement aux crémaillères i' , et, par suite, aux secteurs y des cammes mobiles z et z' , indépendamment du régulateur.

A cet effet, le manchon s se divise en deux pièces: la première se relie aux triangles t' , et la seconde aux crémaillères i' ; cette seconde partie est filetée et peut varier de position suivant qu'on tourne le volant v' de gauche à droite ou inversement. L'aiguille circulaire w qui avance avec la crémaillère indique sur une partie divisée w' le degré de détente.

CONDENSATION CENTRIFUGE — Le volant destiné à opérer la condensation ne présente extérieurement aucune particularité de construction ; son moyeu de même que les bras sont creux, pour donner passage à l'eau qui a servi à l'injection. La pomme d'arrosoir qui termine le tuyau de l'injection T est introduite par l'ouverture O, fig. 1, ouverture qu'on ferme par un bouchon quelconque.

Près du centre du volant, les sections des vides sont spacieuses pour la libre introduction du liquide, puis elles vont en s'amointrissant, de manière que dans la jante où les vides débouchent, la somme des sections corresponde le plus possible au volume du liquide à évacuer. La forme conique des passages ménagés dans les bras, est favorable pour l'accélération du liquide, et, par conséquent, au vide. Celui-ci se produit d'autant mieux que la vitesse à la circonférence est plus grande, et c'est pour cette raison que le volant reçoit son mouvement par l'intermédiaire de la roue R' et de son pignon R² (fig 1). Son poids se trouve réduit d'autant, ainsi que la résistance due au frottement dans les tourillons ; la grande vitesse du volant supprime l'emploi des poulies de transmission de grand diamètre.

Le volant est entouré d'une enveloppe ou bache de tôle H fixée sur le sol de la chambre qui renferme la machine ; cette enveloppe est destinée à recueillir l'eau et à la conduire dans la fosse du volant d'où elle s'écoule par une pente naturelle, ou d'où elle peut être extraite par une pompe mue par le moteur, quand les localités ne permettent pas la sortie naturelle. Le rebord intérieur H' est destiné à conduire l'eau qui frappe sur les parois de la bache.

L'application de ce système, susceptible de recevoir, comme l'auteur l'a prévu dans son brevet, différentes modifications, et même de notables simplifications, permet de supprimer d'un coup les agents compliqués et encombrants de la condensation ordinaire ; on évite aussi le morcellement des pierres de fondation si nuisible à la stabilité du parallélisme, et on peut trouver environ 1/10 de la force absorbée par le jeu de la pompe à air.

L'indicateur de vide pourrait être installé sur la bride du tuyau d'injection, en le faisant communiquer par un tube qui pénétrerait dans l'intérieur du volant, et dont l'extrémité serait recourbée, afin que le liquide n'y pénètre pas.

Pour les machines sans condensation, faute d'eau nécessaire, on pourrait employer des volants condensateurs dans lesquels passerait l'échappement sans injection, et la raréfaction atmosphérique qui résulterait de cette disposition diminuerait d'autant la compression sous le piston à l'échappement. La vapeur projetée à la circonférence

serait dirigée sous les grilles du foyer, dont l'air acquerrait une saturation d'humidité favorable.

La condensation centrifuge pourrait trouver son utile application aux machines marines. A cet effet, on installerait des appareils relativement très-légers et peu volumineux, auxquels on imprimerait une vitesse de rotation suffisante. Une pareille application substituée aux volumineux condenseurs existants, qui sont d'un poids d'environ 43,000 kilog. pour une machine de 1,000 chevaux, apporterait de profondes modifications dans la construction de ces appareils, dont les volumes de vapeur sont considérables.

PROCÉDÉS AYANT POUR BUT DE REVÊTIR LES MÉTAUX

D'UNE COUCHE ADHÉRENTE ET BRILLANTE D'AUTRES MÉTAUX

Par M. F. WEIL, ingénieur chimiste à Paris.

Les bains employés pour déposer les métaux les uns sur les autres, sont des sels ou des oxydes métalliques tenus en dissolution alcaline sodique ou potassique, soit, ce qui est le cas le plus fréquent, au moyen de matières organiques telles que : acide tartrique, glycérine, albumine, ou toute autre substance empêchant la précipitation de l'oxyde par l'alcali fixe, soit encore par l'excès de l'alcali fixe lui-même.

L'auteur opère les revêtements métalliques au moyen de ces bains, selon les différents cas, soit avec, soit sans le concours et le contact, du zinc ou du plomb métallique, soit à la température ordinaire, soit à une température plus ou moins élevée.

Par voie d'immersion dans des bains à composition analogue, on peut également colorer en nuances diverses et bronzer à volonté les métaux préalablement cuivrés.

M. Weil attribue le plus d'importance pratique à ses procédés de cuivrage et de bronzage du fer, de la fonte et de l'acier, attendu qu'au moyen des procédés connus en usage, non-seulement on n'obtient point d'adhérence suffisante, mais qu'on est obligé encore d'empâter préalablement ces métaux de plusieurs couches de substances étrangères conductrices de l'électricité, avant de les soumettre à l'action de la pile et du sulfate de cuivre.

Le fer, la fonte et l'acier sont non-seulement cuivrés par les procédés de M. Weil, avec une solidité caractéristique qui permet de les distinguer des mêmes métaux cuivrés et bronzés par les méthodes en usage, mais il peut en outre varier à volonté les couleurs et les tons, et produire une série de résultats que l'industrie n'a pu obtenir jusqu'ici.

On peut aussi, par les moyens décrits, argenter, nickeler, etc., etc. le fer, la fonte et l'acier cuivrés par les procédés qui font l'objet de la présente notice.

Ils sont susceptibles d'un grand nombre d'applications industrielles du plus grand intérêt, que l'auteur a étudiées particulièrement, mais dont l'énumération, trop étendue, serait sans objet ici.

Les objets en fonte, fer et acier, ainsi cuivrés ou bronzés, peuvent résister, à l'abri de la pluie, à tous les agents atmosphériques et à des températures des plus élevées. Ils résistent également à l'eau pourvu qu'ils y soient plongés entièrement.

Pour que les dits objets cuivrés par les procédés de M. Weil puissent également résister à la pluie, c'est-à-dire aux alternances d'humidité et de sécheresse, et à l'eau de mer, on donne une épaisseur plus forte à la couche de cuivre, soit au bain dit de galvano, c'est-à-dire au moyen de la pile et d'une dissolution acidulée de cuivre, soit à la pile et avec les dissolutions spéciales imaginées par l'auteur. L'adhérence du cuivre sur le fer, la fonte et l'acier traités par les moyens de M. Weil étant complète et parfaite, une épaisseur supplémentaire d'une fraction de millimètre donnée à la pile est largement suffisante. Les objets ainsi traités, tout en reproduisant fidèlement les détails les plus délicats d'une pièce ornementée, possèdent toute la solidité désirable.

Le procédé offre donc à la fois une économie très-considérable et des avantages marqués sur les procédés de cuivrage en usage.

En terminant, l'auteur cite un fait qui, au point de vue théorique surtout, lui paraît présenter de l'intérêt. M. Weil a trouvé que le cuivre décapé se couvre d'une couche adhérente de zinc au contact du zinc métallique lui-même, dans une dissolution assez concentrée de soude ou de potasse caustique. Ce zingage s'opère tout de suite en chauffant le bain de 60 à 100 degrés centigrades. A froid il n'a lieu qu'au bout d'un temps plus ou moins long, selon l'alcalinité du bain, et ne se fait qu'incomplètement.

Le zinc métallique s'oxyde et se dissout dans la soude, phénomène accompagné d'une précipitation de zinc métallique sur le cuivre et de dégagement d'hydrogène d'une odeur fétide et piquante.

FABRICATION DES TISSUS A MAILLES.

MÉTIERS A TRICOTER LES BAS, JUPONS, CAMISOLES, ETC.

Par M. **N. BERTHOLOT**, Constructeur-Mécanicien, à Troyes.

Dans le volume VII de la *Publication industrielle*, nous avons donné un aperçu historique des métiers à tricot, en général, et plus particulièrement des métiers circulaires ; nous n'y reviendrons donc pas (1). Nous rappellerons seulement qu'en citant les travaux des inventeurs et des mécaniciens, dont le talent et la persévérance avaient contribué à amener cette importante branche d'industrie au degré de perfection où maintenant elle est arrivée, nous avons décrit en détail le système de *métier circulaire avec distributeur-formeur*, dû à M. N. Bertholot de Troyes.

Depuis la publication de cet article, déjà ancien, puisqu'il remonte à l'année 1852, M. Bertholot a apporté de nouveaux et nombreux perfectionnements que nous sommes heureux de faire connaître.

Disons de suite que c'est à son obligeance, en nous servant d'une note qu'il a bien voulu nous communiquer, que nous devons les renseignements qui suivent, et qui résument les divers travaux exécutés par cet habile mécanicien depuis 1855.

A cette époque, M. Bertholot ne construisait que les métiers à platine de son invention, déjà très-appréciés pour la régularité et la qualité du tissu qu'ils permettaient d'obtenir. Depuis, il a apporté à ce système divers perfectionnements, entre autres, l'innovation d'une platine à deux becs ou crochets, qui produit une maille courte et longue en même temps, c'est-à-dire, deux rangées à la fois sur le même système travailleur ; on obtient ainsi un tissu double qui représente une fourrure pluchée à l'envers ; la maille de l'endroit peut être faite d'une matière filée autre que celle employée pour l'envers. On fait également avec ce tissu du velours en coton ou en soie.

Voici, aussi brièvement que possible, les améliorations que M. Bertholot a apporté à son métier depuis 1855 :

A cette époque, les divers systèmes de métiers circulaires à mailleuses étaient encore brevetés ; depuis, ils sont tombés dans le domaine public, ce qui lui permit de se livrer à des recherches pour

(1) Nous avons aussi, dans cette Revue, comme nos lecteurs peuvent se le rappeler, décrit dans les précédents volumes diverses nouvelles dispositions applicables à ces métiers.

les perfectionner, sans changer le système de la mailleuse, qui est l'agent principal travailleur formant le tissu dans le métier ; il est arrivé à améliorer son action d'une façon notable. Sous l'inventeur, elles étaient d'un trop petit diamètre ; les dispositions des courbures excentriques laissaient à désirer ; les dents ou platines trop faibles et leur support incomplet, M. Bertholot a changé le tout en établissant un support combiné de manière à ce que l'ouvrier ait plus de facilité pour le réglage de la mailleuse. Cette dernière était primitivement d'un diamètre de 0^m,040, il l'a porté à 0^m,080, ce qui a permis d'avoir des dents d'une longueur double et de pouvoir employer toutes les matières filées. Ce perfectionnement offre encore l'avantage de produire une maille plus régulière.

Voilà pour les métiers circulaires qui ont figuré à l'Exposition universelle de Londres de 1862. Mais le plus important des travaux de M. Bertholot, envoyé à cette même Exposition, est un nouveau système de métier rectiligne, auquel il a donné le nom de *système TROYEN*, et destiné à la fabrication des articles de bonneterie proportionnée et à lisière, lequel métier, dont l'étude remonte à 1854, a été achevé seulement en 1862, époque à laquelle l'auteur s'est fait breveter. Celui qui a figuré à l'Exposition de Londres, était le premier construit et, par conséquent, laissait encore à désirer, et déjà cependant les personnes compétentes lui firent un bon accueil. Dans ce métier, tous les effets produits par la main de l'ouvrier se font automatiquement.

M. Bertholot a actuellement en construction dans ses ateliers, plusieurs métiers de ce système, faisant quatre bas à la fois, jauge 27 gros français et produisant, en douze heures de travail environ, 72 à 96 longueurs de bas diminués, avec une lisière parfaite, y compris le revers et le talon avec lisière et diminutions. On peut varier aisément la longueur du bas au moyen d'un compteur, et on peut ainsi fabriquer toutes les tailles.

Ce système est construit par M. Bertholot sur toutes les jauges, suivant le besoin du fabricant. Il fonctionne à la main, par un moteur hydraulique ou à vapeur. Sa marche est douce et ne produit aucun bruit ni chocs. Il est léger et peut être placé dans une partie quelconque d'une maison. Les têtes ou fontures sont indépendantes les unes aux autres, et le métier peut être construit à 8, 10 fontures, et marcher aussi bien qu'un métier à une ou deux fontures.

Le tissu travaillé, soit en laine ou en coton, n'a aucune écharure ni coupure ; il pourrait être remis en bobine, c'est l'avantage que présente ce nouveau système de ceuillage et d'abattage. Cette opération se fait par une disposition d'excentrique rectiligne, qui n'a

que 5 centimètres de longueur et qui conduit le talon de la platine. La diminution se fait sans arrêt pendant la marche du métier. Les poinçons diminuent d'un côté de la fonture, pendant que la maille se fait de l'autre, et ainsi alternativement. Ce moyen est très-avantageux pour la quantité de production.

La diminution ne retarde en rien la formation de la maille, elle se fait sans le secours de l'ouvrier et sans arrêt. Il ne s'agit que de tourner, tous les effets se reproduisent automatiquement. La maille obtenue est belle, régulière. Elle a beaucoup d'élasticité sur le sens de la largeur, et très-peu sur celui de la longueur.

La construction de ce métier est simple ; avec de l'attention, un ouvrier intelligent peut, en quelques jours, apprendre à le faire fonctionner. La barre de presse, existant sur les métiers actuels, est remplacée par des petites roulettes. Les ondes, les platines à ondes, les platines à plomb, la grille et la barre à chevalet sont remplacées par des platines de formes particulières, qui sont conduites par des excentriques ou cammes animés d'un mouvement rectiligne horizontal. Les diverses positions que prennent les platines font la maille et forment le tissu. Les aiguilles au lieu d'être fondues dans des plombs comme sur les anciens métiers, sont fixées dans une barre en cuivre, et serrées au moyen de petites plaques comme sur les métiers circulaires.

Tous les fabricants et personnes compétentes qui ont vu fonctionner ce système de métier ont été satisfaits, étonnés même de la régularité, de la précision avec laquelle sont montés et fonctionnent tous les agencements automatiques de la diminution, et du système de ceillage par une seule platine.

Depuis plus d'un an, M. Bertholot se livre à de nouvelles recherches au sujet des métiers circulaires à mailleuses; ces dernières, quoique fonctionnant depuis bien des années, laissaient encore beaucoup à désirer sous ce rapport, qu'on ne peut employer avec avantage que les cotons de bonnes qualités, et depuis la rareté des cotons d'Amérique, il est difficile de s'en procurer dont la nature ne soit très-dure, et dont l'emploi pour les mailleuses ne soit très-préjudiciable ; ces dernières ne permettent même pas de fabriquer les laines, la soie et le fil.

M. Bertholot a imaginé une nouvelle mailleuse qui remédie à ces inconvénients, et pour laquelle il s'est fait breveter. Cette mailleuse, au lieu de se trouver au-dessus des aiguilles, est placée au-dessous ; disposition qui permet : 1° d'économiser la place et, par suite, d'utiliser une plus grande quantité de systèmes travailleurs que sur les

autres ; 2° de fabriquer des tissus avec toutes espèces de laines, première ou dernière qualité.

Tous les boutons ou grosseurs, passent et se tricotent facilement. La soie s'emploie également sans aucune préparation, et les mauvais cotons qui sont dans le commerce, par suite de la crise cotonnière actuelle, peuvent être utilisés.

Cette nouvelle mailleuse a des dispositions toutes particulières pour le ceuillage, qui se produit avec une pièce de la chute mobile au lieu d'un excentrique fixe. Un appareil est adapté pour changer instantanément les longueurs de maille, ce que précédemment on ne pouvait obtenir que par un travail demandant l'expérience d'un contre-maitre, et que, par suite des difficultés qu'il présentait, laissait toujours à désirer pour la perfection des tissus.

M. Bertholot a également perfectionné la mailleuse Braconnier. Avec elle on était obligé, pour produire un tissu régulier, de faire usage de deux mailleuses pour chaque système, la deuxième mailleuse dirigeant les fils ceuillis de la première. Avec la nouvelle disposition, une seule mailleuse suffit par système. On évite ainsi le dérangement des fils ceuillis, et on obtient un tissu plus régulier, en même temps que l'on peut en varier les dessins.

Un autre perfectionnement a été apporté par M. Bertholot dans tous les systèmes de mailleuses employées sur les métiers circulaires. Ce perfectionnement consiste à fixer la boîte de la mailleuse portant les excentriques sur un support, et à la rendre indépendante de l'axe. Un règle-maille, adapté au support, sert à faire monter et descendre la boîte, suivant la longueur de maille que l'on veut obtenir.

Il existe plusieurs moyens de suspendre la boîte de la mailleuse ; le brevet de M. Bertholot consiste principalement dans l'idée de cette suspension, afin de rendre la boîte indépendante de son axe,

Par cette disposition, le tissu obtenu est plus régulier et est exempt des défauts qui vont être énumérés :

Jusqu'à ce jour les mailleuses, le couvercle ou boîte porte-excentrique étaient ajustés sur l'axe, lequel tourne avec une grande rapidité dans la boîte, qui est immobile ; par ce fait, il y a beaucoup d'usure, tant dans la boîte que sur l'axe et ses pointes, qui sont susceptibles de s'excentrer ; du duvet s'attache aux pointes, et cela produit un excentrage. La boîte, se mouvant avec l'arbre, produit un mouvement d'excentrique qui entraîne les dents dans leur course, et fait plonger leur bec plus ou moins profondément entre les aiguilles, ce qui donne une irrégularité dans le tissu, que l'on appelle basinage.

D'après le nouveau système, tous ces inconvénients disparaissent. Une disposition particulière, pour laquelle l'auteur est breveté, est de

se servir de règle-maille, non-seulement pour faire monter la boîte, mais aussi en même temps pour faire monter et descendre la pièce emboutie et le cercle. Cette disposition permet de faire une longueur de maille servant pour le tissu bouclé.

A ses ateliers de construction de machines pour la bonneterie, M. Bertholot a joint la fabrication des aiguilles en acier trempé, servant à l'usage de ces machines. Pendant plusieurs années, il a fait un grand nombre d'essais pour trouver une trempe convenable, donnant à l'aiguille toutes les qualités convenant à son usage. Enfin, en 1861, il a trouvé une trempe qui lui a permis d'obtenir une qualité d'aiguilles supérieure à celles obtenues jusqu'à ce jour, et depuis cette époque sa fabrication a pris une véritable extension. Aujourd'hui, il parvient à peine à suffire aux demandes qui lui sont adressées.

ÉLECTRO-SILLONMÈTRE MARITIME

Par MM. **MARCHAL** et de **JOANNES**

(Brevet belge du 24 novembre 1863)

Cet appareil se compose de deux parties distinctes : 1° du bateau de loch (partie immergée), 2° des appareils électriques installés sur le navire.

Le bateau de loch est formé : 1° d'un cylindre flotteur horizontal ; 2° d'une cloche ; 3° d'un tube-hélice vertical.

Une boule creuse est suspendue sous l'appareil qu'elle sert à lester. Un cylindre horizontal, en cuivre rouge, dont les extrémités sont arrondies, est hermétiquement clos et n'a aucune espèce de communication avec la cloche qui la traverse cependant et qui y est soudée. Le rôle de ce cylindre est de servir de bouée en soutenant l'instrument immergé. Un anneau sert à attacher le câble remorqueur.

Cette cloche, construite également en cuivre rouge et dont la partie supérieure a la forme d'une calotte sphérique, se prolonge, en traversant le cylindre flotteur, jusque sur le tube-hélice, avec lequel il fait corps.

La calotte sphérique de la cloche renferme un bâti en fer chargé de guider l'arbre vertical et de supporter, latéralement à cet arbre, deux petits barreaux métalliques, isolés dans leur assemblage avec le bâti par des rondelles en caoutchouc. Ces barreaux aboutissent chacun à des conducteurs électriques partant, l'un de la pile, l'autre de l'appareil récepteur.

Faisant suite et corps avec la cloche, se trouve un tube renfermant l'hélice ; ce tube est terminé à ses deux orifices par une partie évasée en forme de corps de chasse ; dans l'intérieur, se meut verticalement l'hélice, laquelle est traversée par l'arbre dont le pivot inférieur s'engage dans une crapaudine fixée sur une barre d'appui, et l'extrémité supérieure, guidée par le bâti, supporte une croix oblique et se termine par le pivot réglé par une vis de compensation.

MACHINES-OUTILS.

PETITE PERCEUSE OU FORERIE A MÉTAUX

Par MM. **DANDOY-MAILLARD, LUCQ** et **C^{ie}**, Manufacturiers à Maubeuge.

(PLANCHE 374, FIGURE 7.)

MM. Dandoy-Maillard, Lucq et C^{ie} qui, comme on sait, livrent à l'industrie un très-grand nombre de machines-outils et d'outils à mains, avaient, dans leurs modèles de foreries, n^{os} 11 et 7, par exemple, une disposition qui obligeait de donner au plateau une forme carrée, et, par suite, un trou de même forme ou rectangulaire dans le socle, ce qui empêchait de faire tourner la tête de la machine autour du pied. Comme, dans bien des cas, cette manœuvre est utile, ils ont modifié la construction des modèles dont nous venons de parler, et se sont fait breveter pour une disposition qui permet d'orienter la machine à volonté.

De plus, ce genre de machine est pourvu d'un étai parallèle, qui peut être déplacé de droite à gauche, et qui permet de faire raccorder le trou de la douille porte-étai avec le trou pratiqué dans le pied de la forerie ; la machine peut alors recevoir une barre de fer, destinée à supporter des roues ou autres objets à percer. L'étai, qui s'ouvre très-grand, n'occupe que peu de hauteur, ce qui permet d'y pouvoir placer un grand nombre de pièces qu'il était difficile de percer auparavant.

Comme on peut le reconnaître en examinant la fig. 7, pl. 374, l'étai se compose d'une barre de fer A, tournée cylindrique dans toute sa longueur ; une des extrémités de cette barre est disposée dans la douille D, où elle est maintenue par une vis de pression *d*, tandis que l'autre extrémité est taraudée afin que la mâchoire B de l'étai puisse être mobilisée à volonté. Cette mâchoire, qui fait dans la course extrême la moitié de l'ouverture totale de l'étai, est mise en mouvement par l'écrou à longue douille C, dont le collet pénètre dans une entaille pratiquée au-dessous du garde-limaille. Le collet sert ainsi à rappeler la mâchoire sans ressort ni vis.

La mâchoire B', qui tient lieu de mâchoire fixe, peut aussi se déplacer, suivant qu'on veut ouvrir l'étai plus ou moins grand ; on la

rend fixe sur la barre A, au moyen d'une clavette *c* entaillée sous le garde-limaille et dans ladite barre

Tout l'étau peut se déplacer dans le sens longitudinal de son axe, A, qui glisse, à cet effet, dans la douille D; il peut également se déplacer transversalement, de droite à gauche, et *vice-versa*, puisque la douille D est montée à queue d'hironde dans les coulisses F, fondues avec le bâti de la perceuse.

Toute la machine, y compris son étau mobile, est montée sur le pied P, fixé par trois pattes *p* sur un établi quelconque. Une rainure ou coulisse circulaire sert à recevoir les deux boulons *b* qui relient le pied avec le bâti de la forerie, laquelle peut ainsi tourner dans toutes les directions.

Un autre perfectionnement apporté par MM. Dandoy-Maillard, Lucq et C^{ie}, se rapporte à la disposition du mécanisme qui fait descendre automatiquement l'outil au fur et à mesure que le perçage s'accomplit.

Ce mécanisme comprend simplement la disposition d'un excentrique qui mène, au moyen d'une équerre, un cliquet pénétrant dans la denture d'un petit volant-rochet, dont la douille sert d'écrou à la tige porte-foret ou outil à percer. Une des branches de l'équerre, celle qui est reliée à la tringle de l'excentrique, est percée de trous, afin qu'on puisse varier le point d'attache et, par cela même, déterminer une course plus ou moins grande du cliquet, par conséquent la descente plus ou moins rapide de l'outil.

Ainsi, la douille de la roue R, montée sur l'arbre *a*, qu'on commande à l'aide d'une manivelle qui met toute la transmission en mouvement, est tournée extérieurement de manière à former le noyau ou disque de l'excentrique E; le collier de cet excentrique se prolonge sous la forme d'une barre *e*, qui est reliée à l'équerre B, par un goujon pénétrant dans l'un ou l'autre des trous *b*².

L'équerre, qui oscille en *b'*, reçoit à la partie supérieure le cliquet *c'*, lequel pénètre dans les dents du petit volant Y; la douille de celui-ci est taraudée pour que l'axe fileté qui porte le foret soit déplacé verticalement, lorsque le volant est mis en mouvement par l'excentrique E.

Le prisonnier *b'*, sur lequel oscille l'équerre, est fixé dans une saillie foudue avec la douille qui sert de support au volant.

Ces pièces, d'une fabrication prompte et économique, permettent d'éviter l'emploi sur l'axe vertical intermédiaire, de ses supports et des accessoires que la déposition ordinairement employée nécessite.

APPRÊTS DES TISSUS.

MACHINE A ÉTENDRE LES ÉTOFFES DANS LES SÉCHOIRS

Par M. C. HORSTMANN, Directeur de filature, de tissage
et de blanchisserie, à Givors

(PLANCHE 375, FIGURES 1)

Les tissus de coton, laine ou soie, après avoir subi l'opération du blanchiment, de la teinture ou de l'impression, sont imprégnés d'une telle quantité d'eau, qu'il est nécessaire de les sécher pour obtenir ces produits dans des conditions économiques de fabrication régulière.

Indépendamment d'un essorage auquel on arrive, au moyen de cylindres formant laminoirs ou d'hydro-extracteurs, on soumet encore les tissus à une sorte de dessiccation, que l'on obtient en exposant les toiles blanchies ou imprimées au contact de surfaces chauffées, ou à l'action de l'air plus ou moins chaud, qui opèrent la vaporisation de l'eau contenue dans les tissus.

Les appareils employés au séchage des tissus sont de plusieurs genres et peuvent être ramenés à quatre types, savoir :

- 1° Les appareils sècheurs par rayonnement ;
- 2° Les séchoirs à la vapeur, où le tissu est en contact avec une surface chauffée à une certaine température ;
- 3° Les séchoirs à air libre, } étendages.
- 4° Les séchoirs à air chaud, }

Les appareils sècheurs par rayonnement, et surtout les séchoirs à la vapeur, par leur manutention continue et l'emplacement relativement restreint qu'ils exigent, se prêtent favorablement aux grandes exploitations manufacturières. Ces appareils (1) sont d'un prix assez élevé, et ont l'inconvénient de donner aux apprêts un aspect creux et dur qui ne convient pas à tous les genres de tissus.

M. Horstmann croit donc que les séchoirs à air libre et ceux à air chaud sont toujours en plus grand usage, et le deviendront encore davantage par la généralisation d'une machine simple, dont le but est d'étendre mécaniquement plusieurs pièces d'étoffe à la fois. Son intention en publiant la machine que nous reproduisons d'après l'Annuaire de 1864, de la Société des anciens élèves des Écoles impériales d'arts et métiers, étant simplement d'en donner une description, il n'est pas entré dans les détails de meilleure construction de séchoirs,

(1) Nous avons publié ces machines avec beaucoup de détails dans le vol. XIV de la *Publication industrielle*.

se contentant de renvoyer les lecteurs au *Dictionnaire des arts et manufactures*, à l'ouvrage de M. Persoz, sur le blanchiment et l'impression des tissus, et surtout au *Traité sur la chaleur*, de M. Pécllet. On verra, dans ces ouvrages, que l'ont réunit ordinairement trois ou quatre séchoirs à la suite l'un de l'autre ; chacun de ces séchoirs est divisé en deux ou trois travées, pouvant contenir chacune trois ou quatre pièces de front. La machine à étendre doit avoir la largeur d'une travée, et doit donc, suivant le cas, être disposée pour pouvoir étendre trois ou quatre pièces d'étoffe à la fois.

Un chemin de fer, dont les rails sont parallèles à l'axe du bâtiment, permet de placer la machine en regard de l'une ou de l'autre travée, et même de la rouler d'un séchoir dans l'autre, afin de pouvoir alimenter plusieurs séchoirs, avec une seule machine.

L'ensemble de cette disposition est représenté par la fig. 1 de la pl. 373 qui représente une coupe en profil de la machine à étendre.

DISPOSITION GÉNÉRALE. — Le bâti de cette machine est composé de deux flasques verticales en fonte A, nervées à jours et reliées à leurs extrémités et au milieu par trois boulons ou entretoises *a*. Le fond est muni d'un plancher en madriers *b*, sur lequel se place l'ouvrier chargé de manœuvrer la machine. Ce bâti ou châssis, monté sur quatre roues en fonte B, constitue un véritable char mobile disposé pour rouler, comme un wagon, sur les rails en fonte C. Des coussinets disposés dans l'intérieur du bâti, permettent de recevoir les axes du tambour en fonte garni de douves en bois E, ainsi que l'arbre aux excentriques F.

Sur le plancher du char sont fixés les supports en fonte G destinés à recevoir les rouleaux ou ensouples en bois, sur lesquels on a préalablement enroulé plusieurs pièces d'étoffes mouillées P.

COMMANDE ET TRAVAIL DE LA MACHINE. — Le mouvement est communiqué à la machine au moyen de la manivelle H, montée sur une douille en fonte tournant librement sur un prisonnier. Sur la même douille est calée la poulie K, qui transmet le mouvement au tambour E, par l'intermédiaire de la courroie croisée C ; sur un des axes du tambour est fixé le pignon *d*, de 20 dents, qui, au moyen de l'engrenage intermédiaire *d'*, de 32 dents, celui D, de 90 dents, du pignon D', de 40 dents, et de la roue D², de 90 dents, donne le mouvement à l'arbre F. Le nombre de dents de ces engrenages et, par conséquent, leur rapport de vitesse, dépend de la hauteur du séchoir ; ce rapport est calculé de façon que pendant que l'arbre F fait une révolution, la circonférence du tambour E développe une longueur de tissu égale à deux fois la hauteur du séchoir, moins deux ou trois mètres, afin de laisser un espace entre le sol et les poches des étoffes pour permettre à l'ouvrier de circuler dessous. Aux deux extrémités de l'arbre F sont

fixées solidement deux manivelles en fonte X, dont les têtes sont arrondies de façon à pouvoir s'engager facilement entre les dents des crémaillères L, placées de chaque côté des rails et fondues avec eux. Les dents de ces crémaillères sont exactement espacées de la distance des barres, soit d'environ 0^m,240, de sorte que ces deux manivelles s'engageant à chaque révolution de l'arbre F, font avancer le chariot de cette même distance.

Sur cet arbre sont calés solidement deux excentriques qui ont pour but, à chaque révolution de l'arbre, de soulever une longue et forte lame M (indiquée en trait ponctués) au moyen des deux armatures en fer. Cette lame glisse librement dans des coulisses en fonte pratiquées dans les flasques du bâti A, et est garnie en dessous d'un coussin en panne ou en drap, afin de mieux retenir les plis de l'étoffe. Deux petits rouleaux en bois N, également garnis en panne, sont commandés par le tambour E au moyen de la courroie e, et ont pour but de tendre l'étoffe et de la distribuer sur les barres O.

On remarquera que l'étoffe est engagée entre les deux rouleaux, de manière à ce que ceux-ci exercent sur elle assez de pression pour empêcher tout glissement. Cette pression élastique est obtenue au moyen de deux bandes en caoutchouc, qui embrassent les douilles dans lesquelles tournent les axes de ces rouleaux; on comprend qu'en donnant à la circonférence de ces rouleaux une vitesse sensiblement plus grande que celle du tambour E, on pourra étirer l'étoffe assez pour lui faire gagner le retrait qui s'opère pendant le séchage.

Voici maintenant comment fonctionne cette machine: les enroulements P, au nombre de trois, portent sur chacune d'elles, préalablement enroulées, deux ou trois pièces d'étoffe; l'ouvrier passe les bouts f sur le tambour E, puis entre les rouleaux N, et les engage sous la lame M et la première barre O de l'étendage; il tourne la manivelle H et développe, au moyen du tambour E, une certaine longueur d'étoffe qui descend, comme on le voit en f', entre les barres.

L'arbre aux excentriques, pendant ce temps, parcourt une révolution et amène les extrémités x des deux manivelles X contre les dents des crémaillères L, situées aux extrémités de chaque travée. Ces crémaillères étant fixes, les deux manivelles s'arc-bouteront contre leurs dents, et font avancer le chariot de la distance d'une barre.

Au moment où les deux manivelles commencent à toucher les dents des crémaillères, les deux excentriques sont arrivés à leur point culminant et ont soulevé la lame M; ce point est réglé de telle sorte qu'il laisse échapper les armatures de la lame au moment où le chariot s'arrête, et fait tomber la lame sur la seconde barre o de l'étendage, afin de retenir le pli de l'étoffe f, f'; l'ouvrier continuant à tourner sa mani-

velle, une nouvelle poche se forme, le chariot avance également d'une nouvelle barre, et ainsi de suite jusqu'au bout du séchoir.

En tournant la manivelle en sens contraire, on fait revenir la machine à vide; mais pour gagner du temps, l'ouvrier préfère généralement la pousser en s'arc-boutant avec ses pieds contre les barres, il roule ainsi la machine sur un nouveau chariot, espèce de truck destiné à transporter la machine vis-à-vis d'une nouvelle travée.

DU TRUCK. — Il a été dit que d'un côté du bâtiment, et dans le sens longitudinal, on avait ménagé une place pour les rails d'un second chemin de fer, dans le but de faire voyager la machine d'une travée dans l'autre, ce qui s'opère au moyen d'un truck.

Qu'on se figure un grand châssis en fonte Q (dont le dessin ne laisse voir que l'un des bouts) consolidé par une croix de Saint-André en fer, le tout monté sur quatre roues en fonte I; ses côtés latéraux, moulés en forme de rail, sont espacés de façon à pouvoir faire suite au chemin de fer des travées, ils portent également, fondue à même, une crémaillère semblable à celle des travées, de sorte que, lorsque la machine est arrivée au bout de ces dernières, et en mouvement, les deux manivelles X peuvent s'engager dans les dents de cette crémaillère I, et fait avancer la machine sur le truck.

En poussant ensuite ce dernier, porteur de la machine à étendre, dans le sens longitudinal du bâtiment, il est facile de la placer en regard d'une travée quelconque; on conçoit facilement que de cette manière, la même machine peut desservir non-seulement plusieurs travées, mais même plusieurs séchoirs à la suite l'un de l'autre.

Les étoffes étant séchées, il faut les enlever et les enrouler sur des ensouples; la même machine peut être utilisée à cet effet; il suffit de se servir de doubles crochets *k* en fer, recourbés en forme d'S, et de les suspendre par un des bouts à la tringle entretoise *a*; l'autre côté sert à retenir les tourillons des ensouples U qui, par leur poids, produisent contre la surface du tambour E assez d'adhérence pour opérer l'enroulement de l'étoffe. La longueur enroulée étant la même que celle qui avait été déroulée, la machine avance d'une barre chaque fois que la longueur d'une poche est absorbée.

Si l'on dispose d'un moteur, on peut opérer cet enroulage de l'étoffe sans faire voyager la machine; il suffit alors de la maintenir fixe au bout de la travée à desservir, et de mettre le tambour E en communication avec le tambour de la transmission au moyen d'une courroie.

RÉGULATEUR A DÉTENTE VARIABLE, A CORPS DE PRESSE

Par **M. COREEERON**, à Paris

(PLANCHE 375, FIGURE 2)

Ce régulateur a pour but de remplacer le régulateur à force centrifuge ou toute autre espèce d'appareil qui sert à régulariser le mouvement d'une machine à vapeur ou d'un moteur hydraulique, ainsi que les divers mouvements qui opèrent une détente variable.

Il se compose, comme on le voit fig. 2, pl. 375, d'un corps de presse A, à la partie inférieure duquel est adaptée une soupape *b*, fixée elle-même à une tige guidée dans son mouvement rectiligne par un presse-étoupes D. Cette tige repose sur le levier E, articulé au point F et dont l'extrémité est munie du contre-poids P.

Dans l'intérieur de ce corps de presse se meut le piston M, surmonté du contre-poids G. Ce piston reçoit à sa partie supérieure un tourillon N, auquel viennent s'articuler les deux bielles pendantes B, articulées elles-mêmes au coulisseau Q qui glisse dans le secteur S.

Ce secteur tournant autour du point R qui est fixe, est mù par un excentrique calé sur l'arbre de la machine, lequel excentrique a sa barre articulée à l'autre extrémité V dudit secteur à coulisse. Enfin une bielle X, est reliée au coulisseau Q et à l'extrémité de la tige du tiroir. Le corps de presse A reçoit deux tuyaux Z et Z', l'un au-dessus de la soupape *b* et l'autre au-dessous.

Voici la fonction de l'appareil :

Supposons que le corps de presse soit adapté au bâti de la machine à l'aide de boulons indiqués dans le dessin, et supposons le tuyau Z' en communication avec la pompe alimentaire.

La machine fonctionnant avec sa vitesse ordinaire, l'eau de la pompe alimentaire, introduite dans le corps de presse A, s'écoule librement par le tuyau Z en passant par l'orifice de la soupape *b*, tenue assez ouverte par le contre-poids P. Cette eau produit dans le corps de presse A une certaine pression qui est équilibrée par le contre-poids G ; le piston M reste alors donc stationnaire. Le coulisseau Q ne s'élève donc pas et le tiroir conserve sa course ordinaire.

Si, au contraire, il se produit une accélération de vitesse dans la machine, la pompe alimentaire, qui subit cette accélération de vitesse, refoule dans le corps de presse A une plus grande quantité d'eau, et comme la soupape n'est ouverte que pour en laisser écouler une quantité égale à celle qui doit s'écouler sous une vitesse ordinaire, il s'ensuit qu'il en reste un certain volume dans le corps

de presse A, qui augmente la pression dans ce corps de presse, fait fermer la soupape et, par conséquent, soulever le piston. Partant de là, le coulisseau s'élève dans le secteur et donne au tiroir une course qui diminue à mesure que le coulisseau s'approche de la partie supérieure du secteur, c'est-à-dire de son centre.

L'introduction de vapeur dans le cylindre se fait donc en moins grande quantité et, par conséquent, la machine ralentit sa marche.

Si, enfin, la machine retarde son mouvement, la pompe alimentaire, subissant toujours cette influence, fournit une moins grande quantité d'eau dans le corps de presse. Cette eau s'écoulant avec la vitesse qu'elle a lorsque la machine a sa vitesse ordinaire, produit une pression dans le corps de presse qui est moindre que la pression ordinaire. Le contre-poids G, qui est calculé pour faire équilibre à cette pression, fait donc descendre le piston M, et, par suite, le coulisseau Q. La course du tiroir augmente alors à mesure que le coulisseau s'abaisse. L'introduction de vapeur dans le cylindre se fait donc en plus grande quantité, et, par conséquent, la machine accélère par suite son mouvement.

En résumé, par l'effet de la plus ou moins grande pression qui se produit dans le corps de presse A, on diminue ou on augmente la course du tiroir, et, comme conséquence immédiate, on retarde ou l'on accélère le mouvement de la machine.

Ce régulateur sert également à opérer une détente variable.

En effet, l'on n'emploie généralement une détente que lorsque la machine a à vaincre une résistance moindre que celle pour laquelle elle a été construite. Si la résistance est donc moins considérable, la vitesse doit évidemment s'accélérer pour produire un travail constant et, par conséquent, dépasser sa vitesse ordinaire. Le corps de presse, par l'effet de cette accélération de vitesse, fait donc monter le coulisseau, et diminue l'introduction de vapeur dans le cylindre.

Ce régulateur peut donc opérer une détente variable et faire une économie de vapeur, comme dans les machines auxquelles on a adapté une détente variable, avec la différence toutefois que ce régulateur la règle lui-même suivant la résistance à vaincre.

Dans le cas où il n'y aurait pas de pompe alimentaire, on se servirait d'une petite pompe qui serait mue par un excentrique calé sur l'arbre moteur.

Pour appliquer ce régulateur aux moteurs hydrauliques, il suffit d'articuler une bielle à la tête du piston du corps de presse, laquelle imprimerait un mouvement circulaire à une portion de cercle denté maintenu à son centre par un tourillon fixe, et qui s'engrènerait avec un pignon placé à l'extrémité de l'arbre des vannes.

APPAREILS DE MEUNERIE

NETTOYEUR ET CRIBLEUR DE GRAINS ET GRAINES

Par MM. **JÉRÔME** frères, Mécaniciens à Vers-Hebencourt, près Amiens

(PLANCHE 375, FIGURE 3)

MM. Jérôme frères, se sont fait breveter le 8 juillet 1864, pour des perfectionnements apportés dans les appareils de nettoyage des grains ou graines, lesquels consistent :

1° Dans l'installation du crible au-dessus du cylindre nettoyeur, ce qui permet de l'allonger suffisamment et de lui donner la pente nécessaire; ce crible, monté sans courroies, peut être plus facilement changé, lorsqu'on veut employer un autre numéro de toile; et de plus un ressort sur lequel une de ses extrémités est montée, conservant toujours la même tension, donne un criblage très-régulier;

2° L'appareil est pourvu d'un système de tendeur qui permet d'embrayer ou de débrayer progressivement et à volonté, tandis que le moteur marche d'une manière continue;

3° Le cylindre nettoyeur, qui est fixe, est garni de palettes hélicoïdales qui nettoient mieux les grains et les concassent moins, la sortie se faisant plus rapidement. Ce sont ces palettes qui, en tournant à une grande vitesse, élèvent les grains à la hauteur convenable, c'est-à-dire au-dessus du crible. La trémie qui reçoit les grains est disposée à peu de hauteur au-dessus du sol, afin qu'on puisse aisément faire basculer les sacs.

On reconnaîtra bien ces dispositions, en examinant la fig. 3, pl. 375, qui représente l'appareil en section verticale.

Les différentes parties qui constituent cet appareil sont montées sur le bâti B, muni à sa partie inférieure de la trémie T, qui reçoit les grains que l'auge A distribue ensuite à l'élévateur E, chargé de les amener par l'anche dans le cylindre nettoyeur fixe N, dans lequel tournent les palettes hélicoïdales G fixées sur des bras calés sur l'axe n.

Les grains versés dans la trémie T, tombent tout d'abord sur une toile métallique à larges mailles m, qui retient les pierres ou débris trop gros et les pousse dehors par suite du mouvement continu imprimé à l'auge par une touche a', rapportée sur l'arbre a, touche qui butte contre un ressort disposé dans une boîte d'une construction analogue à celle qui sera décrite pour le crible. Les grains qui traversent la toile, tombent sur le fond m' et de là dans la poche e qui communique avec la caisse de l'élévateur ou roue à palette E.

La rotation des palettes G force les graines à parcourir la longueur du cylindre N, puis à s'élever dans le conduit M, d'où ils sortent par l'ouverture N' en venant butter tout d'abord sur la toile métallique n'.

L'arbre *n* porte les palettes du ventilateur V, qui souffle par le conduit V jusque dans la boîte à air V' en traversant une toile métallique. La marche des graines est indiquée par les flèches en traits pleins, et celle du vent par les flèches en traits ponctués.

Les grains amenés par l'ouverture N', passent ensuite par l'orifice rectangulaire *o*, pour traverser celui *o'* et tomber dans le crible C.

Ce crible est monté du côté gauche sur une sorte de buttoir à ressort R, qui pénètre dans une boîte de bois ou de fonte *r* fixée sur le bâti B; de l'autre côté il repose sur un lien *l*, qui se rattache au levier *l* oscillant en *i*, chaque fois que les cammes ou bosses de la poulie *p'* repoussent le galet L. La camme, en déplaçant le levier *l*, fait avancer le crible de droite à gauche, en comprimant le ressort de laiton renfermé dans la boîte *r*; mais aussitôt que la camme a passé, le ressort repousse le crible, ce qui détermine le mouvement de va-et-vient nécessaire à la sortie des criblures.

Une ouverture K, pratiquée dans toute la longueur du bâti et fermée seulement par un battant, retenu par des loquets, sert à enlever le crible C quand on veut remplacer le numéro de toile dont il est pourvu. Cette opération peut se faire très-rapidement, le crible n'étant suspendu par aucune courroie. L'ouverture K' qui n'existe que sur une certaine partie du bâti correspondant au crible, sert de regard pour contrôler la marche de l'appareil, c'est-à-dire s'assurer si les grains sortent suffisamment nettoyés et avec la régularité nécessaire.

On règle le plus ou moins grand degré d'amplitude du crible, en faisant varier la position du levier *l*, au moyen d'une courroie ou une corde enroulée sur un tambour. Les criblures qui passent au travers du crible, tombent sur un double fond *c*, qui les conduit sur un plan incliné débouchant à l'extérieur du coffre de l'appareil.

Les ordures qui passent par les trous du cylindre N tombent sur un plan incliné X. Les grains nettoyés s'écoulent par le conduit ou anche C', qui saillit à l'extérieur du bâti et peut recevoir un sac.

Lorsque les grains s'échappent de l'ouverture *o* ils sont soumis à l'action du courant d'air produit par le ventilateur V, et qui se répand non-seulement dans la chambre V', mais encore jusque sur le plan incliné H, qui reçoit les corps légers, balles noirs etc., et les conduit au dehors. L'arbre inférieur *a* reçoit son mouvement, d'une transmission quelconque, au moyen de la poulie P calée à son extrémité; la poulie de grand diamètre *p* commande à son tour la poulie *p'*, calée sur l'axe *n*, qui porte le ventilateur V et les palettes hélicoïdales G.

La commande ne s'effectue pour ces deux poulies, qu'autant que la courroie est tendue par le galet tendeur t fixé à l'extrémité de l'équerre T , qui oscille en t' .

Au repos le tendeur T est éloigné, et ce n'est que lorsqu'on tire sur l'extrémité de l'une des branches de l'équerre T' , qu'on tend progressivement la courroie, ce qui permet de mettre l'appareil nettoyeur en mouvement, sans qu'il se produise les secousses qui déterminent souvent la rupture de certains organes. De même, pour arrêter, on obtient progressivement une diminution de vitesse qui permet d'éviter les engorgements de grains, qu'on a toujours avec les appareils à arrêts instantanés.

En effet, les grains n'étant plus fournis qu'en raison de la vitesse des élévateurs, il n'y a plus de raison pour qu'il se produise l'agglomération, qui est si nuisible à la mise en train des appareils.

PRÉPARATION ET TRAITEMENT

DU CAOUTCHOUC ET DE LA GUTTA-PERCHA

par M. V. A. SHEPARD

(Brevet belge du 14 septembre 1863).

La première opération que l'auteur fait subir à la gutta-percha, consiste à la laver et nettoyer à fond ; à cet effet, il fait usage de l'une quelconque des méthodes employées habituellement ; la gutta-percha, ainsi partiellement purifiée et ensuite mastiquée, est placée dans un récipient en fer où on fait le vide, afin d'extraire l'air qui se trouve dans les pores de la gomme ; on ajoute une petite quantité de fleur de soufre avec la gomme, avant de la placer dans le récipient où on fait le vide ; cette quantité pouvant varier suivant la qualité de la gomme, en moyenne elle ne représenterait qu'un équivalent en poids de 1 p. 0/0 ; en tous cas, le soufre ne doit pas entrer en quantité suffisante pour produire la vulcanisation.

La gutta-percha, ainsi traitée, est ensuite exposée à une haute chaleur, pouvant varier de 150 degrés centigrades à 248 degrés, suivant la qualité de la gutta-percha, qui exige différents degrés de chaleur, pour en chasser les impuretés volatiles, la gutta-percha la plus pure, exigeant le minimum de chaleur.

Dans la fabrication de ces articles, où on désire empêcher l'oxydation partielle de la gutta-percha à cette haute température, on admet dans le récipient où se fait le vide de l'air qui a passé, soit dans ces tubes élevés à une haute température, soit dans un bain préparé à l'aide de pierres-ponces, saturées avec du prussate de potasse ou préparées de toute autre manière appropriée, ou bien on applique la chaleur directement à la gutta-percha, pendant qu'elle est soumise au vide; l'auteur dit qu'il préfère cette dernière manière d'agir.

Avec la gutta-percha, ainsi purifiée et combinée, on mélange divers ingrédients pour confectionner les différents articles de fabrication voulue, et ces ingrédients varient suivant les différents usages auxquels les articles fabriqués sont destinés.

On mélange avec la gutta-percha préparée, des matières filamenteuses, de la chaux préparée, du plâtre, du carbonate de plomb, de l'oxyde de zinc, du carbure de fer ou magnésie graphite, des huiles végétales bouillies, jusqu'à ce qu'elles aient acquis la consistance voulue, de l'émeri, de la poix, différentes espèces de goudron, des gommes, des matières colorantes et autres matières, suivant le genre de fabrication.

Pour des tissus fins et les vêtements, un mélange d'ingrédients dans la proportion suivante réussit très-bien: gutta-percha, 8 kilogrammes, litharge, 4, blanc de céruse, 1, et les matières colorantes voulues; mais pour la gutta-percha de la première quantité, on peut ajouter à ce composé, 250 grammes de magnésie, et 500 grammes de blanc de Paris. L'oxyde de zinc peut être substitué au blanc de céruse et dans la même proportion.

Pour la fabrication de marchandises plus ordinaires, telles que des courroies, des tuyaux, des garnitures pour machines à vapeur, etc., on peut employer 2 1/2 kilogrammes de litharge, au lieu de 2 kilogrammes dans le susdit mélange, et 1 1/2 kilogramme de blanc de céruse, au lieu de 1 kilogramme 500 grammes de blanc de Paris, les autres proportions restant les mêmes.

A ce composé on peut ajouter, de 1 kilogramme à 1 1/2 kilogramme de déchets provenant de la fabrication de marchandises en gutta-percha.

MACHINE BALAYEUSE POUR CHAUSSÉES ET VOIES PUBLIQUES

Par M. **TAILFER**, à Paris

(PLANCHE 375, FIGURES 4 ET 5)

Dans une notice publiée dans le n° d'avril 1864, de cette Revue, nous avons donné un aperçu sommaire des dispositions d'une nouvelle balayeuse mécanique inventée par M. Tailfer. Nous sommes en mesure aujourd'hui, grâce à un rapport de M. Baude publié tout récemment dans le Bulletin de la Société d'Encouragement, de compléter ces premiers renseignements en donnant un dessin et une description complète de cette intéressante machine.

« Lorsqu'on parle d'une balayeuse mécanique, dit le rapporteur, on est disposé à croire qu'on l'a vue fonctionner en Angleterre, où ce genre de nettoyage des chaussées est bien plus usité qu'en France. Cependant, à Londres particulièrement, où beaucoup de balayeuses ont été jadis essayées, une seule a survécu, et c'est la machine de Withworth. Elle est fort simple, et nous allons en rappeler, en quelques mots, la description générale, pour établir en quoi celle de M. Tailfer diffère de la machine anglaise.

La balayeuse de Withworth est formée par une suite de rangées de balais assemblés symétriquement sur deux chaînes sans fin, tendues chacune par deux poulies sur lesquelles elles s'enroulent. Les balais font remonter la boue, après l'avoir poussée devant eux, sur une glissière qui les déverse dans une caisse à l'avant, portée par le chariot moteur. La poulie du haut est commandée par une petite roue d'engrenage dont les dents sont engagées dans celles d'une grande roue ajustée sur l'essieu du chariot. On voit donc que, dans la machine de Withworth, une suite de balais montés sur de doubles chaînes sans fin poussent la boue en avant pour la porter dans un tonnerneau.

En France, M. Jouneau, conducteur des ponts et chaussées, attaché au département de la Nièvre, a construit, sur le principe de Withworth, une machine perfectionnée; elle a été l'objet de rapports favorables des ingénieurs de son département, MM. Boucaumont et Grissot de Passy. Elle diffère de celle Withworth par d'ingénieux détails, et surtout par la séparation de la caisse qui porte la boue, de la balayeuse proprement dite. Il y a alors deux essieux, et par le fait deux véhicules séparés, dont le second, à l'aide d'une disposition particulière des cloisons, aurait l'avantage d'opérer la séparation des matières.

La machine balayeuse de M. Tailfer, est des plus simples, et c'est précisément par son extrême simplicité qu'elle se distingue de celles qui viennent d'être décrites: elle n'a pas d'ailleurs, la prétention

d'emmagasiner la boue ; elle la déplace en bourrelet, pour laisser le soin de l'enlèvement aux tombereaux ordinaires. C'est une charrette attelée d'un cheval, avec un siège de conducteur. Sur la roue elle-même est ajustée une poulie qui porte une chaîne sans fin, laquelle enveloppe à son tour une seconde poulie d'un plus petit diamètre, qui donne le mouvement de rotation à un balai.

Le balai a pour centre un axe de fer qui reçoit le mouvement de la poulie. Cet axe est entouré d'un arbre conique en bois qui porte, comme les balais ordinaires, une brosse de piavava (1). Cette brosse a 1^m,70 de longueur, D'un côté, celui qui reçoit le mouvement, elle touche presque l'arrière de l'une des roues de la charrette ; elle s'éloigne de l'autre de manière à laisser une base de 0^m,50 au pied de la perpendiculaire à l'axe de la route. C'est là le point essentiel de la balayeuse de M. Tailfer. L'axe du balai est rattaché à deux pièces de bois mobiles sur l'essieu. Au moyen d'une tringle qui est sous la main du conducteur, on les déclanche, et elles s'abaissent vers la chaussée, lorsqu'on veut faire fonctionner le balai. La même manivelle relève la brosse lorsque le balayage doit cesser, et un embrayage automatique la maintient alors en dehors du contact de la chaussée.

Le poids total de la balayeuse, dont le coffre est en tôle légère, est de	970	kilog.
Les deux roues y entrent pour un poids de	258	—
La brosse, en forme de cône tronqué très-légèrement accusé, pèse.	50	—
Les chaînes, armatures en fer, brancards servant de support.	111	—
Voiture et brancards ordinaires	551	—
Total pareil	<u>970</u>	<u>kilog.</u>

Quel est, maintenant, le résultat du fonctionnement de la balayeuse ? Lorsque le cheval est mis en marche, que la brosse est abaissée, celle-ci reçoit un mouvement de rotation de la poulie ajustée ; mais ce mouvement, oblique à l'axe, a pour conséquence de chasser, par

(1) Piavava, piassaba ou piassava. C'est un jonc des Antilles qui arrive en France placé contre les parois des navires contenant des chargements de sucre brut.

Dans le service municipal de la ville de Paris, on a constaté qu'un balai de piavava dure de trente à quarante jours : pendant le même temps un cantonnier usait de 20 à 30 balais de bouleau. Un balai de piavava coûte de 3 à 4 francs, suivant la dimension de la souche ; le prix d'un balai de bouleau est de 15 centimes. La dépense est sensiblement la même ; mais la quantité de travail qu'on obtient avec le premier outil est bien supérieure. Le kilogramme de jonc de piavava coûte de 1 fr. 50 à 1 fr. 70.

Dans le n° de mai 1864, nous avons donné une notice historique sur le genre et la composition de ces balais.

le côté ouvert, toute la boue que rencontre le hérisson, et de former un bourrelet de boue parallèle à la direction de la voiture, et une largeur de 1^m,70 de chaussée se trouve nettoyée. Une seconde voiture, qui marche parallèlement à la première, avec l'inclinaison de l'axe au balai dans le même sens, repousse latéralement le bourrelet et nettoie 1^m,70 de chaussée, et ainsi de suite, suivant la largeur de la route, et le volume du bourrelet qu'il faut, en fin de compte, enlever avec une charrette ordinaire. Suivant qu'on se sert d'un balai dont l'inclinaison, sur l'axe de la chaussée, est à droite ou à gauche, le bourrelet se trouve formé à droite ou à gauche de la charrette.

D'après une note remise à M. Baude, il est dit que huit voitures balayuses, dans un espace d'une heure dix minutes, auraient approprié 40,600 mètres carrés de chaussée ; ce qui correspondrait, suivant l'inventeur, au travail de 100 hommes environ.

On devrait conclure de cette expérience qu'une voiture balayerait au moins par heure 5,000 mètres carrés équivalents à peu près au travail de 15 hommes, à raison de 400 mètres par heure et par homme. En admettant le prix de revient par heure à 1^f,80 pour le véhicule, celui, par l'homme, à 0^f,50, le rapport de la dépense serait de 1^f,80 à 3^f,90 par heure ($15 \times 0,50$) ou 3^f,90 l'unité de travail, résultat tout à fait à l'avantage de la balayeuse.

La similitude dans les éléments de comparaison est trop incertaine pour qu'il y ait à rappeler les résultats d'expériences faites avec la machine de Withworth : d'ailleurs l'une enlève la boue, l'autre la laisse en bourrelet continu sur la chaussée. Mais l'office d'une brosse d'éboueur est-il de monter la boue dans un tonneau, au lieu de laisser ce soin à la pelle du charretier et de son manœuvre ?

Une brosse, n'est pas l'outil le plus convenable pour enlever de la boue à 1 mètre 1/2 environ au-dessus du sol. La boue, qui fait subir aux brins du balai toute la pression de son poids, encrasse et gâte le balai, et doit le rendre moins apte à sa fonction de nettoyer. On ne gagne rien en économie de transport, puisqu'il faut toujours, en fin de compte, transborder, si on ne veut mener tout l'appareil aux décharges ou lieux de dépôt, qui sont toujours à des distances assez éloignées.

DESCRIPTION.

La fig. 4, pl. 375, représente cette machine vue de côté en élévation ;

La fig. 5 est un détail de la brosse et de son support.

On voit que la charrette A est de forme ordinaire et que l'une de ses roues sert à mettre en mouvement la brosse ou balai cylindrique B. Des pièces de bois jumelles C portent l'axe de la brosse ; elles oscil-

lent sur l'essieu qui leur sert d'axe de rotation, et s'étendent parallèlement de chaque côté de la voiture, qu'elles dépassent à l'arrière de quantités inégales. A ces pièces sont fixés les supports inclinés D du balai, lequel est recouvert par une feuille de tôle recourbée E, qui empêche les projections de boue.

Sur l'une des roues de la charrette est calée la poulie motrice F qui est commandée par la chaîne de transmission G. Cette chaîne est soutenue par les guides H, fixés l'un au support D, et l'autre à l'une des jumelles C.

Un levier I, relié à la brosse par la chaîne J, sert à la relever ou à l'abaisser, lorsqu'on veut la faire fonctionner : il se compose d'une longue barre de fer, passant dans l'intérieur de la charrette et se terminant en avant par un bras vertical, dont la poignée est à portée de la main du conducteur, lorsqu'il est assis sur son siège.

Par suite de ces dispositions, les jumelles C, les supports D, la brosse avec sa feuille de tôle, la chaîne J et le levier I forment un tout solidaire qui bascule à volonté sous la main du conducteur, de telle sorte que, suivant la position qu'on donne au levier, la brosse se trouve relevée comme dans la fig. 4, ou abaissée sur la chaussée pour fonctionner. Dans le premier cas, le levier est maintenu par un simple loquet à ressort K, sous lequel il vient s'engager ; dans le second, le conducteur, sans quitter son siège, appuie sur un marchepied qui est à sa portée, et il fait rentrer le loquet en même temps qu'il maintient par la poignée le levier I, qui s'incline en sens inverse et laisse tomber la brosse.

La petite poulie L, sur laquelle passe la chaîne de transmission G, est placée sur l'axe de la brosse, et disposée de telle sorte que, au moyen d'un embrayage qui fonctionne en même temps que le levier I, elle est rendue folle lorsque la brosse est relevée, et fixe lorsqu'elle est abaissée ; cet embrayage est établi d'après les dispositions suivantes :

A l'arrière de la charrette est placée horizontalement la tige fixe M, et près d'elle la tringle verticale N montée à l'extrémité de l'axe de la brosse et commandant le système d'embrayage de la petite poulie L ; cette tringle, qui touche constamment la tige M, est courbée vers la partie supérieure, en sorte que, lorsqu'on fait basculer le levier I pour abaisser la brosse, le coude qu'elle forme, pressant contre la tige, met en prise l'embrayage de la poulie L. Dès qu'on remonte la brosse, la tringle remonte en même temps, et son coude, passant au-dessus de la tige M, débraye immédiatement la brosse.

APPAREIL D'INHALATION

Par M. E. SIEGLE, Médecin à Stuttgart (Wurtemberg)

(PLANCHE 375, FIGURE 6)

Parmi les moyens proposés pour guérir les organes respiratoires, celui d'agir directement sur ces mêmes organes par une méthode d'inhalation a prévalu, et on s'est appliqué à perfectionner l'appareil au moyen duquel cette opération pourrait être effectuée. Parmi les nombreux appareils qui ont ainsi pris naissance et qui sont principalement basés sur la compression de l'air, on peut citer particulièrement ceux de M. Salles-Girons, et de M. Mathieu, à Paris, de MM. Waldenburg, Leroy et Bergson, à Berlin, et de M. Schmitzler, à Vienne.

La pratique, tant dans les cas particuliers que dans ceux des hôpitaux, a rendu M. Siegle familier avec ces appareils et leur mode d'opération et lui a montré en même temps leurs défauts ou imperfections.

L'appareil qu'il a construit présente plusieurs avantages, tels que simplicité, bonne opération, facilité de maniement et économie.

Jusqu'ici on s'est servi de l'air ou d'un liquide comprimé, tandis que M. Siegle emploie des vapeurs chaudes, qui sont les meilleurs véhicules pour transporter les liquides, réduits en poussière, et par cela même rendent, pour ainsi dire, l'appareil automatique, tandis que pour faire fonctionner les autres il faut toujours une certaine dépense de force. Ainsi, certains appareils ne fonctionnent que lorsqu'on comprime avec un soufflet ou une pompe de compression, de l'air dans les tubes en verre horizontaux. Une pompe à air est, cependant, un appareil d'un prix élevé, incertain et d'un emploi souvent pénible.

Le principe sur lequel repose ces appareils a donné l'idée à M. Siegle de savoir si l'air comprimé ne pouvait pas être remplacé par de la vapeur d'eau sous une certaine pression, vu qu'elle exerce une force aspiratrice sur les tuyaux verticaux. Après quelques essais et plusieurs modifications il a réussi à résoudre le problème de la manière la plus satisfaisante.

Les avantages réels du nouvel appareil d'inhalation sont les suivants :

1° Production du brouillard à la température de 15° à 20°, tandis que celui produit par d'autres appareils n'est que de 9° et de 8° centigrades ;

2° Pulvérisation beaucoup plus considérable que celle obtenue actuellement ;

3° Dans l'impossibilité d'un fonctionnement défectueux. Ainsi dans les anciens appareils, les ouvertures capillaires par lesquelles s'échappe le brouillard s'engorgent très-rapidement, ce qui ne peut pas arriver en employant la vapeur, qui n'entraîne pas de corps solides et qui nettoye plutôt les conduits par lesquels elle passe ;

4° Avec les appareils à compression la force diminue très-rapidement et on est obligé de refouler de temps en temps de l'air, ce qui n'est plus nécessaire ;

5° Tout le nouvel appareil est en verre, ce qui facilite le remplacement rapide et facile des pièces détériorées :

Les dispositions de cet instrument, représenté en section verticale fig. 6, pl. 578, se comprendront aisément, en suivant avec un peu d'attention la description que nous allons en donner.

On voit tout d'abord qu'il est disposé dans l'enveloppe en tôle A, laquelle est fermée en haut par le couvercle A', qui porte latéralement l'auvent k.

Dans l'enveloppe est placée la lampe à esprit de vin B, munie du bec b servant à régulariser l'intensité de la flamme.

Le vase C, placé au-dessus de la lampe, renferme l'eau destinée à être transformée en vapeur et est fermé hermétiquement par le bouchon c. Le tuyau recourbé D traverse le bouchon, une de ses extrémités est ouverte pour admettre la vapeur qui s'écoule par l'autre extrémité, laquelle est terminée en pointe et par une ouverture très-petite.

Avec le tuyau et au moyen du coude d, est relié un second tuyau d' servant à l'aspiration ; une de ses extrémités est pointue et porte une petite ouverture, tandis que l'autre bout plonge dans le liquide qu'il s'agit de réduire en brouillard, et qui est contenu dans le second vase G.

Le feu étant mis à la mèche de la lampe, après quelques instants la vapeur se dégage, et du vase C s'échappe par le tube D, en soufflant sur l'extrémité de celui d', et en entraînant le liquide du vase G sous forme d'une poussière impalpable.

Dans le vase renfermant la vapeur, plonge un thermo-baromètre, dont la colonne de mercure, lorsque l'appareil fonctionne convenablement, oscille entre les points 1 et 2 ; lorsque cette hauteur est dépassée, on ramène la colonne immédiatement en diminuant l'intensité de la flamme de la lampe B, au moyen de la vis b. La petite lampe à esprit de vin L sert à chauffer légèrement le liquide qu'on veut réduire en brouillard, lorsque cela est nécessaire.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTE-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Académie des sciences. — Société d'encouragement. — Traitement de la corne de buffle. — Brunissage du fer et de l'acier. — Signaux de chemins de fer. — Traitement de la garancine. — Traitement des scories. — Procédés pour traiter les bandages usés des roues de wagons et de locomotives.

Académie des sciences.

Ressort à force constante. — On sait qu'en général les ressorts ont une force variable. M. Cagniard de Latour s'était proposé d'en trouver un, assez sensiblement constant. Tout le monde connaît ce qu'on appelle le vide barométrique ; mais, croit l'auteur, personne n'avait pensé à s'en servir pour le but dont il s'agit. Si un tube vertical, ouvert à sa partie inférieure et fermé à son sommet, est enfoncé en partie dans un bain de mercure, ce qu'on appelle le vide barométrique étant produit à ce sommet, il suffit de tirer ce tube de bas en haut, pour rencontrer, en vertu de la pression atmosphérique, une résistance assez sensiblement constante. C'est dans cette idée très-simple, que consiste le procédé dont il s'agit. Il peut évidemment être appliqué au moyen d'autres liquides. On conçoit, d'ailleurs, que la vaporisation du liquide employé, le poids du tube qui s'immerge, peuvent s'opposer à ce que la résistance soit aussi sensiblement constante que si l'on avait à vaincre la pression seule de l'atmosphère sur le sommet du tube.

Société d'encouragement.

Cavaleur. — Cet instrument, imaginé par M. Trouillet, a pour objet de créer mécaniquement, au fond des trous de mines, une chambre destinée à recevoir la poudre dont l'explosion doit désagréger la roche. Il y a à cela un certain avantage, c'est que le trou de la mine étant d'un plus petit diamètre que la chambre qui lui fait suite, le coup aura moins de chance de se débourrer et l'action de gaz pourra être complètement utilisée, d'où résulte une certaine économie de poudre ; en outre, ce résultat s'obtient sans augmentation de main-d'œuvre. M. Courbebahe, ingénieur des ponts et chaussées, avait proposé, pour arriver au même résultat dans les terrains calcaires, compactes et sans fissures, l'emploi de l'acide chlorhydrique. M. Trouillet a cherché à résoudre le problème mécaniquement. Son outil se compose de burins en acier ou bien portant une couronne armée de diamants noirs ; un ciseau agit horizontalement, un autre a son tranchant vertical, de façon à former l'évidement nécessaire. Jusqu'à présent on n'a pu faire avec cet instrument que de grosses mines pour les travaux de déblai ; il n'a pas été essayé jusqu'ici dans des roches très-dures et n'a pas encore fait de mines de 0^m,035 à 0^m,045 de diamètre, comme les font les fleurets ordinaires.

Traitement de la corne de buffle.

Les cornes les plus belles et les meilleures qu'on emploie en industrie sont celles que fournissent les buffles de l'Inde et de l'Amérique. Leurs qualités remarquables, sous le rapport de la souplesse et de l'élasticité, la propriété qu'elles possèdent à un haut degré, de bien se ramollir sous l'influence de la chaleur, de se souder et de se mouler par pression sous toutes les formes, en ont fait une matière précieuse, capable de recevoir de nombreuses applications. Voici le traitement qu'on leur fait subir :

On commence par les mettre dans l'eau, et au bout d'un certain temps une légère putréfaction se développe, qui donne lieu à un dégagement d'ammoniaque. et produit un commencement de ramollissement de la matière ; pour l'augmenter, on sort les cornes de l'eau et on les plonge dans un bain légèrement acide, dans lequel entre de l'acide nitrique, de l'acide acétique et une petite proportion de sels divers. Cette opération dure environ deux semaines. Alors on les nettoie, on les fend en deux au moyen d'une scie circulaire, puis on les soumet à une pression énergique (1) entre deux plaques métalliques chauffées ; en remplaçant les plaques par des moules, on peut faire prendre à la matière toutes les formes voulues.

Depuis quelque temps on est parvenu à perfectionner cette industrie, en donnant à la corne différentes couleurs. A cet effet, on plonge d'abord la matière dans un bain contenant une faible solution de sels de plomb et de mercure ; lorsqu'elle est bien imprégnée, on la frotte avec de l'hydrosulfate d'ammoniaque liquide, et on obtient ainsi une teinte noire ou brune. Une autre méthode consiste à mordancer la corne avec un sel de fer et à la mettre ensuite dans une solution de bois de campêche. Tout récemment on est arrivé à obtenir de jolis articles de fantaisie en corne blanche, en mettant d'abord la matière dans un bain contenant un sel de plomb, puis en la soumettant à l'action de l'acide chlorhydrique, qui détermine dans ses pores la formation d'un chlorure de plomb blanc ; il ne reste plus alors qu'à polir.

(Journal of the Society of arts.)

Brunissage du fer et de l'acier.

On prévient la rouille du fer et de l'acier polis par le procédé suivant, d'une application très-facile. On prépare la mixtion composée de :

- 4 parties d'eau en poids ;
- 1 partie d'acide gallique ;
- 2 parties de chlorure de fer ;
- 2 parties de chlorure d'antimoine (beurre d'antimoine), le beurre d'antimoine doit contenir le moins possible d'acide en excès.

On imbibe une éponge de ce mélange, on frotte la pièce de métal, et on laisse sécher à l'air, ce qui lui communique une teinte brune. En répétant cette opération plusieurs fois, on fonce la couleur autant qu'on le désire.

On lave ensuite la pièce à grande eau et lorsqu'elle est séchée, on l'enduit d'une couche d'huile de lin bouillie et l'opération est terminée.

(Moniteur des intérêts matériels.)

(1) Dans le vol. XX de cette Revue, nous avons donné le dessin d'une presse hydraulique de MM. Faure et Thirion, destinée à l'aplatissage de la corne de buffle.

Signaux de chemins de fer.

M. S. Whitaker, du comité de Middlesex (Angleterre) s'est fait breveter en France, à la date du 15 septembre dernier, pour un système qui doit assurer le fonctionnement des signaux de nuit, en indiquant à l'employé, chargé du contrôle et sans sortir de son bureau, si la lampe-signal continue à brûler ou si, pour une cause quelconque, elle s'est éteinte. Ce résultat est obtenu en plaçant à l'intérieur de la lampe, et dans une position qui en assure l'échauffement par le contact de la flamme, une pièce en métal, de forme appropriée, se dilatant aisément par la chaleur. La dilatation ou la contraction de cette pièce de métal a pour but d'établir un contact électrique, et de compléter le circuit d'une batterie à travers un galvanomètre. Par exemple, tant que la pièce est dilatée par la chaleur, le courant passe dans le galvanomètre, et la déviation de l'aiguille indique que la lampe brûle; mais, si elle s'éteint accidentellement, le refroidissement de la pièce métallique et, par suite, sa contraction détruisent le contact, et, le circuit étant interrompu, l'aiguille retourne à sa position normale indiquant à l'employé que la lumière est éteinte.

Une autre partie de l'invention de M. Whitaker, consiste à réunir les aiguilles des voies et les croisements avec une batterie et des surfaces de contact convenables, de telle sorte que, quand la voie est ouverte ou fermée (suivant les cas), le circuit s'établit dans un galvanomètre, dont l'aiguille indicatrice montre la position des rails qui s'y reliait. La même disposition d'appareil, pour indiquer la position des aiguilles de changement de voies, est également applicable aux signaux de jour pour en montrer la position.

En appliquant à un signal ordinaire des points de contact, et en réunissant ces points par des fils à une batterie et à un galvanomètre placé à une station voisine ou à un point intermédiaire, la position du premier signal est indiquée instantanément à l'employé du second signal. Cette disposition est particulièrement applicable à une voie simple de chemin de fer.

Traitement de la garancine.

M. Gatty, chimiste, manufacturier, à Accrington (comté de Lancaster) s'est fait breveter en France le 19 septembre dernier, pour des perfectionnements dans le traitement de la garancine et autres produits de garance obtenus en la soumettant à l'action d'acide sulfurique ou muriatique ou de tout autre acide convenable, avec une solution bouillante de sulfate d'alumine, d'alun ou de tout autre sel soluble d'alumine, afin de dissoudre et d'enlever de la garancine ou de tous autres produits de la garance, une certaine portion de matière colorante, qui, comme l'auteur l'a reconnu, est nuisible au brillant et à la pureté de certaines couleurs, particulièrement des violets teints avec la garancine ou les autres produits de la garance.

La manière de mettre en pratique ce traitement est la suivante :

On prend 150 kilog. de garancine ou une semblable quantité de tout autre produit de garance, obtenu par le traitement de cette matière avec l'acide sulfurique, muriatique ou autre, 2,000 litres d'eau et 100 kilog. de sulfate d'alumine, ou une quantité équivalente d'alun ou de tout autre sel soluble d'alumine.

Les proportions peuvent cependant varier suivant la force et la qualité de la garancine; le tout est alors chauffé par la vapeur ou autrement, et bouilli pendant environ une demi-heure, puis il est mis dans un filtre, afin de séparer le liquide de la matière solide. Quand le liquide est épuisé, la partie solide est

lavée avec de l'eau jusqu'à ce que cette eau devienne insipide ou à peu près. On enlève alors le produit du filtre, et on le met dans un vase convenable, dans lequel on le traite de préférence avec 25 kilog. d'acide sulfurique ; néanmoins l'acide muriatique ou certains autres acides peuvent donner le même résultat, on ajoute ensuite 1,800 litres d'eau.

Le mélange est alors bouilli pendant environ une heure ; le même résultat peut être obtenu à un certain degré sans qu'on le fasse bouillir, en laissant la garancine en contact avec l'acide et l'eau pendant 24 heures environ. L'acide est enlevé de nouveau par le lavage avec de l'eau froide, soit dans un filtre, soit dans tout autre vase convenable. Après avoir été bien lavé, et afin de neutraliser l'acide qui reste, on additionne environ 3 kilog. de craie, ou une quantité équivalente de carbonate de soude, d'ammoniaque liquide, ou autre alcali, l'eau est alors expulsée, la garancine est séchée et granulée, ou mise en poudre par la voie ordinaire, si on le trouve plus convenable. Le produit ainsi obtenu peut être employé à l'état humide.

Au lieu de traiter la garancine ou tous autres produits de la garance à l'état sec, ils peuvent être traités avec le sel d'alumine à l'état humide, c'est-à-dire après que la garance a été traitée avec un acide, afin de la convertir en garancine ou tout autre produit de garance, quel que soit son nom commercial.

L'auteur l'emploi directement du filtre ou autre appareil, aussitôt que l'acide a été enlevé par le lavage, il fait usage d'une quantité à l'état humide, telle qu'elle contienne 150 kilog. de produit sec, et alors on procède de la même manière que lorsque la garancine est employée à l'état sec, comme il a été dit ci-dessus, mais dans le dernier cas, on emploie moins d'eau parce qu'il en reste toujours dans la garancine.

La matière colorante dissoute dans le sulfate d'alumine, on reprend, en le laissant refroidir, le liquide froid, et on y ajoute environ 10 kilog. d'acide sulfurique qui précipite la matière colorante ; cette dernière est alors recueillie sur un filtre et séparée de l'acide et de l'alumine, par des lavages avec de l'eau. On peut l'employer pour l'impression ou la teinture, comme un extrait de garancine.

L'alun et les autres sels d'alumine ont été déjà recommandés ou employés pour dissoudre et extraire la matière colorante de la garance et de la garancine, dans le but d'en faire des extraits, aussi l'invention ne rentre pas dans la fabrication de ces extraits, bien que l'auteur obtienne une certaine quantité de ces matières comme un second produit.

Traitement des scories.

M. G. Parry, maître fondeur des forges de la vallée d'Ebbew, comté de Monmouth (Angleterre), s'est fait breveter en France le 25 août dernier pour un nouveau mode de traitement, permettant d'utiliser les scories des hauts-fourneaux d'une manière plus économique qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

Pour préparer les scories, on a l'habitude de les réduire en poudre, au moyen de moulins, procédé très-dispendieux à cause de la force absorbée par cette opération.

Pour obtenir une économie dans la réduction de ces scories, M. Parry propose d'appliquer en bas des rigoles, dans lesquelles elles coulent en sortant du fourneau, des jets de vapeur surchauffée ou non, ou des jets d'air ou d'eau. Ces jets prendraient la forme d'une feuille mince, et seraient dirigés de façon à frapper dans le sens du courant de la matière liquide. En traitant ainsi les

scories, on les pousse en avant par la force du jet, et cette impulsion leur fait prendre la forme de fils qui, se refroidissant au contact de l'air et s'entremêlant, prennent l'apparence de laine brute. On obtient ainsi une division très-fine des scories et on peut ensuite les réduire en poudre, en les agitant dans un tonneau, en contact avec des boulets en métal, ou par tout autre moyen de pulvérisation, absorbant une faible puissance motrice.

Les scories en poudre peuvent s'employer dans la fabrication des briques, des pierres et ciments artificiels, et s'appliquer avec avantage comme engrais minéral, car on trouve qu'elles contiennent des silicates solubles de potasse, de chaux, et de magnésie, avec de l'alumine, de l'oxyde de fer et de manganèse, et du soufre.

M. Parry propose aussi d'employer les vieilles scories, en les refondant et en les traitant comme il est dit plus haut, il préfère employer la vapeur pour effectuer la division de ces matières, parce qu'on peut l'obtenir facilement des chaudières de la machine soufflante, et il assure qu'une pression de deux atmosphères au maximum, serait suffisante pour remplir le but.

La forme de jet la plus convenable est celle qui ressemble à la flamme des becs de gaz, dite papillon, l'ouverture pour le passage du jet variant légèrement, suivant la quantité de scories qui coulent du haut-fourneau. La vapeur peut être dirigée dans le sens de l'écoulement des scories, au moyen d'une disposition de tuyaux à joints tournants, de façon à ce que l'orifice vienne un peu en arrière de la rigole de scories. La vapeur peut s'échapper par une fente coupée dans le tuyau même ou bien par une rangée de trous circulaires ou ovales. Quand les jets et la pression sont bien réglés, les scories sont en grande partie réduites à l'état de fibres, ressemblant, comme il a été dit, à de la laine brute; dans cet état, elles pourraient être enlevées par les courants d'air; aussi, pour l'empêcher, dans le cas où on emploie l'air forcé, il est nécessaire de disposer une chambre en face du haut-fourneau pour recevoir ces matières à l'état fibreux. Cette chambre peut être en forme de trémie et se vider de temps en temps par une valve, comme cela se fait ordinairement dans des cas semblables.

Les parties les moins réduites prennent la forme de boules, mais lorsque les jets sont bien réglés, ce qui devient facile avec un peu de pratique, on a moins de boules que de fibres. Quand on emploie les scories comme engrais, en les répandant sur la terre, il est évident qu'il faut les réduire en poudre. Pourtant si on voulait utiliser les scories soufflées on pourrait les enterrer dans le sol avec peu de préparation.

Procédés pour traiter et reformer les bandages usés des roues de wagons et de locomotives.

MM. Mac Connell et Bovill ont imaginé certains procédés, par lesquels les bandages usés des roues de véhicules des chemins de fer, au lieu d'être concassés et réduits à l'état de vieille ferraille, peuvent être reformés en cercles de bandages nouveaux, d'une manière aussi simple qu'économique. A cet effet, on prend un vieux bandage usé, soit, par exemple, d'une roue motrice, qu'on chauffe jusqu'à la température requise, puis on le soumet à l'action d'un laminoir muni de cylindres comprimeurs qui agissent sur la surface extérieure du bandage chauffé au rouge, ce qui a pour effet la réduction graduelle du diamètre du bandage en question, tandis que son épaisseur augmente dans la même proportion. Les cylindres sont arrangés de manière à donner au nouveau

bandage la forme requise. Il est préférable de continuer la compression du cercle de bandage, jusqu'à ce que le diamètre soit un peu moindre que celui que doit avoir définitivement le bandage achevé, afin que les cylindres étireurs du laminoir puissent ultérieurement venir s'y appliquer à l'intérieur et à l'extérieur, à l'effet d'en achever la compression et de lui donner le diamètre et l'épaisseur voulus de la manière ordinaire.

Un autre moyen, concernant la reformation de vieux cercles de bandages, consiste à chauffer ledit vieux bandage à une température suffisamment élevée et le placer en cet état dans un moule, dans lequel moule on coule (autour de la surface extérieure du bandage) du fer homogène, du fer Bessemer ou de l'acier de fonte en fusion, autant qu'il faut pour rendre au nouveau bandage l'épaisseur requise. Si cette opération est exécutée avec promptitude, et à une température convenable, le fer ou l'acier en fusion, coulé dans le moule contre la surface du vieux bandage chauffé, va s'unir complètement avec ce dernier, et aussitôt que le métal vient de se solidifier, le cercle, ainsi combiné, est laminé dans un laminoir à bandage, à la largeur et à l'épaisseur voulues.

SOMMAIRE DU N° 170. — FÉVRIER 1865.

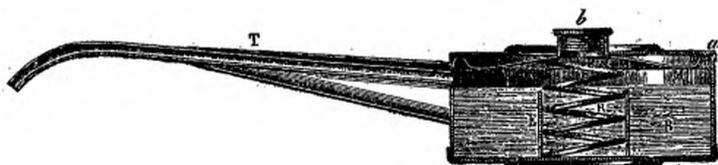
TOME 29^e. — 15^e ANNÉE.

Robinet graisseur, par M. J. Brechbiel.	37	Electro-sillomètre maritime, par MM. Marchal et de Joannes.	88
Mouilleur pour canots, yoles de capitaines et embarcations.	58	Petite perceuse ou forerie à métaux, par MM. Dandoy-Maillard, Lucq et C ^o	89
Grand marteau-pilon à vapeur, par MM. Dahlhaus et Frappen.	59	Machine à étendre les étoffes dans les séchoirs, par M. Hortsman.	91
Sauvetage des navires sombrés.	60	Régulateur à détente variable à corps de presse, par M. Corberon.	95
Jurisprudence industrielle. — Revue des principaux arrêts rendus en 1864, en matière de brevets d'invention.	61	Nettoyeur et cribleur de grains et graines, par MM. Jérôme frères.	97
Statistique de l'Industrie parisienne; enquête faite par la Chambre de commerce.	73	Préparation et traitement du caoutchouc et de la gutta-percha, par M. Shepard.	99
Machine à vapeur horizontale, à deux cylindres et à condensation centrifuge, par M. Guérin.	77	Machine balayeuse pour chaussée et voie publiques, par M. Tailfer.	101
Procédés ayant pour but de revêtir les métaux d'une couche adhérente et brillante d'autres métaux.	82	Appareil d'inhalation, par M. Siegle.	105
Métier à tricoter les bas, jupons, camisoles, etc., par M. Bertholot.	84	Nouvelles et notices industrielles, comptes-rendus et communications aux sociétés savantes, inventions nouvelles. — Brevets récents.	107

GRAISSAGE DES MACHINES

BURETTE A HUILE INVERSABLE

Par M. L. AMENC, Manufacturier, à Clermont-Ferrand



On a déjà proposé, pour le graissage des machines, divers systèmes de burettes construites de telle sorte que l'huile qu'elles contiennent ne puisse se répandre au dehors, lorsque, par une circonstance fortuite, elles se trouvent renversées. On a aussi cherché à munir les burettes d'un mécanisme permettant d'opérer le graissage à des distances assez éloignées de la portée ordinaire de la main, en projetant l'huile comme le ferait une petite pompe, afin de pouvoir atteindre des organes en mouvement, et aussi des pièces appliquées en dessous d'un bâti ou d'un châssis quelconque (1).

M. L. Amenc, dont nous avons déjà fait connaître les systèmes de godets graisseurs automatiques pour paliers et têtes de bielle dans les vol. XXIV et XXVII, a imaginé une nouvelle disposition de burette qui nous paraît devoir atteindre complètement et très-simplement le double but que nous venons d'exposer.

La figure placée en tête de cette page, qui représente cette nouvelle burette en section faite par le milieu, permettra aisément de se rendre compte de ses dispositions et d'apprécier son fonctionnement simple et facile.

On voit qu'elle se compose d'une capacité cylindrique en fer-blanc B munie d'un long bec T. Directement au-dessous du couvercle de cette boîte est soudé, par son bord annulaire, un disque ou membrane flexible M, en fer-blanc très-mince, au centre duquel est soudée une bague en cuivre, filetée intérieurement, destinée à recevoir le bou-

(1) Dans le vol. II de cette Revue, nous avons donné la description d'une burette, dite inversable, de MM. Ligarde et Boulhon; dans le vol. XII, la burette à piston pour les huiles épaisses de M. Berendorf; dans le vol. XVI, une burette à jet de M. Jobson.

chon *b* qui permet, en le dévissant, d'emplir la burette dont il désaffleure le couvercle.

A l'intérieur de la boîte, au centre du fond, se trouve le tube ouvert *E*, servant d'étui au ressort à boudin *R*, lequel agit pour maintenir la membrane *M* constamment éloignée du fond.

Pour se servir de cette burette, il suffit de presser sur le bouchon en cuivre *b*, et l'huile, refoulée par le déplacement de la membrane *M*, se trouve immédiatement projetée par le bec. Aussitôt que l'on cesse la pression du doigt sur le bouton, le ressort à boudin *R* soulève la membrane, de sorte qu'en effectuant des pressions successives, on obtient une suite de jets par les rentrées d'air qui ont lieu successivement par la petite ouverture *a* ménagée sous le couvercle.

Cette boîte a donc comme avantage de permettre de graisser très-rapidement, de ne pas répandre d'huile, et, comme nous l'avons dit, de pouvoir projeter le lubrifiant dans les glissières, tourillons, etc., de toutes les pièces, quelles que soient leurs positions inclinées ou renversées en dessous des bâtis des machines.

PROCÉDÉ DE TREMPAGE DE LA FONTE DE FER

Par M. **ALLIN**.

Le but de ce procédé, breveté le 13 juin 1863, est de donner à la fonte un tel degré de dureté, qu'elle puisse remplacer l'acier dans différentes industries.

L'auteur n'effectue la trempe de la fonte qu'après qu'elle a été travaillée et dressée par les outils ordinaires et de toute manière voulue, la trempe qu'on donne à l'acier a ainsi une dureté égale à celle de l'acier trempé.

On prend de la fonte de provenance ordinaire, mais non fondue en coquille, et après l'avoir travaillée et dressée, on la chauffe lentement jusqu'à ce qu'elle ait acquis une chaleur équivalente au rouge cerise, elle est alors plongée dans un bain froid composé de divers ingrédients, dans les proportions suivantes :

Acide sulfurique.	450 grammes.
Acide nitrique.	28 id.
Eau.	4 litres 1/2.

On l'agite dans ce mélange jusqu'à ce qu'elle soit refroidie.

La matière aura acquis, après ce trempage, une dureté égale à celle de l'acier, la pénétration ayant eu lieu dans la masse à une profondeur suffisante et sans qu'il en soit résulté pour la pièce la torsion, le voilage ou la déformation.

LÉGISLATION INDUSTRIELLE

RAPPORT DE LA COMMISSION ANGLAISE

SUR LES RÉFORMES A INTRODUIRE DANS LA LÉGISLATION DES PATENTES EN ANGLETERRE

Alors qu'en France, certains idéologues, sans tenir compte des sacrifices de tous genres des innovateurs, et des services immenses qu'ils rendent à l'humanité, demandent radicalement la suppression des brevets d'invention, des esprits plus sérieux s'occupent en Angleterre de l'amélioration de cette institution.

Une commission a été chargée par le Gouvernement anglais de rechercher les améliorations qu'il conviendrait d'introduire dans la législation anglaise ; voici les conclusions de ce rapport :

§ 1. Les commissaires ne trouvent pas que le prix actuel, pour l'obtention des patentes, soit trop élevé, ni le mode de paiement mal entendu ; ils ne recommandent, en conséquence, aucun changement au système suivi à cet égard ; mais ils pensent que les frais des patentes ne devraient pas contribuer à la dépense générale de l'État, au-delà de toute exigence raisonnable de l'office des patentes.

§ 2. Ils ne peuvent recommander une investigation préliminaire sur le mérite de l'invention pour laquelle une patente est demandée ; mais ils sont d'avis qu'un examen doit être fait avec soin, sous la direction des magistrats de la couronne, à l'effet de voir s'il existe déjà une publication antérieure de l'invention, soit par une patente ou autrement ; et, si une telle publication existe, la patente doit être refusée. On ne doit pas admettre d'autre preuve qu'une telle publication justificative, et les raisons de refus d'une patente doivent être certifiées par les magistrats ; un appel de leur décision peut être fait au lord chancelier.

§ 3. Les commissaires sont d'avis que le mode actuel de juger les questions concernant la validité des patentes n'est pas conduit d'une manière satisfaisante ; ces procès devraient se faire devant un tribunal, aidé par des experts scientifiques, mais sans jury, à moins que les deux parties ne désirent suivre la juridiction ordinaire. Les experts seraient nommés par les juges, dans chaque cas, et la rétribution à

leur allouer doit être comprise dans les dépenses de poursuite ou d'action.

§ 4. La concession de licences pour exploiter une patente ne devrait pas être obligatoire.

§ 5. Des brevets ou patentes ne doivent pas être accordés aux importateurs d'inventions étrangères.

§ 6. Dans aucun cas, la durée d'une patente ou brevet ne doit pas être étendue au-delà de la période originnaire de 14 ans.

§ 7. Dans toutes les patentes accordées à l'avenir, une réserve y sera insérée, par laquelle la couronne aura le droit d'employer l'invention brevetée, sans aucune licence ni consentement préalable du patenté, mais moyennant une indemnité qui sera fixée par la trésorerie.

§ 8. Dans l'opinion des commissaires, les modifications susmentionnées mitigeront les inconvénients généralement exposés par le public, inconvénients qui ne peuvent être entièrement évités, car ils sont inhérents à la nature de la loi des patentes, et doivent être considérés comme le prix que le domaine public consent à payer pour l'existence d'une telle loi.

Signé : STANLEY, OVERSTONE, W. ERLE, W. P. WOOD, H. M. CAIRNS,
H. WADDINGTON, W. R. GROVE, W. E. FORSTER, Wm. FAIRBAIRN.

Ce rapport nous suggère les réflexions suivantes :

Le paragraphe 2 introduit une mesure nouvelle dans la législation anglaise : l'examen préalable de toute invention pour laquelle on demande une patente.

Ju-qu'ici, malgré une erreur généralement répandue, toute demande de patente était accordée en Angleterre, sans aucun examen du mérite d'une invention ; la suspension d'une patente n'était la conséquence que de l'opposition faite entre deux compétiteurs ou par des personnes intéressées à la non délivrance d'une patente.

L'examen proposé, qui ne touche pas au mérite de l'invention, a beaucoup d'analogie avec l'examen purement officieux, auquel se livrait, avant la loi française de 1844 qui nous régit, le comité consultatif des arts et manufactures attaché au ministère de l'agriculture et du commerce.

Cette mesure a son bon côté, en ce sens, que si elle est bien entendue, elle peut éviter à un inventeur des sacrifices inutiles.

Le paragraphe 3 en proposant, pour éviter les procès concernant la contrefaçon, la propriété, la nullité et la déchéance de brevets

d'invention, un tribunal sans jury et se faisant assister par des experts, se rapproche du système suivi en France.

Le paragraphe 5 propose la suppression des brevets d'importation.

A notre avis, sauf plus ample informé, cette clause est celle qui a été introduite dans la loi française de 1844 ; c'est-à-dire que le premier venu ne pourra pas être patenté valablement en Angleterre, pour une invention qu'il importerait de l'étranger. Mais nous pensons que, comme dans la loi française, tout inventeur étranger pourra être valablement patenté en Angleterre.

Dans l'état actuel de la législation anglaise, l'impétrant d'une patente se déclarait possesseur de l'invention, soit comme inventeur naturel, soit comme lui ayant été communiquée ; c'est à ce deuxième cas, qui constituait l'importation proprement dite, que, dans notre opinion, s'applique le paragraphe mentionné.

Le paragraphe 7 propose l'introduction, dans les patentes à venir, d'une clause spéciale accordant à l'État la faculté d'employer l'invention, mais à la condition d'une compensation pécuniaire à fixer par la trésorerie.

Ce paragraphe conserve, en principe, la propriété des brevets, mais réserve à la couronne le droit absolu d'exploiter l'invention moyennant une indemnité.

L'ensemble de ce rapport n'a rien d'inquiétant pour les brevetés et doit être entendu, sauf quelques restrictions, comme une amélioration dans la législation anglaise.

DROIT DE L'ÉTAT SUR LES INVENTIONS BREVETÉES QUI IMPORTENT A LA DÉFENSE DU PAYS

DÉCISION DE LA COUR DU BANC DE LA REINE EN ANGLETERRE.

On s'est ému, dans ces derniers temps, d'un jugement rendu en première instance par la cour du banc de la reine, dans les circonstances suivantes :

M. Feather, breveté en Angleterre pour certaines améliorations au système de construction et de blindage des vaisseaux de guerre, en appela aux tribunaux, pour voir condamner le conseil de l'amirauté qui avait appliqué son système dans la marine royale anglaise, à lui payer une indemnité.

L'avocat général de la couronne appuya le refus de toute compensation pécuniaire sur les considérations suivantes : 1° le brevet n'est pas valide contre la couronne, lorsque l'invention est utile à la défense du royaume ; 2° la couronne n'est pas légalement tenue à allouer une indemnité pour un acte illégal des ministres.

M. Feather répondit par l'organe de son avocat que cette question était d'intérêt public ; que, d'ailleurs, les clauses de l'acte du Parlement sur les brevets d'invention réservaient bien à l'État le droit d'appliquer une invention, mais à un prix fixé à l'amiable entre l'inventeur et le trésor, et, qu'au surplus, le brevet accordé ne contenait aucune des réserves restrictives que le Gouvernement avait la faculté d'y insérer avant l'expédition du brevet.

La cour, tout en appréciant la justesse des observations présentées par l'avocat de M. Feather, et en regrettant même l'injustice dont ce dernier était victime, a dû donner gain de cause à la couronne.

La question est en appel devant une cour supérieure ; espérons que le principe de compensation sera reconnu.

Déjà dans l'état des choses, le conseil de l'amirauté, mu par un sentiment d'équité et conformément à l'article 7 du rapport de la commission de révision précitée, a alloué une somme de 250,000 francs à M. Feather, à titre d'indemnité.

Nous tiendrons nos lecteurs au courant de cette question qui intéresse au plus haut degré les inventeurs brevetés.

FABRICATION DES CHAINES POUR CABLES

ET AUTRES DESTINATIONS

Par MM. **MAC-CONNELL** et **BOVILL**

Le nouveau mode de fabrication, breveté le 11 novembre 1863, consiste à couler séparément un nombre de chaînons détachés en fer Bessemer, en acier ou en tout autre métal convenable d'essence homogène, et puis de rattacher ces chaînons l'un à l'autre par des chaînons intermédiaires ou d'accouplement, qui se coulent dans des moules où l'on place précédemment deux chaînons, de telle façon que l'anneau d'accouplement se forme en dedans ou autour de ces deux chaînons, produisant ainsi une série de trois chaînons attachés l'un à l'autre. Puis un chaînon extrême de cette série vient s'ajuster dans un moule, conjointement avec un autre chaînon détaché, lequel s'accouple ou se rattache à la série, en coulant en dedans ou autour de lui un nouveau chaînon d'accouplement. C'est de cette manière que se coulent, l'un en dedans de l'autre, tous les chaînons d'une chaîne, sans affaiblir celle-ci par des joints soudés à chaud. A mesure que les chaînons sont coulés, on les martelle à chaud dans des étampes convenables ou dans des matrices à coins de dessus et de dessous, de forme requise, d'après une quelconque des méthodes bien connues, employées pour l'estampage et le martelage des métaux.

FABRICATION DU GAZ D'ÉCLAIRAGE

APPAREILS LAVEURS ET NETTOYEURS POUR LES GAZ OU VAPEURS

Par M. D. COLLADON, Ingénieur-Professeur de mécanique, à Genève

(PLANCHE 376, FIGURES 1 A 3)

Dans une notice du vol. XXVII de cette Revue, nous avons donné une description sommaire des dispositions de l'importante usine à gaz de Naples, dont l'installation a été dirigée par M. Colladon, le savant professeur de mécanique de Genève. A ce sujet, nous avons signalé l'emploi de *laveurs oscillants*, dont l'invention est due à M. Colladon, ainsi que celui d'un nettoyeur à force centrifuge.

NETTOYEUR. — Ce dernier appareil, qu'on peut appeler *sécheur à force centrifuge pour les gaz et vapeurs*, est destiné à en séparer rapidement les gouttelettes et les poussières solides ou liquides qui étaient entraînées par le courant; la force centrifuge est éminemment propre à produire ce résultat, parce qu'elle refoule énergiquement vers la circonférence les parties les plus denses, par exemple, les gouttelettes d'eau ou celles de goudron; ces gouttelettes, projetées par la force centrifuge contre les parois de l'enveloppe, y adhèrent et coulent le long de sa surface.

Cette enveloppe peut être cannelée ou munie d'aspérités intérieures destinées à augmenter la surface de contact, et à faciliter l'écoulement des gouttes qui ont adhéré aux parois, ainsi qu'à faciliter le refroidissement ou le réchauffement des gaz ou des vapeurs.

Pour produire cette force centrifuge dans le courant de vapeur ou de gaz, sans aucun mouvement ou appareil rotatoire, il suffit d'obliger le courant de gaz ou de vapeur à parcourir un canal hélicoïdal; on obtient ce mouvement en plaçant une vis immobile dans un large tube cylindrique ou prismatique qui est parcouru par les gaz.

Ce tube peut, d'ailleurs, être placé verticalement, obliquement ou horizontalement; on peut encore faciliter le mouvement rotatoire du gaz ou de la vapeur, en donnant au tuyau d'arrivée une direction tangentielle à l'axe de la vis fixée dans le sécheur, afin d'utiliser la force vive contenue dans le courant.

Il est convenable de disposer cette vis de manière qu'elle puisse entrer et sortir librement de l'enveloppe pour le nettoyage.

La fig. 1 représente la coupe, parallèlement à l'axe, de la vis d'un de ces appareils.

A est un tube enveloppe qui est supposé cylindrique et lisse, mais qui pourrait être ou cannelé ou muni d'aspérités intérieures.

Dans cette enveloppe est placée une vis E, à axe ou noyau concentrique F, qui oblige le gaz ou la vapeur à tourner en avançant. La longueur de cette vis peut varier ainsi que celle de son enveloppe.

Le gaz ou la vapeur arrive par la tubulure B, placée tangentiellement au noyau F, et sort par la tubulure centrale inférieure C; un siphon D peut être ajouté dans quelques cas pour écouler le liquide condensé. La vis est supportée par un support fixe G, et son noyau F, supposé creux, est muni de petits talons e, destinés à maintenir la lame contournée en hélice formant le filet de la vis.

Cet appareil a le double avantage d'une grande simplicité de construction et d'une action très-puissante, qui augmente avec la rapidité du courant et la longueur de l'appareil.

La force centrifuge est plus convenable que tout autre à produire l'effet désiré, puisqu'elle naît instantanément du mouvement hélicoïdal et projette vers la circonférence les parties les plus denses du courant; en particulier, pour sécher la vapeur d'eau ou pour la surchauffer, cette disposition, suivant M. Colladon, est éminemment avantageuse; elle l'est aussi pour séparer rapidement le gaz d'éclairage des vapeurs de goudron et des gouttelettes d'eau ammoniacale à la sortie des barillets.

LAVEUR. — Le laveur à crible et à mouvement oscillatoire est représenté en coupe verticale longitudinale, et en section transversale, par les fig. 2 et 3, pl. 376.

Le gaz ou la vapeur arrive par un tuyau central h, sous un parallépipède formant une caisse ou bascule renversée d, d'. Cette caisse est formée de deux parties symétriques, munies de lames pendantes disposées en échiquier; elle est soutenue en équilibre, à la partie supérieure de la cuve a, sur deux tourillons ou pivots reposant sur les coussinets g (vus en ponctués, fig. 2) fixés à la cuve. Cette caisse à bascule est fermée, à la partie supérieure, latéralement par ses deux faces longitudinales qui plongent dans le liquide contenu dans la cuve a.

Le gaz ou la vapeur arrivant par le tuyau central, ne peut s'écouler que par les extrémités ouvertes, en traversant les lames pendantes e, fixées au fond supérieur. Ces lames verticales e, doivent avoir une longueur en rapport avec la grandeur de l'appareil et les espaces libres entre ces lames doivent donner, pour le passage des gaz ou vapeurs, une section égale ou supérieure à celle des tuyaux d'arrivée et de sortie.

Le gaz, après avoir traversé le crible formé par ces lames humides,

passé par-dessus la bascule, et se rend dans un second tube *i*, de sortie, placé en dehors de la caisse. La hauteur du bord de ce tube sert à régler la hauteur de l'eau dans la cuve *a*; laquelle doit être telle que, pendant le mouvement oscillatoire de la bascule, les lames *e*, *e'* ne soient en aucun cas complètement immergées.

La caisse *d* est formée, comme le montre la fig. 1, de deux parties symétriques, qui ne sont pas dans un même plan; elles forment un angle obtus, de manière que quand la partie de droite, par exemple, est à peu près horizontale et livre passage au gaz, la partie de gauche est inclinée et plonge dans le liquide de la cuve *a*, de telle sorte que, lorsque la partie de gauche remonte pour livrer à son tour passage au gaz, la partie de droite du crible s'enfonce dans le liquide, et, par ce mouvement de bascule alternatif, les lames se trouvent sans cesse lavées, et le gaz, dans son passage, heurte constamment des lames fraîchement humectées. La multiplicité des surfaces, leur disposition éminemment favorable à la division du gaz, donnent à cette disposition une grande énergie d'action, et aucun appareil de même dimension, suivant M. Colladon, ne produit un lavage aussi complet et aussi efficace pendant une longue période; le nettoyage des lames du crible est extrêmement facile et se termine en peu de minutes.

Cet appareil a encore un avantage précieux, c'est de ne pas absorber de la pression; les passages du gaz sont, en effet, suffisants pour ne produire aucune perte appréciable de pression.

La cuve *a* est fermée par un couvercle *b*, *b'*, dont les bords plongent dans la cuvette *a'*, en partie pleine d'eau.

Pour communiquer à la caisse *d* le mouvement oscillatoire, un moteur extérieur quelconque est appliqué pour faire monter et descendre alternativement la tige métallique *o'*, qui monte et descend dans un tube vertical *n*, adhérent à la cuve *a*; elle communique avec le bas de cette cuve par un levier *m* avec la tige parallèle *o*, qui s'élève à l'intérieur pour venir se fixer en *x*, à la caisse à bascule *d*, et lui transmettre son mouvement de va-et-vient.

Quand on n'a pas de moteur à vapeur, on peut utiliser un simple filet d'eau, destiné à renouveler l'eau de la cuve, au moyen d'une roue à augets de 30 ou 40 centimètres de diamètre, munie d'une petite manivelle et d'une bielle qui fait mouvoir la tige *o'*, et, par suite, celle *o*.

L'ensemble de ces deux tiges permet d'enlever le couvercle *b* et la bascule *d*, pour nettoyer les cribles sans démonter les transmissions de mouvement; on desserre seulement l'écrou *x*, puis on peut enlever cette bascule, la nettoyer et la remettre en place. Les agrafes *c* servent à maintenir pendant ce temps le couvercle.

L'idée principale dans ce laveur consiste, comme on voit, dans le

mode de suspension du crible au-dessus d'une cuve où l'eau à un niveau constant, et dans le mouvement de bascule alternatif qui, sans fermer ni restreindre notablement le passage du gaz, permet de laver alternativement les cribles, et cela en dépensant une force de travail très-minime; enfin, dans la manière de transmettre à la bascule son mouvement alternatif, par la disposition du tube latéral *n*, qui permet d'enlever le couvercle et la bascule et de les remettre en place sans perte de temps et facilite, en même temps, l'entrée et la régularisation de l'eau dans la cuve *a*. Le tube *L* sert à la fois à la sortie du gaz et à l'écoulement dans la cuve du trop plein de l'eau qui sort par le siphon *m*; elle peut alors être reprise et réintroduite dans la cuve pour sa plus grande concentration.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

SÉANCE DU 6 JANVIER 1865

L'ordre du jour appelle l'installation des nouveaux membres du bureau et du comité.

M. Petiet, président sortant, avant de quitter le fauteuil, a prononcé une allocution dans laquelle il a rappelé les travaux de la Société pendant l'année, puis M. Salvetat, le nouveau président élu, a pris la parole. Nous croyons devoir citer ici quelques passages de l'attachant discours de M. Salvetat à propos de l'enseignement professionnel.

« A mon sens, Messieurs, dit-il, ce qui se passe autour de nous est bien fait pour nous indiquer la voie que nous devons suivre, afin d'accroître notre part d'influence morale; l'une des plus importantes questions qui désormais intéressent le génie civil est celle qui s'élabore sous le nom d'enseignement professionnel. Allons au-devant du danger qu'il pourrait y avoir, pour l'avenir de notre Société, à rester étrangers au mouvement progressiste qui se dessine nettement aujourd'hui. Rappelez-vous l'éloquence avec laquelle le ministre de l'instruction publique exhorte les professeurs de l'université, les membres de facultés de province à répandre par des lectures, par des conférences, les connaissances de toutes sortes qu'ils sont capables d'enseigner et de vulgariser. Le programme ministériel apprécie sagement les avantages immédiats que le pays doit retirer de cette propagande scientifique et littéraire. Il n'exclut en rien la science appliquée, la technologie, la statistique, l'économie politique. Mêlons donc nos eaux aux fleuves officiels, et prenons notre part de ce grand entraînement intellectuel qui, contrairement à la plupart des torrents naturels, ne doit déposer comme éaves que des idées saines et fécondes.

» L'organisation définitive de l'enseignement professionnel aura peut-être pour point de départ les résultats des expériences qui se tentent partout en ce moment en France, et qui confirmeront les avantages de l'initiative individuelle

sur les bénéfices de la réglementation officielle et gouvernementale. Au point de vue spécial qui nous occupe, l'urgence d'une organisation raisonnée de l'enseignement professionnel est nettement indiquée dans le rapport consciencieux de MM. Morin et Tresca, publié dans les travaux de la commission française, envoyée en 1862, pour étudier à Londres la deuxième exposition universelle anglaise ; cette même question a été traitée l'année dernière par M. Flachet, dans un mémoire remarquable. Beaucoup de bonnes choses ont été dites sur ce sujet par MM. Goschler et Benoit-Duportail. Permettez-moi de risquer quelques pensées qui, ce me semble, seront de nature à prouver que votre part d'action peut être très-considérable, quant aux moyens pratiques auxquels seront dues les solutions qui doivent satisfaire à des besoins immédiats. Ces besoins, en effet, liés à la richesse de notre pays, réclament une prompt satisfaction ; une étude approfondie ne saurait refuser le concours de vos connaissances spéciales, et j'espère bien que nous aurons quelque jour de nouvelles observations à recueillir.

• Deux tendances sont en présence actuellement. L'instruction publique, l'université est-elle en état de répondre aux légitimes aspirations des familles qui destinent aux arts et métiers le plus grand nombre de leurs enfants ? Le ministère des travaux publics, du commerce et de l'agriculture, en érigeant le Conservatoire des arts et métiers en une sorte d'académie industrielle, pourrait-il accepter pour l'avenir la responsabilité de l'instruction telle qu'on la reçoit dans les Écoles d'arts et métiers, au Conservatoire, à l'École centrale des arts et manufactures ?

• De grandes réformes sont essentiellement nécessaires. Et je ne serais pas surpris de voir que ni l'une ni l'autre des directions, qui veulent retenir cette nouvelle branche de l'enseignement, ne puissent en exécuter le programme. Les rouages administratifs sont-ils assez mobiles, assez souples pour se prêter dans un court espace de temps aux exigences d'une instruction variable avec les principaux centres industriels, variable encore avec les progrès rapides que réalisent quotidiennement les manufactures ?

• Une parole éloquent ditait naguère au conseil d'État que le temps n'était plus où l'industrie dût se développer en serre chaude, sous le régime des prohibitions à tout prix : il faut des industries vivaces, solidement constituées, capables de résister au souffle changeant des crises commerciales.

• Le traité de commerce avec l'Angleterre a inauguré cette ère de liberté salubre aux forts tempéraments ; quelques usines qui n'étaient pas nées pour la lutte ont disparu ; celles qui pouvaient vivre ont pris un développement qu'elles n'osaient espérer.

• Le Conservatoire des arts et métiers, auquel on pourrait rattacher l'enseignement professionnel, autour duquel on pourrait grouper les divers degrés de cet enseignement, a, quant à lui, sa raison d'être, par la propagande intellectuelle dont il est chargé. Et peut-être serait-il difficile d'en changer la destination. L'expérience de tous les jours prouve que les matières trop générales qui s'y trouvent traitées, quel que soit le talent des professeurs, ne satisfont qu'imparfaitement aux vœux des populations ouvrières.

• Beaucoup d'entre vous savent combien, depuis que l'École centrale est devenue un établissement national, il est difficile de modifier en quoi que ce soit, malgré la bienveillance du ministre qui porte à l'École un intérêt sincère, le programme des études dans lequel vous voudriez voir introduire quelques changements. Les modifications rêvées par quelques-uns ont même paru tellement urgentes que deux projets d'écoles spéciales ont été conçus depuis

deux ans. L'une, école centrale de chimie, par l'intelligente initiative de M. Ménier, fabricant de produits chimiques; l'autre, sous le nom d'école centrale d'architecture, par les soins de notre collègue et ami, M. Émile Trélat.

• Le premier projet n'est pas abandonné : l'exécution est seulement différée. Mais ce projet a produit ce résultat inattendu que, devant une concurrence possible, le muséum d'histoire naturelle est sorti de léthargie. Les portes de son laboratoire se sont ouvertes, et cette année même, un certain nombre de jeunes chimistes, sous la direction de M. Brémy, se sont exercés, par des manipulations variées, au dur métier de chimiste manufacturier.

• Le second projet, Messieurs, n'aura pas à redouter, nous l'espérons, la rivalité des établissements de l'État. L'École des beaux-arts répond à des besoins qui ne sont plus ceux que l'École centrale d'architecture doit satisfaire. L'exécution pratique du projet se réalise en ce moment; remercions M. Trélat, souhaitons de tout cœur à l'établissement qu'il fonde en ce moment le succès de sa sœur aînée.

• Comme professeur au Conservatoire des arts et métiers, M. Trélat a pu voir de près les lacunes de son enseignement; il a compris que nous étions éloignés encore de l'époque où le Conservatoire, augmentant le rayon de sa sphère d'action, représentera l'agglomération des facultés professionnelles, qui, au même titre que les écoles de droit, de médecine et de pharmacie, dispenseront les grades, diplômes, licences, doctorats, sur des épreuves sérieuses, après des inscriptions régulières.

• Ce jour-là, Messieurs, notre cause aura fait un grand pas.

• Dans cet ordre d'idées, je crois que le corps des ingénieurs civils peut beaucoup pour créer l'enseignement professionnel supérieur. Il vous suffira de vouloir, pour fonder de suite des cours dont le mérite comblera la lacune que les corps universitaires ou les facultés de province ne peuvent remplir. Il n'y a pas de cité manufacturière qui n'ait compris ce besoin de notre époque. Mulhouse, Lille, Lyon, Rouen, Nantes, ont des amphithéâtres où se réuniraient, en grand nombre, des praticiens avides de s'instruire, si des hommes comme vous acceptaient la mission de les éclairer, en leur transmettant les secrets de leur longue expérience.

• Puisse ma conviction, et je le désire vivement, en m'adressant à vous, quelle que soit votre origine, aux ingénieurs qui se sont formés aux rudes travaux de l'atelier, à ceux qui ont commencé dans les Écoles d'arts et métiers, à ceux qui ont passé par l'École centrale des arts et manufactures, à ceux enfin qui, élèves de l'École polytechnique, ont déserté les services publics pour exercer la profession tout aussi utile, tout aussi laborieuse d'ingénieurs libres, puisse ma conviction vous convaincre que vous avez beaucoup à gagner, pour l'influence de notre profession, à prendre part au mouvement de propagande scientifique, littéraire ou industrielle dont les symptômes se manifestent de toute part. Faisons des lectures, ouvrons des conférences, et s'il est nécessaire, votre président de cette année prêchera d'exemple. •

HABITATIONS OUVRIÈRES DE BEAUCOURT

CONSTRUITES POUR LE PERSONNEL DES USINES

De MM. JAPY frères et C^{ie}

(PLANCHE 376, FIGURES 4 A 7)

Dans le compte-rendu de nos visites aux usines de MM. Japy, à Beaucourt, La Feschotte, Badevel, Lisle-sur-le-Doubs, qui a paru dans le numéro de décembre dernier de cette Revue, nous signalions la construction, sur le beau coteau de Beaucourt, dans des terrains appartenant à la Société Japy frères et C^{ie}, d'une cinquantaine de petites maisons très-simplement construites, mais pourtant d'un très-agréable aspect et parfaitement installées pour loger les familles des ouvriers employés dans les usines.

Sur notre demande, M. Adolphe Japy a bien voulu nous remettre un plan et un devis de l'une de ces habitations, et nous sommes heureux de pouvoir aujourd'hui en faire connaître la construction dans ses moindre détails.

Ce sujet, en effet, préoccupe depuis quelque temps au plus haut degré les grands manufacturiers, les sociétés industrielles et tous les amis de l'industrie en général : *les habitations ouvrières à bon marché*, et comme conséquence : *l'ouvrier propriétaire*.

Les habitations ouvrières de Beaucourt ont été bâties par une Société immobilière au capital de cent mille francs, qu'ont souscrits les travailleurs, ouvriers, chefs d'ateliers et employés de la localité. Cette combinaison, digne de l'attention des manufacturiers, arrache au cabaret le plus grand nombre d'ouvriers possible : en effet, elle fait d'eux des propriétaires d'immeubles.

Toutes les maisons construites pendant l'été de 1864, ont été vendues au prix de deux mille francs à des ouvriers et employés, et, d'un plus grand nombre, des possesseurs de valeurs mobilières à 5 0/0 d'intérêt garantis par la maison Japy et distribués par coupons semestriels.

Le projet de ces habitations a été étudié et dressé par un jeune dessinateur de l'usine, M. Gouffroy, qui ayant eu depuis quelques années à s'occuper beaucoup avec les entrepreneurs, maçons et charpentiers qui ont travaillé à l'agrandissement des établissements, a consciencieusement et pratiquement étudié cette question de logements. Il semble avoir résolu le problème, plus difficile qu'il ne semble au premier abord, de la construction de maisons d'ouvriers, d'une manière heureuse et offrant les avantages suivants :

1° Indépendance du propriétaire, en isolant sa maison des habitations voisines ;

2° Habitation plus commode et moins coûteuse que celle à étage.

L'économie de construction est due aux fondations faciles que permettent des murs d'une épaisseur minima et bâtis sans échafaudages ; à la suppression des escaliers et de la place perdue inévitable dans les maisons à étages.

La maçonnerie n'ayant pas de grande charge à supporter, on a pu trouver à 0^m,40 de profondeur un terrain assez solide pour porter le bâtiment. Le terrain étant rocailleux au-delà de 0^m,40, la cave n'exige de maçonnerie que pour la paroi contre laquelle se trouve l'escalier placé dans la cuisine. Encore dans la plupart de ces maisons, la cave est simplement creusée dans la rocaille, sans maçonnerie.

On peut, en construisant des maisons doubles, faire une économie de 100 francs par logement. Les maisons quadruples augmenteraient de prix à cause des dimensions de la toiture. Mais les ouvriers considèrent avec raison l'indépendance comme une condition première, et tant qu'il a été question de logements doublés ou quadruples, aucun acquéreur ne s'est présenté.

En ce moment, un grand nombre de ces maisons sont habitées. On est agréablement surpris de la commodité, du confortable de ces logements. La maison Japy a fait un petit sacrifice de terrain pour que chaque propriétaire puisse faire autour de sa maison un jardin de deux ares. L'ensemble de ces habitations forme deux charmants petits villages dont l'un est déjà très-animé.

La fig. 4 de la pl. 576 représente une de ces maisons vue de face du côté de l'entrée ;

La fig. 5 en est un plan ou coupe horizontale, faite à la hauteur de la ligne 1-2 ;

La fig. 6 est une section verticale et longitudinale, faite suivant la ligne 3-4 ;

Enfin, la fig. 7 est une section transversale suivant la ligne 5-6.

Dans ces figures, A est la cave produite par une excavation faite dans le sol ; on y descend par l'escalier *a*, qui, par son retour à angle droit, présente un palier intermédiaire *a'*, se trouvant sous celui *c'*, lequel, par l'escalier *c*, établit la communication du rez-de-chaussée avec le grenier.

L'ouverture de la cave est fermée par la trappe *b*, et celle du grenier B par la trappe *b'*. Ce grenier, pourvu des deux grandes fenêtres *d*, peut, étant séparé, donner deux chambres habitables au besoin, comme cela a lieu dans quelques habitations.

La plus grande chambre C, du rez-de-chaussée, a 5^m,800, sur

3^m,40, et peut, au besoin, contenir deux lits ; les deux autres D et E, de dimensions un peu moindres, reçoivent chacune un lit, ou l'une d'elle peut servir de salle à manger, ainsi que nous l'avons supposé sur le plan fig. 5.

La cuisine F est pourvue d'un évier *f* et d'un fourneau *g*, dit *potager*, dont la hotte se trouve directement au-dessous de la cheminée G, dans laquelle on fait déboucher les tuyaux des poêles *h*.

Une porte *i*, percée dans le mur de la cuisine, près de l'escalier, donne accès dans les lieux d'aisance H, qui se trouvent ainsi placés en dehors du bâtiment.

DEVIS D'UNE HABITATION OUVRIÈRE.

DIMENSIONS.	DÉSIGNATIONS.	SURFACES, cubes ou longueurs.	PRIX de l'unité.	TOTAUX.
TERRASSEMENT.				
27,90 × 0,55 × 0,40	Creusage des fondations (dans la terre)	m.c. 6,150		
0,80 × 0,40 × 1 ^m	Creusage pour dégager le guichet de cave (dans la terre)	9,320	fr	fr
	Mètres cubes. . .	6,470	0,60	3,88
1,40 × 0,50 × 2,50	Creusage des fondations (dans la rocaille)	1,750		
1,80 × 2,25 × 4,70	Creusage de la cave (dans la rocaille)	19,350		
	Mètres cubes. . .	21,100	2,50	52,75
MAÇONNERIE ET GYPSE.				
1,40 × 2,50	Maçonnerie en moellons, crépie en chaux grasse et gypsée en gypse gris.	m.q. 3,50		
27,90 × 3,54	Maçonnerie en moellons, crépie en chaux grasse et gypsée en gypse gris.	98,39		
6,50 × 2,70	Maçonnerie en moellons, crépie en chaux grasse et gypsée en gypse gris.	17,55		
	Mètres carrés. . .	119,44	5,30	633,03
	Maçonnerie du pilier de la cheminée, en moellons, crépie, m. cubes. . .	0,684	13,00	8,89
	Cloisons et cheminée en briques de 10 centimètres d'épaisseur, gypsées en gypse gris et crépies, m. carrés.	11,66	4,25	49,55
	Cloisons en briques de 5 centimètres d'épaisseur, gypsées en gypse gris, mètres carrés	23,30	2,40	55,92
	<i>A reporter. . .</i>			804,02

DIMENSIONS.	DÉSIGNATIONS.	SURFACES, cubes ou longueurs.	PRIX de l'unité.	TOTAUX.
	<i>Report. . .</i>			fr 804, 02
	Couverture de la cheminée en briques et tuiles			4,00
	1 manteau de cheminée, bois et bri- ques, gypsé			7,00
	1 foyer en briques, de 41 centimètres de hauteur avec cadre en bois. . . .			6,00
	1 Evier rendu posé.			12,00
	Pierres de tailles pour portes et fe- nêtres, mètres linéaires.	38,40	fr. 3,15	120,00
	Plafonds, une couche en gypse gris et une couche en gypse blanc, mètres carrés.	40,90	1,75	71,57
	Couverture lambrissée, lattée, tuiles ordinaires, mètres carrés.	75,00	3,70	278,24
	CHARPENTE.			
6,45 X 20/14	9 solives du rez-de-chaussée, sapin.	1,625		
6,90 X 20/14	9 solives du grenier, sapin.	1,737		
7 X 18/12	2 sablières, sapin.	0,302		
4,65 X 14/12	18 chevrons, sapin.	1,405		
2,60 X 12/12	9 entrants, sapin.	0,374		
6,20 X 8/5	1 Semelle de cloison, sapin.	0,025		
0,22 X 8/5	12 petits carrelets dans les cloisons pour fixer les chambranles de por- tes, sapin.	0,010		
1,30 X 8/5	3 arrière-couvertes de portes inté- rieures, sapin.	0,015		
1,30 X 18/10	6 arrière-couvertes de fenêtres des chambres, sapin.	0,140		
2,25 X 18/10	2 arrière-couvertes de porte et fe- nêtre de la cuisine, sapin.	0,081		
1,10 X 18/10	6 arrière-couvertes de fenêtres du grenier, sapin.	0,120		
2 ^m X 14/14	1 cadre du palier de l'escalier de la cave, sapin.	0,039		
1,90 X 14/14	1 support du palier de l'escalier de la cave, sapin.	0,037		
0,90 X 14/14	2 enchevêtrements d'escaliers, sapin. .	0,017		
	Mètres cubes.	3,927	47,00	278,56
	MENUISERIE.			
	Planchers rabotés, avec rainures et languettes, mètres carrés.	41,29	2,00	82,58
	Planchers bruts du grenier, m. carrés.	41,80	1,60	66,88
	Planchers bruts du palier de l'esca- lier de la cave, mètres carrés . . .	0,80	1,60	1,28
	1 porte d'entrée en sapin, doublée, ferrée, posée, sans serrure		22,00	22,00
	<i>A reporter. . .</i>			1754,13

DÉSIGNATIONS.	SURFACES, cubes ou longueurs.	PRIX de l'unité.	TOTAUX.
			fr
			1754,13
<i>Report. . .</i>			
3 portes intérieures, avec panneaux, ferrées et posées, sans serrure.		fr 18,00	54,00
Ajustements et charnières des deux bascules de la cave et du grenier.		1,50	3,00
3 fenêtres ouvrantes en chêne, avec crémones, ferrées, vitrées, vernies et posées		18,00	54,00
2 fenêtres en chêne du grenier, à un battant, fermant avec deux tourniquets, vitrées, ferrées, vernies et posées		6,00	12,00
1 fenêtre de la cuisine, chêne, etc., etc.			14,00
1 guichet de la cave, chêne, ferré, vitré, verni et posé.			2,50
25 marches d'escalier, sapin, sans contre-marches, à 3 fr. la marche		3,00	75,00
Socles en sapin, avec plinthe et cymaise de 20 centimètres de hauteur, mètres linéaires.	m. q. 43,40	0,75	32,55
5 tablettes de fenêtres, en planches, mètres carrés	1,50	2,00	3,00
Rhabillage en lambris du trou de l'escalier du grenier, mètre carré	0,40	1,50	0,60
SERRURERIE ET FERBLANTERIE.			
4 serrures de portes, en tout.			22,00
1 boulon supportant le manteau de cheminée.	1 kil.	1,00	1,00
6 boulons pour les escaliers	6 kil.	1,00	6,00
4 chebeaux et tuyaux de descente vernis, mètres linéaires	21,40	1,95	41,73
4 kilog. 295 de tuyaux de plomb à 0 fr. 65 pour l'évier, plus 1 fr. pour le grillage et la main-d'œuvre			3,79
TOTAL.			2079,30

Prix de l'entrepreneur : deux mille francs.

RÉSUMÉ.

Terrassement	56 fr. 63 c.
Maçonnerie et gypserie	1246 20
Charpente	278 56
Menuiserie	423 39
Serrurerie et ferblanterie	74 52
TOTAL.	2079 fr. 30 c. (1)

Nous pouvons ajouter à la suite de ces renseignements qu'il se construit actuellement, sur un plan analogue, des habitations ouvrières à Badevel et que Lafeschotte ne tardera pas à en posséder également.

(1) Les personnes qui ont demandé des latrines ont versé 53 fr. en sus.

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL.

ÉCOLE SPÉCIALE D'HORLOGERIE ET D'APPAREILS SCIENTIFIQUES

Nous avons reçu de M. Charles Mildé une brochure dans laquelle est développée une très-heureuse idée, ayant pour but la *création à Paris* d'une manufacture centrale d'horlogerie et d'appareils scientifiques avec *École spéciale gratuite*.

L'horlogerie, dit l'auteur, est, par essence, une des industries auxquelles il est réservé de résoudre plus particulièrement le problème tant de fois posé et actuellement à l'ordre du jour dans toutes les classes de la société : *l'Enseignement professionnel* ! A Paris doit appartenir le mérite d'en avoir pris l'initiative.

En effet, partout ailleurs, en dépit des plus généreux efforts, s'accroissent des difficultés ruineuses et insurmontables, quant à l'organisation de la partie théorique ; cependant, malgré tous ces sacrifices, malgré tout leur dévouement, les maîtres ne sauraient s'empêcher de s'apercevoir du manque de certaines ressources et surtout de ces précieux instruments indispensables à la démonstration, qui rendent les études faciles et promptes, en les présentant à l'esprit des élèves d'une manière saisissante et palpable.

A Paris, au contraire, dans ce centre des sciences et des arts, tout est prêt, tout abonde : enseignement de toute nature, bibliothèques, musée, etc. ; donc, l'idée d'une *École spéciale gratuite*, ne peut recevoir son entière application que dans la capitale, où elle trouve tous les éléments d'une prodigieuse vitalité.

Organisée sur des bases larges et durables, l'École engendrera bientôt une manufacture importante, remarquable par la *distinction* des sujets formés dans son sein, par la supériorité de ses produits et surtout par l'impulsion donnée et le problème résolu : *union de la théorie à la pratique*.

Il n'y a point de science absolue, dira-t-on, donc point d'application rigoureusement rationnelle. — C'est précisément parce que la théorie a son insuffisance, ses formules exigeant des interprètes habiles, intelligents, que le praticien doit s'inspirer de toutes les ressources que lui offre la science, car il restera encore assez à faire à l'expérience et à la méditation.

L'École constituée à Paris, c'est le plus grand bienfait apporté à l'industrie, le plus grand service rendu à la science ; dirigée avec sagesse, avec activité, elle assure des bénéfices importants ; cette création remplit ainsi toutes les conditions les plus désirables de prospérité et de durée.

Disons en terminant que l'État, si intéressé à la réalisation de ce projet, ne sera entraîné dans aucun sacrifice, *son appui moral seul* suffit à cet œuvre. D'ailleurs, l'École de Paris pourrait-elle douter des sympathies du Gouvernement, quand l'Empereur, dans son auguste initiative, a créé l'École d'horlogerie de Cluze et accordé ses libéralités à celle de Besançon ?

D'un autre côté, l'horlogerie n'a-t-elle pas quelque droit aussi aux sympathies publiques ? Considérée à son véritable point de vue, n'est-elle pas la suprême expression de la mécanique ? N'offre-t-elle point l'application des mathématiques et de l'astronomie ? N'a-t-elle pas rendu de précieux services à la navigation, à la géographie, à la médecine et à toutes les sciences en général ? Ne ferait-on rien enfin pour l'horlogerie, quand on a tant fait pour les manufactures des Gobelins, de Sèvres et de Saint-Gobain ?

NOUVEAU DÉCRET

RÉGLANT LA FABRICATION, L'ÉTABLISSEMENT ET LA SURVEILLANCE DES CHAUDIÈRES ET MACHINES A VAPEUR

Le *Moniteur universel* du 29 janvier dernier contient un important décret, précédé d'un rapport étendu, adressé à l'Empereur par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, et réglant la fabrication, l'établissement et la surveillance des chaudières et machines à vapeur.

L'immense développement que l'industrie a pris depuis douze ou quinze ans nécessite la révision d'une réglementation qui date de 1845.

En effet, la France, qui en 1850 ne comptait que 6,382 machines à vapeur, en avait 22,516 en 1863, représentant une force de 617,890 chevaux-vapeur.

Les précautions multiples qu'indiquait le règlement de 1845 sont devenues, pour la plupart, des entraves inutiles à la fabrication et à l'emploi des machines à vapeur. Le nouveau règlement a pour but de simplifier les formalités qui doivent entourer l'application de cette force industrielle, afin qu'elle puisse se développer plus librement encore, sans que cependant le gouvernement abandonne en quoi que ce soit son droit et son devoir de protéger la sécurité publique.

Ainsi, dorénavant, les épreuves auxquelles était soumise chaque pièce de machine ou de chaudière, sont ou modifiées, ou réduites, ou entièrement supprimées, l'habileté des constructeurs et l'expérience des chauffeurs et mécaniciens présentant, dans bien des cas, une garantie suffisante. Mais l'épreuve constatant la pression que peuvent supporter les chaudières est maintenue, quoique réduite au double de la pression effective de la vapeur dans la chaudière.

Les machines à vapeur ne sont plus considérées comme établissements insalubres et incommodes, et sont, par conséquent, dispensées de l'autorisation préalable; et chacun est libre d'établir chez lui une machine à vapeur, après une simple déclaration faite au préfet du département, et en se conformant aux règles établies par le décret du 25 janvier 1865.

L'installation des chaudières est de beaucoup simplifiée par le nouveau décret. La division des chaudières en trois catégories suivant leur capacité et la tension de la vapeur subsiste, mais les formalités imposées à celles de la première catégorie sont réduites considérablement. Quant aux chaudières de seconde catégorie, elles peuvent être placées dans l'intérieur de tout atelier, pourvu que l'atelier ne fasse pas

partie d'une maison habitée par des personnes autres que le manufacturier, sa famille et ses employés, ouvriers et serviteurs.

Les chaudières de troisième catégorie peuvent être établies dans un atelier quelconque même lorsqu'il fait partie d'une maison habitée par des tiers.

Un article du décret est à remarquer, c'est celui qui décide que les conditions d'emplacement des chaudières, imposées par ce décret, cessent d'être obligatoires lorsque les tiers intéressés, c'est-à-dire, les voisins auxquels le décret offre des garanties de sécurité, renoncent à s'en prévaloir.

L'article 19 dit que le foyer des chaudières de toute catégorie doit brûler sa fumée. Néanmoins un délai de six mois est accordé pour l'exécution de la disposition qui précède aux propriétaires de chaudières, auxquels l'obligation de brûler leur fumée n'a point été imposée par l'acte d'autorisation.

Le décret s'occupe ensuite des locomobiles, des locomotives, de la surveillance relative à l'exécution, des mesures prescrites dans le décret, de la constatation des accidents, etc., etc.

Voici, du reste, tout au long, ce décret qui est d'un si grand intérêt pour la presque totalité de nos lecteurs :

TITRE 1^{er}.

Dispositions relatives à la fabrication, à la vente et à l'usage des chaudières fermées destinées à produire la vapeur.

Art. 1^{er}. Aucune chaudière neuve ou ayant déjà servi ne peut être livrée par celui qui l'a construite, réparée ou vendue, qu'après avoir subi l'épreuve prescrite ci-après.

Cette épreuve est faite chez le constructeur ou chez le vendeur, sur sa demande, sous la direction des ingénieurs des mines ou, à leur défaut, des ingénieurs des ponts et chaussées ou des agents sous leurs ordres.

Les épreuves des chaudières venant de l'étranger sont faites, avant la mise en service, au lieu désigné par le destinataire dans sa demande.

Art. 2. L'épreuve consiste à soumettre la chaudière à une pression effective double de celle qui ne doit pas être dépassée dans le service, toutes les fois que celle-ci est comprise entre un 1/2 kilogramme et 6 kilogrammes par centimètre carré inclusivement.

La surcharge d'épreuve est constante et égale à un demi-kilogramme par centimètre carré pour les pressions inférieures, et à 6 kilogrammes par

centimètre carré pour les pressions supérieures aux limites ci-dessus.

L'épreuve est faite par pression hydraulique.

La pression est maintenue pendant le temps nécessaire à l'examen de toutes les parties de la chaudière.

Art. 3. Après qu'une chaudière ou partie de chaudière a été éprouvée avec succès, il y est apposé un timbre indiquant en kilogrammes par centimètre carré, la pression effective que la vapeur ne doit pas dépasser. Les timbres sont placés de manière à être toujours apparents après la mise en place de la chaudière.

Ils sont poinçonnés par l'agent chargé d'assister à l'épreuve.

Art. 4. Chaque chaudière est munie de deux soupapes de sûreté chargées de manière à laisser la vapeur s'écouler avant que sa pression effective atteigne, ou tout au moins dès qu'elle atteint la limite maximum indiquée par le timbre dont il est fait mention à l'article précédent.

Chacune des soupapes offre une section suffisante pour maintenir à elle seule, quelle que soit l'activité du feu, la vapeur dans la chaudière à un degré de pression qui n'excède, dans aucun cas, la limite ci-dessus.

Le constructeur est libre de répartir

s'il le préfère, la section totale d'écoulement nécessaire des deux soupapes réglementaires entre un plus grand nombre de soupapes.

Art. 5. Toute chaudière est munie d'un manomètre en bon état, placé en vue du chauffeur, disposé et gradué de manière à indiquer la pression effective de la vapeur dans la chaudière. Une ligne très-apparente marquée sur l'échelle le point que l'index ne doit pas dépasser.

Un seul manomètre peut servir pour plusieurs chaudières ayant un réservoir de vapeur commun.

Art. 6. Toute chaudière est munie d'un appareil d'alimentation d'une puissance suffisante et d'un effet certain.

Art. 7. Le niveau que l'eau doit avoir habituellement dans chaque chaudière doit dépasser d'un décimètre au moins la partie la plus élevée des carneaux, tubes ou conduits de la flamme et de la fumée dans le fourneau.

Ce niveau est indiqué par une ligne tracée d'une manière très-apparente sur les parties extérieures de la chaudière et sur le parement du fourneau.

La prescription énoncée au paragraphe 1^{er} du présent article ne s'applique point :

1° Aux surchauffeurs de vapeur distincts de la chaudière ;

2° A des surfaces relativement peu étendues et placées de manière à ne jamais rougir, même lorsque le feu est poussé à son maximum d'activité, telles que la partie supérieure des plaques tubulaires des boîtes à fumée, dans les chaudières de locomotives, ou encore telles que les tubes ou parties de cheminées qui traversent le réservoir de vapeur, en envoyant directement à la cheminée principale les produits de la combustion ;

3° Aux générateurs dits à production de vapeur instantanée, et à tous autres qui contiennent une trop petite quantité d'eau pour qu'une rupture puisse être dangereuse.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics peut, en outre, sur le rapport des ingénieurs et l'avis du préfet, accorder dispense de ladite prescription dans tous les cas où, à raison, soit de la forme, soit de la faible dimension des générateurs, soit de la position spéciale des pièces contenant de la vapeur, il serait reconnu que la dispense ne peut pas avoir d'inconvénients.

Art. 8. Chaque chaudière est munie de deux appareils indicateurs du ni-

veau de l'eau, indépendants l'un de l'autre et placés en vue du chauffeur.

L'un de ces deux indicateurs est un tube en verre disposé de manière à pouvoir être facilement nettoyé et remplacé au besoin.

TITRE II.

Dispositions relatives à l'établissement des chaudières à vapeur placées à demeure.

Art. 9. Les chaudières à vapeur destinées à être employées à demeure ne peuvent être établies qu'après une déclaration au préfet du département. Cette déclaration est enregistrée à sa date. Il en est donné acte.

Art. 10. La déclaration fait connaître :

1° Le nom et le domicile du vendeur des chaudières ou leur origine ;

2° La commune et le lieu précis où elles sont établies ;

3° Leur forme, leur capacité et leur surface de chauffe ;

4° Le numéro du timbre exprimant en kilogrammes par centimètre carré la pression effective maximum sous laquelle elles doivent fonctionner ;

5° Enfin le genre d'industrie et l'usage auxquels elles sont destinées.

Art. 11. Les chaudières sont distinguées en trois catégories.

Cette classification est basée sur la capacité de la chaudière et sur la tension de la vapeur.

On exprime en mètres cubes la capacité de la chaudière avec ses tubes bouilleurs ou réchauffeurs, mais sans y comprendre les surchauffeurs de vapeur ; on multiplie ce nombre par le numéro du timbre augmenté d'une unité. Les chaudières sont de la première catégorie quand le produit est plus grand que quinze ; dans la deuxième, si ce même produit surpasse cinq et n'excède pas quinze ; dans la troisième, s'il n'excède pas cinq.

Si plusieurs chaudières doivent fonctionner ensemble dans un même emplacement, et si elles ont entre elles une communication quelconque, directe ou indirecte, on prend pour former le produit comme il vient d'être dit, la somme des capacités de ces chaudières.

Art. 12. Les chaudières comprises dans la première catégorie doivent être établies en dehors de toute maison et de tout atelier surmonté d'étages.

N'est point considéré comme un étage au-dessus de l'emplacement

d'une chaudière une construction légère, dans laquelle les matières ne sont l'objet d'aucune élaboration nécessitant la présence d'employés ou ouvriers travaillant à poste fixe.

Dans ce cas, le local ainsi utilisé est séparé des ateliers contigus par un mur ne présentant que les passages nécessaires pour le service.

Art. 13. Il est interdit de placer une chaudière de première catégorie à moins de trois mètres de distance du mur d'une maison d'habitation appartenant à des tiers.

Si la distance de la chaudière à la maison est plus grande que 3 mètres et moindre que 10 mètres, la chaudière doit être généralement installée de façon que son axe longitudinal prolongé ne rencontre pas le mur de ladite maison, ou que, s'il le rencontre, l'angle compris entre cet axe et le plan du mur soit inférieur au sixième d'un angle droit.

Dans le cas où la chaudière n'est pas installée dans les conditions ci-dessus, la maison doit être garantie par un mur de défense.

Ce mur en bonne et solide maçonnerie, a un mètre au moins d'épaisseur en couronne. Il est distinct du parement du fourneau de la chaudière et du mur de la maison voisine, et est séparé de chacun d'eux par un intervalle libre de 0^m,30 de largeur au moins.

Sa hauteur dépasse de 1 mètre la partie la plus élevée du corps de la chaudière, quand il est à une distance de celle-ci comprise entre 0^m,30 et 3 mètres. Si la distance est plus grande que 3 mètres, l'excédant de hauteur est augmenté en proportion de la distance, sans toutefois excéder 2 mètres.

Enfin, la situation et la longueur du mur sont combinées de manière à couvrir la maison voisine dans toutes les parties qui se trouvent à la fois au-dessous de la crête dudit mur, d'après la hauteur ci-dessus, et à une distance moindre que 10 mètres d'un point quelconque de la chaudière.

L'établissement d'une chaudière de première catégorie à la distance de 10 mètres ou plus des maisons d'habitation n'est assujéti à aucune condition particulière.

Les distances de 3 mètres et de 10 mètres fixées ci-dessus sont réduites respectivement à 1 mètre 50 et 5 mètres, lorsque la chaudière est enterrée de façon que la partie supérieure de ladite chaudière se trouve à 1 mètre au moins en contre-bas du sol, du côté de la maison voisine.

Art. 14. Les chaudières comprises dans la deuxième catégorie peuvent être placées dans l'intérieur de tout atelier, pourvu que l'atelier ne fasse pas partie d'une maison habitée par des personnes autres que le manufacturier, sa famille et ses employés, ouvriers et serviteurs.

Art. 15. Les chaudières de troisième catégorie peuvent être établies dans un atelier quelconque, même lorsqu'il fait partie d'une maison habitée par des tiers.

Art. 16. Les fourneaux des chaudières comprises dans la deuxième et la troisième catégorie sont entièrement séparés des maisons d'habitation appartenant à des tiers; l'espace vide est de 1 mètre pour les chaudières de la 2^e catégorie, et de 0^m,50 pour les chaudières de la troisième.

Art. 17. Les conditions d'emplacement établies par les art. 14 et 17 ci-dessus cessent d'être obligatoires, lorsque les tiers intéressés renoncent à s'en prévaloir.

Art. 18. Le foyer des chaudières de toute catégorie doit brûler sa fumée.

Un délai de six mois est accordé pour l'exécution de la disposition qui précède, aux propriétaires de chaudières auxquels l'obligation de brûler leur fumée n'a point été imposée par l'acte d'autorisation.

Art. 19. Si, postérieurement à l'établissement d'une chaudière, un terrain contigu vient à être affecté à la construction d'une maison d'habitation, le propriétaire de ladite maison a le droit d'exiger l'exécution des mesures prescrites par les articles 14 et 17 ci-dessus, comme si la maison eût été construite avant l'établissement de la chaudière.

Art. 20. Indépendamment des mesures générales de sûreté prescrites au titre 1^{er} de la déclaration prévue par les art. 10 et 11 du titre II, les chaudières à vapeur fonctionnant dans l'intérieur des mines sont soumises aux conditions spéciales fixées par les lois et règlements concernant l'exploitation des mines.

TITRE III.

Dispositions relatives aux chaudières des machines locomobiles et locomotives.

Art. 21. Sont considérées comme locomobiles les machines à vapeur qui peuvent être transportées facilement d'un lieu dans un autre, n'exigent aucune construction pour fonctionner sur un point donné, et ne sont effecti-

vement employées que d'une manière temporaire à chaque station.

Art. 22. Les chaudières des machines locomobiles sont soumises aux mêmes épreuves et munies des mêmes appareils de sûreté que les générateurs établis à demeure ; toutefois, elles peuvent n'avoir qu'un seul tube indicateur du niveau de l'eau en verre. Elles portent en outre une plaque sur laquelle sont gravés, en lettres très-apparentes, le nom du propriétaire, son domicile et un numéro d'ordre, si le propriétaire en possède plusieurs.

Elles sont l'objet d'une déclaration adressée au préfet du département où est le domicile du propriétaire de la machine.

Art. 23. Aucune locomobile ne peut être employée sur une propriété particulière à moins de 5 mètres de tous bâtiments d'habitation, et de tout amas découvert de matières inflammables appartenant à des tiers, sans le consentement formel de ceux-ci.

Le fonctionnement des locomobiles sur la voie publique est régi par les règlements de police locaux.

Art. 24. Les machines à vapeur locomotives sont celles qui, sur terre, travaillent en même temps qu'elles se déplacent par leur propre force.

Art. 25. Les dispositions de l'article 23 sont applicables aux chaudières des machines locomotives.

Art. 26. La circulation des locomotives sur les chemins de fer a lieu dans les conditions déterminées par des règlements d'administration publique.

Un règlement spécial fixera, s'il y a lieu, les conditions relatives à la circulation des locomotives sur les routes autres que les chemins de fer.

TITRE IV.

Dispositions générales.

Art. 27. Les ingénieurs des mines, ou à leur défaut, les ingénieurs des ponts et chaussées, ainsi que les agents sous leurs ordres commissionnés à cet effet, sont chargés, sous la direction des préfets et avec le concours des autorités locales, de la surveillance relative à l'exécution des mesures prescrites par le présent décret.

Art. 28. Les contraventions au présent règlement sont constatées, poursuivies et réprimées conformément à la loi du 24 juillet 1856, sans préjudice de la responsabilité civile que les contrevenants peuvent encourir aux ter-

mes des articles 1382 et suivants du Code Napoléon.

Art. 29. En cas d'accident ayant occasionné la mort ou des blessures graves, le propriétaire ou le chef de l'établissement doit prévenir immédiatement l'autorité chargée de la police locale et l'ingénieur chargé de la surveillance.

L'autorité chargée de la police locale se transporte sur les lieux et dresse un procès-verbal qui est transmis au préfet et au procureur impérial.

L'ingénieur chargé de la surveillance se rend également sur les lieux dans le plus bref délai, pour visiter les chaudières, en constater l'état et rechercher les causes de l'accident. Il adresse sur le tout un rapport au préfet et un procès-verbal au procureur impérial.

En cas d'explosion, les constructions ne doivent point être réparées et les fragments de la chaudière rompue ne doivent point être déplacés ou dénaturés avant la clôture du procès-verbal de l'ingénieur.

Art. 30. Les chaudières qui dépendent des services spéciaux de l'État sont surveillées par les fonctionnaires et agents de ces services.

Leur établissement reste assujéti à la déclaration prévue par l'article 10 et à toutes les conditions d'emplacement et autres qui peuvent intéresser les tiers.

Art. 31. Les conditions d'emplacement prescrites pour les chaudières à demeure par le présent décret, ne sont point applicables aux chaudières pour l'établissement desquelles il aura été satisfait à l'ordonnance royale du 22 mai 1843.

Art. 32. Les attributions conférées aux préfets des départements par le présent décret sont exercées par le préfet de police dans toute l'étendue de son ressort.

Art. 33. L'ordonnance royale du 22 mai 1843, relative aux machines et chaudières à vapeur, autres que celles qui sont placées sur des bateaux, est rapportée.

Art. 34. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au *Bulletin des lois*.

Fait au palais des Tuileries, le 25 janvier 1865.

NAPOLÉON

Par l'Empereur ;
Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,
ARMAND BÉTHÉ.

NÉCROLOGIE

Nous avons appris tardivement et avec bien du regret, la mort prématurée de M. Gustave-Paul FROMENT, ingénieur et constructeur d'instruments de précision du plus grand mérite. Depuis longtemps, nous avons parlé des ingénieuses innovations qu'il a successivement apportées, soit dans les appareils magnéto-électriques, soit dans un grand nombre d'applications de l'électricité à différentes industries, soit encore dans ses remarquables machines à diviser, qui permettent d'obtenir, avec la plus rigoureuse précision, la division du millimètre en cent parties égales (1).

Il a été évidemment le premier qui ait exécuté un moteur électrique capable de transmettre une puissance, relativement considérable, d'une manière continue et très-régulière. Le tome VIII de la *Publication industrielle* a fait connaître avec détails ses deux systèmes de moteurs électro-magnétiques, dont l'un connu sous le nom de « machine électro-motrice circulaire, » et l'autre sous celui de « électro-moteur épicycloïdal. » C'est avec ces moteurs qu'il a fait marcher les différents outils de son atelier, tels que tours à chariot, plates-formes, machines à diviser. Le même volume comprend aussi, avec l'historique des divers appareils de télégraphie électrique, les dessins et la description complète de son ingénieux mécanisme de *télégraphe écrivant*.

En publiant, dans le V^e volume du même Recueil, « l'intéressante machine à couvrir et râcler les fils de M. Canu, » nous avons eu également l'occasion de parler de celle non moins intéressante de M. Froment, pour entourer de soie ou de coton les fils de cuivre qu'il employait dans ses bobines électriques.

M. Froment, dont on connaissait l'aptitude la plus grande dans les conceptions mécaniques, était souvent consulté sur des questions difficiles que d'autres n'avaient pu résoudre d'une manière satisfaisante.

C'est ainsi qu'il a été appelé à s'occuper de la solution pratique d'une machine qui, quoique arrivée tardivement à Paris, avait fait beaucoup de bruit à l'Exposition universelle de 1855; nous voulons parler du « *métier Bonelli*, » que nous avons publié alors dans le X^e volume, et qui, quoique fonctionnant, d'ailleurs, avec une régularité satisfaisante, n'était pas arrivé, il faut le dire, à remplir les conditions manufacturières exigées dans l'industrie.

Nous pouvons dire que M. Froment sera vivement regretté comme praticien et comme homme de génie.

(1) Voir à ce sujet, dans le tome XVII, avril 1859, le compte-rendu d'une visite que nous avons faite dans les ateliers de M. Froment.

MACHINE ÉLEVATOIRE PROPRE A EXTRAIRE L'EAU

A DE GRANDES PROFONDEURS ET D'UN SEUL JET
DITE : POMPE SANS LIMITE

Par M. **F. PRUD'HOMME**, à Paris

(PLANCHE 376, FIGURE 8)

L'extraction de l'eau à de grandes profondeurs est un problème fort difficile si on veut l'extraire d'un seul jet. Dans les mines très-profondes, les mines de houille, par exemple, qui ont 300, 500 et jusqu'à 600 mètres de profondeur, pour plus de facilité, on extrait l'eau par stations, mais cela présente une grande complication.

M. Prud'homme a inventé un système de machines élévatoires qui élève l'eau d'un seul jet, sans prendre aucun point d'appui sur les parois des puits d'extraction, et qui permet de placer la machine motrice, machine à vapeur, manège, etc., à une distance quelconque du dit puits (1). Cette machine élévatoire se compose de deux parties seulement, l'une qui est presque au fond du puits, trois ou quatre mètres au-dessus de l'eau seulement, c'est l'appareil élévateur, et l'autre qui est en dehors du puits, aussi rapprochée que possible de l'ouverture de ce puits, sans que rien cependant ne limite cette distance, c'est la pompe foulante ou *pompe motrice*, que l'on place à côté du moteur. Ces deux parties, appareil élévateur et pompe foulante, sont mises en communication par un ou deux tuyaux, qui servent à l'élévation de l'eau et à transmettre le mouvement.

L'appareil élévateur se compose d'un cylindre bien alésé, en fonte de fer ou de cuivre, fermé à ses deux extrémités par des fonds en métal, et partagé en deux parties distinctes et sans communication par un diaphragme ou cloison pleine, contre lequel s'exerce la réaction de l'eau; dans ledit cylindre sont deux pistons pleins et égaux, fixés sur une même tige qui traverse le diaphragme dans une boîte à étoupes.

Des soupapes, convenablement disposées, amènent l'eau du puits dans l'élévateur, et d'autres servent à l'expulser hors de ce puits; cette eau étant alternativement aspirée et refoulée par les pistons.

Le mouvement de va-et-vient des pistons de l'appareil élévateur est donné par la pompe foulante, quoique cette pompe puisse être à plusieurs centaines de mètres de l'élévateur.

(1) Dans le vol. XXV, janvier 1853, de cette Revue, nous avons donné le dessin d'une pompe, dite *atmosphérique*, de M. George, qui doit satisfaire aux mêmes conditions.

La pompe foulante se compose d'un piston plein fonctionnant dans un cylindre ou corps de pompe pour y fouler l'eau ; elle peut être à simple ou à double effet, horizontale ou verticale à volonté.

Nous allons maintenant donner une description plus complète de cette pompe, en nous aidant de la fig. 8, pl. 576.

Cette figure représente, en coupe verticale faite par l'axe, une des dispositions que peuvent prendre la pompe foulante et l'élévateur.

Ce dernier appareil est placé dans le puits, à trois ou quatre mètres au-dessus de l'eau, les tuyaux d'aspiration H et H' descendent au fond de ce puits ; dans le bas, ils sont perforés d'une multitude de petits trous qui laissent passer l'eau, mais qui arrêtent les ordures.

A, est un cylindre bien alésé, fermé au milieu de sa longueur par le diaphragme *a*, dont le centre est garni d'une boîte à étoupes *a'* traversée par la tige *b* des pistons B et B'. Les fonds de ces cylindres communiquent avec les boîtes C et C' qui contiennent les soupapes D, *d* servant à l'aspiration de l'eau, et celles D', *d'* de refoulement. Les ouvertures E, E' permettent l'entrée et la sortie de l'eau du cylindre A. Les deux pistons B, B' sont garnis de rondelles en cuir embouti serrées entre des plateaux en fonte, ou bien de bagues métalliques faisant ressort.

Les tuyaux en fonte ou en tôle F, F' bien assemblés et bien clos, mettent en communication l'appareil élévateur et la pompe foulante ; ils montent dans le puits à peu près verticalement, puis, arrivés à l'embouchure de ce puits, ils sont coudés et reposent sur le terrain pour se réunir à la pompe foulante M, avec laquelle ils sont assemblés.

Près de celle-ci, ces deux tuyaux sont réunis par les boîtes L, L' garnies de deux soupapes jumelles *f*, *f'*.

Le corps de la pompe est bien alésé et fermé à ses extrémités par des fonds munis des boîtes à étoupes *m*, à travers lesquelles passe la tige *p* du piston P. Ce piston est plein, formé de rondelles en cuir embouti ou de bagues métalliques ; une des extrémités de la tige *p* est articulée avec la bielle ou le balancier de la machine motrice qui lui donne un mouvement de va-et-vient.

FOICTIONNEMENT. — Supposons le piston P dans la place qu'il occupe fig. 8, et se mouvant de droite à gauche, toute la machine étant bien remplie d'eau depuis le haut jusqu'en bas, les pistons B, B' et les soupapes dans les positions indiquées :

La pression du piston P s'exerçant alors sur l'eau, les soupapes *f*, D' sont fermées, et le piston B' repoussé de gauche à droite, entraîne celui B ; l'eau contenue en A', entre son fond et le piston B', est donc refoulée dans la boîte C' où elle repousse la soupape *d'*, et passe dans le tuyau F' ; l'eau contenue en A, entre le piston B et le diaphragme *a*, est également refoulée en F' par la tubulure F ; elle monte donc dans ce tuyau

jusque vers la boîte *L'* ; trouvant la soupape *f'* ouverte, une partie de cette eau entre dans la boîte *G*, puis vient se répandre au dehors par le tuyau *G'* ; une autre partie de cette eau vient remplir le corps de pompe *M* à mesure que le piston *P* s'avance de droite à gauche.

En même temps que ces choses se passent, l'eau refoulée par le piston *P* vient remplir la capacité *A'*, comprise entre le diaphragme *a* et le piston *B'* ; puis il se fait un vide entre le piston *B* et le fond du cylindre *A*, conséquemment la soupape d'aspiration *D* se lève, et l'eau du puits, montant par le tuyau *H* et la boîte *C*, vient remplir ce vide.

Les choses continuent ainsi tant que le piston *P* s'avance de droite à gauche ; arrivé au bout de sa course en ce sens, il s'arrête un instant très-court, pendant lequel les soupapes *D*, *d'* se ferment, et aussitôt qu'il retourne de gauche à droite, il refoule l'eau dans le tuyau *F'*, ce qui ferme la soupape *f'* en ouvrant celle *f* ; les soupapes *D*, *d'* s'ouvrent également, et le jeu recommence alors pour ce côté comme pour l'autre.

On voit donc, en résumé, que dans cette machine il y a trois pistons égaux qui fonctionnent : le premier transmet aux deux autres le mouvement qu'il reçoit directement de la force motrice, au moyen de l'eau contenue dans les tuyaux d'ascension, quelle que soit la distance qui sépare la pompe foulante de l'élevateur, on pourrait donc nommer cette disposition particulière : *Machine élévatoire horizontale à triple piston et à jet continu.*

MARTEAU-PILON PNEUMATIQUE

Par M. **W. WALTON**, Fondeur en cuivre, à Smelthwick

(PLANCHE 377, FIGURES 14 ET 15)

Le marteau-pilon à vapeur qui rend de si bons services pour le forgeage des pièces de grandes dimensions, cesse d'être applicable aussitôt que le travail doit s'effectuer sur de petites pièces de métal, aussi existe-t-il maintenant divers systèmes de *machines à forger* (1), destinées à façonner, par exemple, des broches de filature, des boulons, des vis, des gros clous, etc. Voici une nouvelle disposition de petit marteau qui est destiné à être employé pour marteler, estamper, ou découper les petites pièces métalliques de ce genre.

La fig. 14 représente cette machine en coupe verticale ;

La fig. 15 est un détail, en élévation d'une valve inférieure qui permet de régulariser le fonctionnement de l'appareil.

(1) Dans le vol. XV de la *Publication industrielle*, nous avons donné les dessins des machines à forger, à outils multiples, de M. Whitworth et de M. Schank.

Cette machine se compose du cylindre A, dans lequel se meut le piston B forgé avec la tige C ; à l'extrémité inférieure de celle-ci est monté le marteau D, ou bien un emporte-pièce ou un poinçon. Sur le cylindre est fixé une sorte de chapeau évasé E, creux intérieurement et présentant une double paroi concave, dont les creux se trouvent en face l'un de l'autre, et qui maintiennent entre eux une membrane de caoutchouc F. Au centre de cette membrane est montée la tige H, au moyen de deux rondelles *i* et *j* ; celle intérieure est fixée à la tige, tandis que l'autre repose sur la face extérieure maintenue par l'é-crou *k*. La tige H est reliée par la bielle G avec la manivelle I, de l'arbre qui porte le cône J, lequel reçoit, sur l'une de ses poulies, la courroie venant d'un moteur quelconque.

Par le mouvement communiqué à la manivelle, la membrane de caoutchouc F est alternativement soulevée et abaissée ; le vide étant ainsi fait dans le cylindre au-dessus du piston B, celui-ci se meut en entraînant le marteau qui monte et descend d'une façon continue.

On peut de même faire le vide au-dessous comme au-dessus du piston, et cela de la manière suivante :

Dans ce cas, un tuyau M (indiqué en lignes ponctuées), monté sur le disque concave supérieur, est relié avec l'ouverture *m*, située sous le piston et avec le disque supérieur du chapeau E, lequel alors serait fermé et muni d'un presse-étoupe pour le passage de la tige, afin de rendre les espaces au-dessus et au-dessous du piston parfaitement étanches. Par cette disposition, lorsque le piston serait au haut de sa course, le vide se ferait sous la membrane et au-dessus du piston, ce qui le ferait monter et descendre et avec force.

Une modification de ce système consiste à remplacer les disques concaves par un cylindre peu profond dans lequel se meut un piston, et qui est placé, comme le chapeau E, sur le corps du cylindre du marteau.

Pour admettre de l'air sous la membrane flexible, on peut faire usage du tuyau Q muni du robinet R servant à régler son volume, tandis que la quantité d'air introduite sous le piston, pour régulariser graduellement sa descente, est modifiée à volonté au moyen du petit tiroir S (fig. 15), combiné avec le tuyau M ; l'air est ainsi comprimé et forme une sorte de matelas élastique pour amortir le choc, lorsque le marteau arrive au bas de sa course. Ce marteau agit donc uniquement pas l'action pneumatique de l'air, sans que, cependant, ce dernier ait besoin d'être comprimé. Lorsqu'on veut faire fonctionner cet appareil pour découper ou emboutir, on n'a qu'à changer l'outil à l'extrémité de la tige du piston.

MOTEURS A AIR CHAUD

CHAUFFAGE INTÉRIEUR DES MACHINES A FLUIDES ÉLASTIQUES

LE CHARBON ÉTANT PLACÉ DANS UN FOYER EXTÉRIEUR
INDÉPENDANT DES APPAREILS MÉCANIQUES

Par M. F. MILLION, Ingénieur, à Paris

(PLANCHE 377, FIGURES 1 A 13)

Le grand intérêt que présente les moteurs à air chaud, dont la réalisation, dans des conditions pratiques et industrielles, est un des problèmes les plus poursuivis par les savants, les ingénieurs, et aussi par d'habiles praticiens, nous fait un devoir de tenir nos lecteurs au courant de tous les efforts et de tous les progrès faits ou tentés dans cette voie (1).

M. F. Million, qui depuis longtemps s'occupe de cette question si importante et si complexe, et à qui l'on doit déjà de très-belles études, ayant amené quelques-unes des meilleures applications qui se sont produites dans ces derniers temps, s'est fait breveter pour de nouvelles combinaisons relatées dans un mémoire que l'intérêt qu'il présente nous engage à reproduire.

EXPOSÉ.

Les moyens de chauffage actuellement usités pour alimenter les machines à air chaud ont, suivant l'auteur, des inconvénients graves qui sont :

1° Si l'on met le feu à l'extérieur, comme cela se fait pour les machines à vapeur, ou à des chaudières énormes, par suite de l'étendue forcée des surfaces de chauffe ;

2° Si l'on met le feu dans l'intérieur des machines, comme cela a été fait dans quelques machines à air ou à vapeur, on a tous les embarras de la conduite d'un feu ainsi placé, et tous les goudrons, scories, etc., emportés dans les organes mécaniques.

Les gazogènes sont des foyers produisant des gaz combustibles, par la combustion même du charbon par l'air, c'est pourquoi l'auteur appelle ces gaz : *gaz à l'air*.

(1) Voir nos articles antérieurs : vol. VI, machines de MM. Sterling, Franchot et Ericson ; vol. XIII, machine de M. Séguin ; vol. XXI, machine de M. Pascal ; vol. XXIII, machine de M. Robert ; vol. XXIV, machine de M. Vilcox ; vol. XXV, machine à gaz régénéré de M. Siemens ; vol. XXVIII, moteur à air chaud par la dilatation à volume constant.

Il suffit pour cela que la couche de combustible soit assez épaisse, de sorte que le premier foyer venu peut être transformé en gazogène, en augmentant suffisamment l'épaisseur de cette couche ; car, dans ce cas, l'acide carbonique formé d'abord est ramené à l'état d'oxyde de carbone en traversant l'épaisse couche suivante de combustible. On n'a qu'à recueillir les gaz qui sortent par la cheminée, et si on les brûle en les mélangeant avec une proportion d'air convenable, on peut développer de 80 à 85 0/0, et même plus en employant la houille, de la puissance calorifique du combustible consommé.

Les gazogènes sont dans le domaine public, et fréquemment employés en métallurgie ; M. Pécelet les décrit dans son traité de la chaleur, sous le nom de gazogènes ou foyers à gaz.

Il est aussi dans le domaine public, d'introduire dans le gazogène, plus ou moins de vapeur d'eau avec l'air. En traversant le charbon à une haute température, cette vapeur est décomposée, et produit de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone, si la couche de charbon est assez épaisse, ou bien de l'hydrogène et de l'acide carbonique, si elle ne l'est pas assez.

Les gazogènes peuvent donc produire à volonté des gaz variables.

1^{er} cas. — Si les gazogènes n'emploient que de l'air et du carbone pur, en couche épaisse ils donnent :

1° L'azote non attaqué de l'air ; 2° l'oxyde de carbone produit par l'action d'oxygène de l'air sur le carbone ; 3° un peu d'hydrogène et d'oxyde de carbone, provenant de la décomposition de la vapeur d'eau que l'air contient toujours en plus ou moins grande quantité.

Observation. — Si on emploie la houille, on aura, en plus, tous les gaz provenant de sa distillation.

2° cas. — Si le gazogène marche avec de l'air chargé de vapeur d'eau en quantité convenable, on a tous les produits précédents augmentés de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone, provenant de la décomposition de la vapeur d'eau introduite.

3° Si le gazogène marche avec de l'air trop chargé de vapeur, on a encore les mêmes produits, excepté l'oxyde de carbone qui est remplacé par de l'acide carbonique, le gazogène n'ayant pas le pouvoir de réduire ce dernier. Dans ce cas, il importe peu que le gazogène ait une couche très-épaisse de charbon, celui-ci n'agissant que dans une petite partie de sa hauteur, à cause de la grande absorption de chaleur qui accompagne la décomposition de la vapeur, ce qui abaisse rapidement la température du charbon et supprime l'action des parties suivantes.

Observation. — Si on introduit par trop de vapeur, tout s'arrête, parce que le feu s'éteint.

Le caractère distinctif des gazogènes est de donner les gaz combustibles, mêlés aux produits de la combustion du charbon par l'air. C'est si bien leur caractère distinctif, qu'ils peuvent marcher avec de l'air et du charbon seul. Quant à l'introduction volontaire de vapeur, ce n'est que l'augmentation d'un de leurs éléments naturels, savoir : la vapeur que l'air contient toujours et le combustible aussi, surtout quand c'est de la houille.

L'auteur appelle donc ces gaz, gaz à l'air, parce que ce qui provient de l'air forme, dans tous les cas, la plus grande partie de leur composition.

Les autres procédés, quels que soient les gaz produits, ont pour caractère distinctif la séparation, la plus complète possible, entre les gaz combustibles et les produits de la combustion, qu'on rejette avec soin, pour n'avoir que des gaz purs, les inventeurs de ces procédés ayant craint de ne pouvoir attendre leur but en employant des gaz mêlés avec les produits de la combustion, surtout pour les machines où les gaz doivent être enflammés subitement et en masse.

L'auteur emploie des gazogènes recevant, soit de l'air seul, soit de l'air chargé de vapeur en plus ou moins grande quantité ; il se propose de chauffer toutes les machines à fluides élastiques à air, à vapeur, etc., en introduisant et en brûlant, dans leur intérieur, ces gaz bien nettoyés, dosés et mêlés d'une proportion d'air convenable ; telle est la base de son invention.

Les organes des machines et leur marche subissent des modifications variables, suivant les différents cas qui seront expliqués plus loin ; mais qui, dépendant de l'invention principale, s'y rattachent.

EXEMPLE DES MACHINES AINSI CHAUFFÉES.

A titre d'exemple, les fig. 1 à 3, de la pl. 377, représentent une machine pouvant fonctionner de plusieurs manières différentes, et dans laquelle les gaz combustibles, fournis par les gazogènes et mêlés avec de l'air, sont brûlés intérieurement.

La fig. 1 est une vue longitudinale extérieure de la machine motrice ;

La fig. 2 en est une section horizontale ;

La fig. 3, une section transversale passant par le milieu de la longueur du cylindre moteur et des pompes.

On voit par ces figures que cette machine comprend : le cylindre moteur A et deux cylindres superposés, ou corps de pompe, B et B'.

La tige *a* du piston *A* est reliée par une traverse *a'* aux tiges *b* et *b'* des deux autres cylindres, qui sont ainsi commandés par le piston moteur. La tige du piston moteur est guidée par la traverse *c*, qui

porte des coussinets passant entre les glissières C et transmet le mouvement à l'arbre moteur D, par la bielle C', comme à l'ordinaire. Une pompe à eau, non indiquée au dessin, suit le mouvement du piston moteur ; cette pompe est destinée à fournir l'eau nécessaire pour refroidir le cylindre et les gaz du gazogène. A cet effet, les fonds du cylindre sont creux et le cylindre est à enveloppe, comme on le remarque sur les fig. 2 et 3. L'eau fournie par la pompe est amenée par un tuyau dans ces couvercles et dans l'enveloppe ; elle entre par une extrémité pour sortir par l'autre.

On pourrait, au besoin, supprimer cette enveloppe en abandonnant le cylindre au refroidissement naturel, ou bien faire le refroidissement par les moyens indiqués plus loin, ou conjointement avec eux.

La distribution peut se faire par tous les organes connus ; néanmoins la fig. 2 représente un tiroir c à pression équilibrée.

La détente variable est obtenue par un registre métallique d, qui est commandé par la came d, de façon à ouvrir et fermer brusquement l'introduction. Ce registre porte à la fois sur les deux parois opposées de sa boîte, de façon à faire clapet dans les deux sens.

La pompe à air B est à double effet, aspirante et foulante, prenant de l'air dans l'atmosphère et le refoulant par le tuyau. La pompe à gaz B', également aspirante et foulante à double effet, puise des gaz qui arrivent du gazogène et les refoule dans le tuyau E'.

Les pistons de ces pompes engendrent entre eux le même volume que celui engendré par le piston moteur dans le même temps. Cette égalité existe dans cette machine, mais cela n'est pas indispensable ; ce volume pourrait être plus petit ou plus grand, dans des rapports très-variables.

De même les deux pompes sont égales entre elles dans le dessin ; mais cela n'est pas nécessaire, il arrivera même souvent qu'on préférera avoir plus d'air que de gaz ; cela s'obtiendra en mettant, sur le tuyau qui amène à la pompe les gaz combustibles, un registre pouvant le mettre en communication avec l'air extérieur, lequel appelé, comme les gaz combustibles, par l'aspiration de la pompe, y arrivera mêlé avec eux, en proportions variables à volonté.

MÉLEUR. — L'air, arrivant du tuyau E, se rend à la tubulure e du mêleur, fig. 4 et 5, et les gaz combustibles arrivent du tuyau E au mêleur, en e'. Les deux tuyaux sont en regard, l'air et les gaz arrivent donc l'un contre l'autre ; mais on a mis entre eux un diaphragme F, qui est le mêleur proprement dit. Il a pour but d'intercaler les veines d'air et de gaz et peut être fait avec une feuille de métal repliée plusieurs fois sur elle-même, formant ainsi des canaux

parallèles, ouverts alternativement, l'un du côté des gaz, l'autre du côté de l'air. Par suite de cette disposition, l'air et les gaz, en pénétrant dans cet appareil, se trouvent naturellement divisés en veines parallèles et intercalées. Ils en sortent ainsi disposés par la tubulure *F'*, dans laquelle on peut mettre des toiles métalliques *f* qui achèveront le mélange; puis les gaz entrent dans un réservoir appelé *réservoir de pression* (non indiqué sur le dessin), qui n'est autre qu'une capacité métallique d'un volume variable, portant une soupape de sûreté pour laisser échapper les gaz, quand la pression dépasse une certaine limite. Les gaz de ce réservoir arrivent ensuite à la distribution du cylindre moteur par le tuyau *D*, muni d'une vanne ou papillon *e'* (fig. 2), commandée par un modérateur au moyen des tiges *g*, comme cela se fait dans la machine à vapeur et dans le même but.

APPAREIL ALLUMEUR DES GAZ. — Les gaz sont allumés par une étincelle électrique, dans le cylindre moteur. On voit en *x*, fig. 6, que deux fils conducteurs entrent dans les couvercles du cylindre en passant dans une matière isolante. Ces deux fils sont en communication avec l'appareil Rubmkorff, l'étincelle jaillit entre eux, dans l'intérieur du cylindre et allume les gaz. Le courant de l'appareil Rubmkorff est commandé par la détente, ainsi qu'on le voit fig. 7. Dans cette figure, la tige en fer *g'* est celle qui commande la détente; elle porte un bouton métallique *h*, isolé d'elle par une matière non conductrice, porcelaine, gutta-percha ou autre; à ce bouton aboutit l'un des pôles de l'appareil, tandis que l'autre pôle est relié à un ressort attaché à un point convenable de la machine, et qu'on peut régler par la vis *h'*. Quand le tiroir de détente permet le passage de l'air, le bouton ne touche pas le ressort, et l'appareil Rubmkorff cesse d'agir dans le cylindre.

Quand, au contraire, le tiroir de détente est revenu fermer l'introduction des gaz, le bouton touche le ressort, et les étincelles électriques jaillissent dans le cylindre.

MARCHE DE LA MACHINE. — Une fois le gazomètre bien en feu, on comprime de l'air et des gaz combustibles dans le réservoir de pression au moyen des pompes. Cela fait, on ouvre le robinet *H* (fig. 2) qui commande le tuyau *D*, la pression arrive dans le cylindre moteur et le piston part; puis arrivé à une certaine partie de la course, l'introduction est fermée par le tiroir de détente; aussitôt les étincelles jaillissent dans le cylindre, enflamment les gaz qui augmentent de pression sous l'influence de la chaleur et poussent le piston moteur. Les pompes sont mises en jeu et refoulent de l'air et des gaz combustibles dans le mêleur, d'où, après s'être mêlés, ils vont au réservoir de pression et de là dans le cylindre moteur, d'où ils s'échappent librement dans l'atmosphère, après avoir opéré leur action dynamique.

Observation. — Dans les machines ordinaires à air, la marche du cylindre moteur est analogue, comme pression, à celle de la pompe ; il en résulte que l'on a deux cylindres qui luttent en sens contraire l'un de l'autre, et la pompe, organe de résistance, marche même avec une pression plus élevée que celle du cylindre moteur, organe de force ; aussi ces machines sont énormes eu égard à leur force. En employant, au contraire, les gaz dans les conditions expliquées ci-dessus, ces machines produisent des forces énormes eu égard à leur dimension, l'inflammation subite des gaz dans le cylindre moteur faisant marcher celui-ci à une pression utile bien plus élevée que celle qui a lieu dans les pompes ; de plus, tous les organes peuvent être froids, parce que les gaz étant introduits froids dans le cylindre, puis subitement enflammés, l'action des parois pour refroidir ces gaz est presque nulle dans le temps si court où elle peut agir.

Le mêleur peut être placé dans trois points différents :

1° Comme il a été dit, entre les pompes et le réservoir de pression qui contient alors des mélanges explosifs ;

2° Sur le tuyau qui mène les gaz au cylindre moteur près de la distribution ; on aura alors deux réservoirs, un pour l'air, un pour les gaz ; chaque pompe refoulera dans son réservoir respectif, puis l'air et les gaz iront se mêler dans le mêleur, et de là entreront dans le cylindre moteur ;

3° A l'aspiration, les gaz et l'air arriveront alors mêlés aux pompes, on pourra en employer une seule, on doserait les quantités respectives d'air et de gaz par des registres ou des compteurs à gaz placés sur les tuyaux d'arrivée d'air et de gaz dans le mêleur.

DÉTENTE AUTOMATIQUE. — Dans la machine qui vient d'être décrite et dans toutes les autres où la pression augmente subitement dans le cylindre, on peut employer la détente automatique suivante : on place dans le tuyau, qui amène les gaz au tiroir, une ou plusieurs soupapes qui, en s'ouvrant, permettent aux gaz d'arriver au tiroir, et qui, en se fermant, les en empêchent. L'auteur donne à cette soupape le nom de *soupape automatique de détente*. Voici le jeu de cet organe :

Le tiroir de distribution ayant démasqué l'orifice d'introduction, les fluides arrivent au cylindre en soulevant la soupape de détente ; mais aussitôt l'étincelle ayant lieu dans le cylindre, les gaz s'y enflamment, leur pression augmente considérablement et arrive jusqu'à la soupape de détente qu'elle ferme brusquement, alors le piston achève sa course en détendant les gaz comprimés qui sont derrière lui et les différents canaux jusqu'à cette soupape.

Comme les soupapes sont sujettes à dérangement, il serait bon d'en

mettre plusieurs jeux dans le tuyau, les uns derrière les autres, à une distance convenable, de sorte que le service serait assuré.

La fig. 8 représente cette disposition. On voit en H des soupapes montées dans une pièce métallique, organisée pour se placer sur la boîte du tiroir, d'un côté, et pour se rattacher au réservoir de pression du côté opposé. Derrière ces soupapes sont des toiles métalliques H' pour arrêter la combustion ; elles ne sont pas absolument nécessaires, mais c'est une bonne précaution.

REFROIDISSEMENT DU CYLINDRE MOTEUR. — On peut refroidir le cylindre par 3 moyens :

1° Le moyen déjà expliqué plus haut ;

2° On peut mettre au cylindre une enveloppe à distance, percée d'un orifice au bas pour laisser entrer l'air extérieur qui circulerait entre le cylindre et cette enveloppe, pour sortir en haut par un autre orifice auquel il sera bon d'adapter une cheminée pour activer le mouvement de l'air ;

3° On pourrait refroidir intérieurement le cylindre en y injectant un jet d'eau froide par une pompe ou tout autre moyen ; dans ce cas, il serait inutile de mettre aucune enveloppe au cylindre. Ce refroidissement intérieur constitue une partie importante de l'invention. L'auteur va plus loin encore, et dans la machine principale décrite, une pompe ou tout autre moyen enverrait de l'eau froide à l'aspiration des pompes à air et à gaz, ou elle entrerait avec les gaz, circulerait dans la machine entière en refroidissant tout sur son passage et en servant en même temps de graissage et de joint entre les surfaces frottantes, puis sortirait par l'échappement avec les fluides rejetés.

RÉSERVOIR DE PROVISION, DE PURGE ET DE MISE EN TRAIN. — Il est bon d'avoir, soit un réservoir plein de mélange inflammable, soit deux réservoirs, l'un plein de gaz combustible, l'autre d'air. Une ou plusieurs pompes mises en mouvement à bras, ou mieux par une petite machine spéciale, comprimerait les gaz dans le ou les réservoirs. Des tuyaux munis de robinets pourraient, à volonté, mettre ou non ce ou ces réservoirs en communication avec les différents points de la machine, qui porterait elle-même des robinets de purge. Ce ou ces réservoirs serviraient aussi à mettre la machine en train en lui donnant la pression par les moyens spécifiés plus haut.

COMBINAISONS DIVERSES.

Ce système peut représenter plusieurs types de machines :

1° Telle qu'elle a été décrite, l'étincelle électrique ayant lieu dans le cylindre au moment où cesse l'introduction, on a une machine à inflammation subite de la masse gazeuse ;

2° Si l'étincelle électrique a lieu pendant l'introduction, on a une machine ordinaire à air chauffé dans le cylindre moteur ;

3° Si l'étincelle électrique jaillit dans le réservoir de pression, on a une machine à air chauffé dans le réservoir de pression ;

4° Si l'étincelle ayant lieu dans le cylindre moteur, pendant l'introduction, on met dans les tuyaux allant du tiroir au cylindre des matières divisées, toiles métalliques, lames de tôle, silix, porcelaines, etc., on aura des machines ordinaires à air et à régénérateur ;

5° Si l'étincelle électrique jaillit dans le réservoir de pression et qu'on y amène de la vapeur par un tuyau venant d'une chaudière, on aura une machine mixte à air et à vapeur mêlés, la vapeur étant produite à part dans une chaudière ;

6° Si on met encore le feu au gaz dans le réservoir de pression par une étincelle qui y est placée, et si on y projette de l'eau intérieurement par une pompe, on aura encore une machine mixte à air et à vapeur mêlés, mais la vapeur étant produite dans la machine même ;

7° On aura encore une machine mixte à air et à vapeur, si le tuyau, entre le mêleur et la distribution, est coupé et plonge dans l'eau d'une chaudière où les gaz chauds et brûlés dans ce tuyau pénètrent, puis sortent mêlés à de la vapeur pour aller par un tuyau à la distribution du cylindre (1) ;

8° Dans tout ce qui vient d'être dit, la masse entière des gaz en jeu brûle dans la machine ; mais on pourrait introduire moins de gaz combustible. Ainsi, dans la machine représentée pl. 377 et ses variantes, les pompes ne puiseraient plus que de l'air ; mais une ou deux pompes, appelées par l'auteur *pompes de combustion*, et plus ou moins grandes, selon la quantité de chaleur à introduire, refouleraient du mélange inflammable dans un tuyau aboutissant au point où on veut chauffer. Le mélange serait enflammé dans le trajet et le tuyau serait organisé de la façon qui sera décrite plus loin. Ce moyen peut être appliqué à toutes les machines ;

9° Si dans la machine décrite, on supprime les pompes à air et à gaz, il reste une machine ressemblant à s'y méprendre à une machine à vapeur, sauf le mêleur qui est en plus. Si un des orifices de ce dernier communique, par un tuyau, avec la cheminée d'un gazogène, et l'autre orifice avec l'air, et qu'on fasse marcher la machine, elle aspirera pendant l'introduction un mélange d'air et de gaz combustible, et en disposant l'étincelle pour qu'elle jaillisse une fois l'introduction

(1) Plus loin seront expliqués tous les détails d'organisation qui ont rapport à la production de la vapeur dans l'intérieur de la machine, et dont il vient d'être question d'une manière sommaire, et seulement pour faire comprendre la marche.

finie, on aura encore une machine nouvelle. On doserait l'air et le gaz par des robinets ou vannes. La machine Lenoir pourrait ainsi être chauffée par des gaz provenant des gazogènes ;

10° Si les pompes à air et à gaz, ont leurs deux effets séparés, si elles refoulent du mélange gazeux inflammable à l'avant, dans un réservoir spécial, et, à l'arrière, dans un autre réservoir et que ces réservoirs communiquent l'un par une distribution avec l'avant du cylindre moteur, l'autre par une autre distribution avec l'arrière, on aurait une machine où les gaz seraient enflammés autour du point mort du piston moteur, une étincelle électrique jaillissant alternativement dans l'un ou l'autre de ces réservoirs à ce moment.

La fig. 9 représente, en principe, cette disposition ; C cylindre moteur, B pompe à gaz, A pompe à air, FF' mêleurs, GG' réservoirs correspondant chacun à une extrémité du cylindre et des pompes, H distribution de l'avant et H' distribution de l'arrière.

Quand on examine ces différentes combinaisons de machines, on voit qu'elles procèdent toutes des nouvelles propriétés des fluides qui y sont en jeu. En effet, ces fluides sont combustibles, ils peuvent brûler soit en masse, en faisant alors explosion, soit successivement par jets de flamme continus ; le moment et le lieu de leur combustion sont déterminés à volonté par des organes simples et faciles à conduire. De là résultent cependant, comme nous l'avons vu, des machines très-différentes les unes des autres. En outre, comme on peut n'introduire dans la machine qu'une quantité limitée de gaz combustible y entrant à tel ou tel point à volonté, cela crée de nouvelles variantes.

Il reste maintenant à décrire l'organe appelé générateur qui, dans certaines machines à air, fait fonction de pompe aspirante et foulante tout en ayant un piston qui se meut sans résistance.

GÉNÉRATEUR.

La fig. 10 représente cet appareil en section verticale. Le cylindre A du générateur a sa partie supérieure munie d'une cloison concentrique ou enveloppe C, dans laquelle on envoie de l'eau destinée à refroidir cette partie du générateur à peu près égale à sa moitié.

Dans sa moitié inférieure, ce cylindre A est garni intérieurement de matières réfractaires inductrices. Un piston G peut se mouvoir dans ce générateur ; c'est un simple déplaceur, il a un volume égal à au moins la moitié de la capacité intérieure, son plateau du bas est garni de matières réfractaires et inductrices H.

Les deux extrémités du générateur communiquent par les conduits I et I' avec le régénérateur J, composé de toiles métalliques ou de lames de tôle ou de matières divisées quelconques ; des fils électriques I amè-

nent constamment les étincelles électriques d'un appareil quelconque, afin d'allumer les gaz ; un troisième conduit communique avec la boîte M, qui contient la soupape d'aspiration *o* et celle d'expiration *p*.

JEU DE L'APPAREIL. — Supposons le piston dans la partie inférieure du générateur et celui-ci plein de mélange gazeux inflammable, il ne se produit rien, l'inflammation ne pouvant atteindre les gaz qui sont dans la partie froide du générateur, car si la combustion commence en bas sous l'action des étincelles, elle ne peut traverser les canaux étroits du régénérateur. Mais admettons que le piston remonte, et il le fera facilement, puisque les deux extrémités du générateur communiquent ensemble, alors le mélange inflammable passant par le conduit I traversera le régénérateur, s'y échauffera, puis s'enflammera sous l'action des étincelles en arrivant dans la moitié inférieure du générateur. La pression augmentera alors beaucoup, et les gaz du générateur soulevant la soupape *p*, pourront être conduits par un tuyau N à la distribution *s* du cylindre moteur T, les utilisant au lieu et place de vapeur à la façon d'un cylindre moteur ordinaire sans condensation, c'est-à-dire, rejetant dans l'atmosphère les fluides qui y ont travaillé.

Si l'on fait redescendre le piston, les gaz, restant dans le générateur, reviendront dans sa moitié supérieure en traversant le conduit I où ils se refroidiront dans le régénérateur. Il se fera un vide, et le mélange inflammable, amené par le tuyau V à la soupape *o*, la soulèvera et arrivera dans la partie froide du générateur et ainsi de suite.

Dans certaines machines à générateur, il y a un générateur pour l'avant du cylindre et un pour l'arrière ; dans ce cas, voici quelle serait la disposition : il y aura un tiroir à chaque extrémité du cylindre entre lui et son générateur.

Les modifications apportées à ces machines, et qui constituent une partie de l'invention de M. Million, en ce qu'elles sont des conséquences forcées de l'emploi de nouveau moyen de chauffage, sont :

1° Les matières réfractaires et inconductrices, placées dans le générateur et sur le piston, dans le but de pouvoir supporter les températures élevées de la combustion ;

2° Dans les machines où les générateurs sont employés ordinairement, il n'y a pas de distribution au cylindre moteur, ces machines employant toujours le même air ; mais cela ne serait pas possible avec ce nouveau moyen de chauffage, car les fluides ayant brûlé une première fois, ne pourraient pas le faire une seconde, c'est ce qui nécessite de mettre au cylindre moteur, des distributions échappant dans l'atmosphère les gaz qui ont travaillé, parce que cela amène le renouvellement intérieur des fluides ;

3° Les soupapes d'aspiration et d'expiration ;

4° L'étincelle électrique pour mettre le feu ;

5° Des pompes spéciales mues par la machine pourraient aspirer et comprimer d'avance le mélange inflammable, qui arriverait ainsi comprimé, aux soupapes d'aspiration des générateurs, la machine marcherait alors à haute pression, tandis que, sans ces pompes, elle serait à moyenne pression.

GAZOGÈNE.

Les goudrons ou autres produits de la distillation des combustibles, pouvant encrasser les machines, ou bien exigeant de vastes appareils pour en débarrasser les gaz, M. Million a imaginé des gazogènes fumivores, l'un d'eux est représenté en section verticale fig. 11.

Le gazogène, proprement dit A, a intérieurement la forme d'un haut-fourneau et est entouré de matières réfractaires ; la prise des gaz se fait par le tuyau B, qui doit être pourvu d'une vanne quelconque pour l'ouvrir et le fermer à volonté. Le charbon se charge sans permettre l'introduction de l'air extérieur au moyen de l'appareil à clapet inférieur C. A droite est la cheminée d'allumage P, pouvant être ouverte ou fermée à volonté au moyen de la soupape D ou d'une vanne quelconque. A la partie inférieure du creux est une porte M pour enlever le mâchefer et les scories, et au-dessous une autre porte N pour enlever les scories tombées plus bas. Un foyer préparateur E, muni de sa grille E', communique avec la cheminée qui est garnie du papillon G pour régler le tirage ; au-dessous se trouve la fosse à coke L munie d'une porte. Pour amener l'air nécessaire à la combustion de la fumée provenant du foyer E, un tuyau H avec registre de réglage est disposé au-dessus ; les gaz brûlés sont conduits au gazogène par le canal I.

MARCHE DE L'APPAREIL. — On allume du charbon, comme dans les foyers ordinaires, sur la grille E', on lève la soupape D de la cheminée du gazogène par laquelle sortent les gaz du foyer E, après avoir circulé dans l'appareil entier. Bientôt il se forme du coke sur la grille, on le pousse et il tombe dans la fosse L, d'où on le retire par la porte et on le charge dans le gazogène A au moyen de l'appareil C, puis on remet du charbon sur la grille. Quand, au bout de quelque temps, tout est bien chaud, on achève de remplir le gazogène avec du coke pris, soit dans la poche L, soit ailleurs ; on ferme la soupape D, et on peut prendre des gaz combustibles au tuyau.

Le premier foyer E est appelé *foyer fumivore préparateur*, parce qu'il prépare tout pour le gazogène A : 1° il prépare le coke le plus poreux possible qui est le meilleur pour les gazogènes ; 2° il brûle les goudrons, etc., et produit l'acide carbonique et la vapeur d'eau que le gazogène doit réduire.

NETTOYEUR DES GAZ.

Dans le cas où les gaz ne seraient pas suffisamment exempts de cendres ou de fumée, leur nettoyage s'obtiendra en les faisant passer à travers de l'eau ou bien une tour de matières divisées, silex, cailloux, coke, etc., et arrosées d'eau, les gaz et l'eau y cheminant en sens contraire, ou dans le même sens.

La fig. 12 représente une coupe d'un nettoyeur de ce genre. Il peut être construit en matière quelconque et de forme variable. Il se compose d'une enveloppe A, munie intérieurement de la grille *b* supportée par des cornières tenant à l'enveloppe, il contient des matières divisées; au-dessus est une plaque de tôle *d* percée de trous et supportée par des cornières: de l'eau froide est amenée par le tuyau *e* qui, passant par les trous de la plaque, tombe sur les matières divisées, chemine au travers, arrive en bas, d'où elle s'échappe par le tuyau de décharge *f*. Les gaz, arrivant du gazogène par le tuyau G, traversent la couche de coke où ils sont lavés et refroidis, puis ils s'en vont par le tuyau H. Pour éviter l'entraînement de l'eau, on peut mettre à la plaque *d* un tuyau *i*, recouvert d'un chapeau, qui force les gaz à se projeter en bas, ce qui les débarrasse de l'eau. Il est bon de mettre des robinets ou vannes sur les tuyaux d'entrée et de sortie des gaz.

MOYEN D'ALLUMAGE DES GAZ.

Les gaz pourront être allumés par tous les moyens connus; étincelle électrique, fil de platine tenu incandescent par un courant électrique, mousse ou éponge de platine, jet de gaz enflammé ailleurs, ou chauffage au rouge d'une surface quelconque, etc. Néanmoins, l'auteur emploie surtout l'étincelle électrique pour les causes suivantes:

1° Elle agit au moment où elle passe et, par conséquent, dans un espace de temps excessivement court;

2° Elle développe sur son passage une température excessive;

3° On peut la faire passer au moment voulu. Ce moyen d'inflammation est donc excessivement sûr et docile, de plus, il s'établit très-simplement. Pour éviter tout retard d'étincelle provenant d'appareils d'induction, il faudrait que leur interrupteur de courant fût mu d'autorité, comme certains décrits dans les traités de physique. Par exemple, au lieu d'interrupteur à marteau, le fil, ou une pièce de contact leur amenant le courant de la pile, peut râcler des surfaces conductrices rugueuses. Si ce fil était attaché à un point en mouvement de la machine, tel que le joug, par exemple, et que ce fil flottât en marchant contre une surface polie, il ne passerait point d'étincelle, le

contact restant constant ; mais si on place quelques rugosités sur cette surface, il passera une étincelle dans le cylindre au moment précis où le courant sera interrompu, puis d'autres succéderont à mesure que le fil râclera les rugosités suivantes ; mais le moment de la première étincelle sera déterminé d'une manière absolue, ce qui est très-important et ne peut pas être obtenu par les appareils d'induction ordinaires, dont les étincelles se succèdent à des intervalles de temps variables.

RÉGÉNÉRATEUR.

Le régénérateur est un organe économique des machines à fluides élastiques surchauffés. On sait qu'il est composé de matières divisées alternativement traversées, en sens contraire, par des fluides chauds qui leur cèdent leur chaleur et par des fluides froids qui la reprennent. Il peut être placé dans tout tuyau où ont lieu des courants de gaz alternativement dirigés en sens contraire et à des températures différentes.

Dans le cas de machine employant des mélanges inflammables, il peut arriver que le régénérateur s'en échauffant au point de rougir, change de rôle et devienne alors inflammateur des gaz qui brûleraient en le traversant. Pour obvier à cet inconvénient, il faudra employer, soit deux régénérateurs, l'un traversé par le gaz combustible, l'autre par l'air, soit un seul régénérateur dans lequel l'air et les gaz combustibles chemineront par tranches séparées ; le mêleur décrit avec la machine principale serait excellent dans ce but. Dans tout les cas, il faudra un orifice et une distribution spéciale pour l'air et le gaz combustible. Il serait bon de faire le régénérateur en porcelaine, silice, amianthe, etc., pour éviter son altération par les températures élevées.

PRINCIPE GÉNÉRAL DE LA COMBUSTION RAPIDE DES GAZ.

Si un mélange inflammable est agité de manière à diviser et à projeter dans la masse les premières parties enflammées, la combustion totale sera excessivement rapide, quel que soit le gaz combustible employé.

Ainsi, par exemple, l'oxyde de carbone mêlé avec de l'air dans les dernières proportions où il est inflammable, brûle, en ce cas, presque aussi vite qu'un mélange d'hydrogène et d'oxygène. — Ce fait est nouveau au point de vue scientifique.

On amènera donc l'inflammation rapide de la masse gazeuse en y provoquant des mouvements tumultueux par un agitateur ou tout autre organe mécanique. Voici un moyen particulier de le faire :

Si l'on suppose qu'un cylindre a à chaque extrémité une capacité

fermée, hormis un ou plusieurs orifices, la faisant communiquer avec l'intérieur du cylindre, et si on place l'étincelle près de ses petits orifices, soit dans la capacité que l'auteur nomme *capacité d'inflammation*, soit dans le cylindre, il arrivera que l'étincelle allumant le mélange inflammable de la capacité d'inflammation, ceux-ci entreront avec violence et en jet de flamme dans le cylindre où ils allumeront les gaz, dont la combustion totale sera rendue très-rapide à la faveur des mouvements tumultueux ainsi provoqués.

Quand il s'agira d'un cylindre moteur, comme les gaz y sont naturellement agités, une simple étincelle, placée n'importe où, suffira.

INFLAMMATION DES GAZ SUCCESSIVEMENT ET AU FUR ET A MESURE
QU'ILS ARRIVENT.

1^{er} Cas. — La masse gazeuse doit être enflammée dans un cylindre au fur et à mesure qu'elle arrive. Une étincelle jaillissant dans le cylindre suffira.

2^e Cas. — Les gaz enflammés doivent chauffer après leur combustion, soit des gaz inertes, vapeur, etc., soit des liquides. On allumera ces gaz par un inflammateur quelconque dans le tuyau qui les amène, et qu'il sera bon de garnir intérieurement de matière réfractaire pour le préserver d'un grand échauffement.

La combustion rapide et complète des gaz sera encore provoquée par des tourbillonnements dans leur masse, obtenus par un moyen quelconque et dont la fig. 13 donne un exemple. Enfin, les gaz étant brûlés seront conduits par un tuyau dans le fluide à chauffer, ou bien le fluide à chauffer sera projeté dans ce tuyau.

Le mélange inflammable arrive par le tuyau A et pénètre dans celui B, percé à cet effet sur son pourtour de petits orifices c, où il tourbillonne ; si on y fait jaillir une étincelle, la combustion complète sera excessivement rapide.

Le tuyau B descend dans une capacité D où il plonge dans l'eau amenée par le tuyau F, si c'est de l'eau que l'on veut chauffer. Les gaz chauds et brûlés sont donc obligés de traverser le liquide qu'ils vaporisent, puis il s'en vont à la machine par le tuyau E. La capacité pourrait contenir des matières divisées sur lesquelles le liquide serait projeté. Il est bon de mettre à la capacité tous les appareils ordinaires, tels que niveaux d'eau, soupape de sûreté, flotteurs, etc.

JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE. — AUDIENCE DU 4 JANVIER 1865.

PRÉSIDENCE DE M. ALEXANDRE.

Beaucoup d'esprits sérieux pensent que le privilège de la loi ne saurait légitimement s'attacher qu'aux inventions ou aux découvertes vraiment dignes de ce nom, c'est-à-dire, à celles qui ont nécessité quelque grand effort de l'intelligence humaine. A ne se placer qu'au point de vue théorique, il en devrait être ainsi. Qui ne se réjouirait de voir la fortune récompenser le travail de celui que de longues méditations ont enfin conduit à l'objet de ses recherches, tandis que tomberaient dans le domaine public, au grand bénéfice de l'industrie, ces mille et mille objets qui n'ont d'invention que le nom ? Mais lorsqu'on descend dans le domaine des faits, on reconnaît bien vite, que ce résultat serait sans doute, éminemment désirable, mais qu'il est, hélas ! impraticable. Comment, en effet, ranger les inventions dans telle ou telle catégorie ? Qui pourrait se permettre de dire avec assurance : celle-ci mérite d'être protégée, celle-là ne le mérite pas ? Aussi la loi, qui se propose avant tout un but pratique, a-t-elle ouvert le vaste champ de sa protection à toutes les inventions, quel qu'en soit le mérite, n'exigeant qu'une condition : la nouveauté du produit. C'est ainsi que les objets les plus insignifiants en apparence viennent chaque jour prendre place parmi les privilégiés du brevet, et procurent souvent à leurs heureux propriétaires, des bénéfices dont on ne soupçonne pas l'importance.

Dans l'affaire que nous rappelons aujourd'hui, il s'agit de *fermoirs de gants* : le contrefacteur a été condamné à 50,000 francs de dommages-intérêts.

M. Doyon, successeur de M. Jouvin, est propriétaire d'un brevet pris en 1833 pour des *fermoirs de gants*. Il a fait un traité avec la maison anglaise Dent, Allcroft et C^{ie}, aux termes duquel celle-ci s'obligeait à employer les *fermoirs Doyon* dans ses propres maisons, soit en France, soit en Angleterre, pour les gants de sa fabrication spéciale.

Dans le courant de l'année 1863, M. Doyon acquit la certitude que MM. Dent et C^{ie} faisaient fabriquer en France des *fermoirs contrefaits*. Pour parvenir à la constatation du délit, M. Doyon eut recours à un moyen assez ingénieux. Il fit saisir à la gare du chemin de fer de Lyon une grande quantité de gants qui étaient fabriqués à Grenoble et expédiés de là en Angleterre :

Sur l'action en contrefaçon intentée par M. Doyon contre MM. Dent et C^{ie} est intervenu le jugement dont les termes suivent :

• LE TRIBUNAL :

Sur la fin de non recevoir opposée par le garant, seul, et dans son seul intérêt :

Attendu que l'option de l'action criminelle en matière de poursuite pour contrefaçon ne ferme pas toujours et absolument la voie civile à la partie poursuivante, lorsque avant toute instance liée, elle veut abandonner la citation primitivement introduite ;

Qu'il n'y a pas lieu notamment à l'application de la règle de droit *una electa via non datur recursus ad alteram*, quand le changement n'a eu lieu qu'à la sollicitation ou dans l'intérêt du défendeur ;

Que l'adversaire élisant une juridiction plus douce au lieu de celle plus rigoureuse d'abord invoquée, le motif de la règle de droit n'a plus d'effet dans la cause ;

Attendu que dans l'espèce, il n'y a point eu désistement exprès ; que Doyon, enfin, se dit prêt à reprendre son action au criminel, sur les errements de la citation donnée si Dent, Allcroff et C^{ie} ne veulent plus subir la poursuite dans sa forme actuelle ;

Sur la nullité de la saisie :

Attendu que la nullité de la saisie ne ferait point tomber la poursuite en contrefaçon, puisqu'aux termes de l'article 47 de la loi du 5 juillet 1844, la saisie est purement facultative ; qu'il en résulterait seulement pour le poursuivant l'obligation d'y suppléer à l'aide d'autres moyens de preuve suivant le droit commun ;

Attendu que le poursuivant s'est pourvu par la voie correctionnelle dans le délai de huitaine, au prescrit de la loi, et que le changement introduit depuis ne saurait réagir sur le sort de la saisie, dès là que la poursuite a été intentée par un acte de citation régulier et ayant force conservatoire ;

Que la saisie est dès-lors valable, et peut être à bon droit invoquée en preuve.

Au fond, sur la demande principale :

Attendu que par conventions particulières rédigées sous seings privés, en date du 30 mars 1856, dont le double produit sera soumis avec le présent à la formalité de l'enregistrement, Dent, Allcroff et C^{ie} s'étaient

obligés à employer les fermoirs Doyon dans leurs propres maisons, soit en France, soit en Angleterre, pour les gants de leur fabrication spéciale ;

Attendu que le sens de cette stipulation s'éclaire tant par les circonstances de la cause, qu'à l'aide des clauses qui la précèdent et qui la suivent ;

Qu'on ne saurait admettre que Dent et C^{ie}, qui s'engagent à prendre annuellement à Doyon 40,000 douzaines de paires de fermoirs au minimum et 100,000 au maximum, suivant prix convenu ; et qui d'autre part fabriquent ou font fabriquer les gants de peaux par plus de 300,000 douzaines de paires, aient entendu s'engager à ne plus employer jamais que le fermoir Doyon, aussi bien pour les gants qu'ils fabriquent dans leurs propres maisons, c'est-à-dire dans les ateliers qui pourraient leur appartenir en Angleterre, en France ou ailleurs, que pour les gants qu'ils commandent à façon à des fabricants indépendants dans l'un ou l'autre pays ;

Attendu qu'il est évident qu'ils ne se sont obligés à l'emploi du fermoir Doyon que pour les gants de leur fabrication spéciale dans les fabriques leur appartenant en propre ou encore dans les maisons qui ne travaillent que pour eux seuls ; mais qu'en même temps, ils doivent adapter ledit fermoir à tous les gants de peau sortis de ces mêmes fabriques, au moins jusqu'à concurrence du nombre minimum et maximum déterminé dans le contrat ;

Attendu par suite qu'en achetant ou faisant fabriquer des gants non munis de ce fermoir ou même d'un fermoir autre dans des maisons indépendantes ne fabriquant pas spécialement et exclusivement pour eux, en France ou en Angleterre, les défendeurs ne contrevenaient point aux clauses du traité sus-spécifié ;

Mais attendu qu'ils n'ont pas eu pour cela le moins du monde le droit, soit de provoquer par eux-mêmes ou de favoriser la contrefaçon en France du fermoir de Doyon, lequel est porteur d'un brevet français du 2 mai 1853, reconnu et validé en justice, soit de favoriser en Angleterre, où Doyon n'a pas pris de brevet, la fabrication ; la vente et l'écoulement, par l'intermé-

diaire de leur maison de commerce de gants, fabriqués par des maisons indépendantes et munis d'un fermoir imitant seulement celui dont s'agit au procès ;

Que, dans la première hypothèse, la contrefaçon commise en France, constituerait une atteinte directe aux droits réservés par Doyon aux termes de son brevet, et par suite aussi, la violation formelle du contrat de 1836, par lequel Dent et C^{ie} reconnaissent, § 3, que Doyon peut seul en France et avec eux adapter lesdits fermoirs aux gants de peaux.

Attendu que dans la seconde hypothèse s'il n'y a pas délit de contrefaçon, puisqu'aucun brevet n'a été pris par Doyon en Angleterre, il y aurait tout au moins quasi-délict, et concurrence déloyale, et par suite encore violation virtuelle du contrat qui lie les parties ; que Doyon, en effet, en s'obligeant, § 3, de ne pas vendre ses fermoirs à d'autres qu'à Dent et C^{ie} (en Angleterre), a nécessairement compté sur leur bonne foi réciproque, et qu'il n'a pas pu les autoriser à en acheter de semblables à d'autres fabricants.

Attendu cependant et en fait, que par procès-verbal dressé à Paris, à la date du 25 décembre 1863, il a été saisi à la gare du chemin de fer de Lyon-Méditerranée, une grande quantité de gants (600 douzaines de paires environ), fabriqués à Grenoble, par Rey, pour le compte de Dent et C^{ie}, et expédiés par ledit Rey, aux défendeurs, en leurs magasins de Londres ;

Attendu que ces gants sont munis de fermoirs offrant, sauf un ornement insignifiant, la copie servile du fermoir Doyon breveté ; et que la contrefaçon est certaine ;

Attendu qu'il résulte également des faits et circonstances établis au procès que Dent et C^{ie} font fabriquer en divers lieux, en Angleterre et notamment à *Jéovil*, par des maisons travaillant exclusivement pour eux, et par d'autres encore, des gants en quantités considérables et munis d'un fermoir qui n'est que la copie de celui de Doyon ;

Qu'ils ont ainsi sciemment contrefait ou fait contrefaire en France le produit breveté au profit de celui-ci ; et qu'ils ont en même temps, tant en France qu'en Angleterre, violé les obligations stipulées entre eux et Doyon ;

Attendu qu'ils ont par là causé à Doyon un préjudice très-considérable,

et dont le tribunal est en mesure d'apprécier l'importance.

En ce qui touche l'application à la cause de la loi du 28 juillet 1824, art. 1^{er}.

Attendu qu'il est constant que partie des gants saisis, quoique fabriqués à Grenoble, portaient sur leurs bandes, enveloppes ou étiquettes, le nom frauduleux de *Gants de Paris*, avec le nom d'un fabricant supposé, et autre que celui de l'auteur véritable de l'objet fabriqué ;

Attendu que s'il peut être quelquefois toléré dans les usages du commerce de désigner le produit fabriqué par le nom de la ville d'où il provient plus ordinairement, encore faut-il, pour que l'emploi d'une telle dénomination ne constitue pas une manœuvre déloyale et ne tombe pas sous le coup de la loi, qu'elle indique formellement une simple imitation dans la façon ou dans la qualité, et ne soit pas de nature à tromper les tiers sur la provenance du produit ;

Attendu que tel n'est point ici le cas : et que les gants saisis portent au contraire une étiquette tendant faussement à faire croire qu'ils sortent d'une des fabriques de Paris ;

Qu'il y a donc là une usurpation dont tout fabricant de Paris est en droit de se plaindre ;

Attendu, en ce qui touché les noms de fabricants, *Monod, Joussi, Dubois*, également apposés sur les gants saisis, qu'on objecte que ces noms sont ceux de fabricants qui n'existent pas ou qui n'existent plus ; et que les propriétaires des noms usurpés semblent seuls d'ailleurs en droit de poursuivre ;

Attendu toutefois que l'action ne saurait être même alors déniée à un tiers fabricant à Paris, lorsque la supposition ou l'altération des noms aurait pour conséquence de faire tort à la véritable fabrique de Paris ;

Attendu que tel est encore le cas dans l'espèce ; que Doyon comme tiers fabricant à Paris a droit à des dommages-intérêts de ce chef

Sur l'appel en garantie :

Attendu qu'étant reconnu que Dent et C^{ie} ont agi de mauvaise foi, ils ne sauraient exercer de recours contre celui qui aurait été leur instrument ou qui serait le complice de leur acte délictueux ; qu'au surplus, Rey n'est point mis en cause comme contrefacteur par le demandeur principal ;

Par ces motifs :

Condamne les défendeurs et par

corps en 50,000 fr. de dommages-intérêts envers Doyon, pour toutes les causes du préjudice souffert, et résultant tant de la contrefaçon pratiquée en France à leur égard, que de l'inexécution du traité du 30 mai 1856.

Prononce en même temps la résiliation dudit traité.

Valide d'office la saisie pratiquée.

Prononce la confiscation des marchandises saisies et constatées contrefaites, au profit du demandeur, et ce à titre de dommages-intérêts supplémentaires.

Autorise, par suite, le demandeur à retirer de la caisse des dépôts et consignations, sur le vu du présent jugement, les 4,200 fr. déposés par lui à

titre de cautionnement, le 24 septembre 1863; autorise M. le Directeur, etc., etc., à quoi faire contraint.

Ordonne aussi d'office, encore à titre de dommages-intérêts supplémentaires, la publication du dispositif du présent jugement, et ce aux frais de Dent et C^{ie}, dans cinq journaux de Paris, Londres et Grenoble, au choix du demandeur.

Reçoit Dent et C^{ie} demandeurs en garantie, en la forme.

Au fond les déboute.

Les condamne en tous les dépens du procès, y compris ceux faits sur la saisie, et le coût de l'enregistrement du traité du 30 mai 1856, ordonné plus haut.

Comme on l'a pu voir par le dispositif du jugement, des dommages-intérêts considérables ont été prononcés contre les contrefaiteurs. Ce chiffre de 50,000 francs alloués à la partie lésée laisse à juger de la valeur du brevet qui a pu motiver des condamnations de cette importance. Tant il est vrai que l'invention la plus ordinaire, pour peu qu'elle présente, au point de vue industriel, d'avantage et d'utilité, peut être la source de bénéfices illimités.

Après avoir montré le côté pratique de la décision que nous venons de rapprocher, il nous reste à en signaler la partie théorique, ou, en d'autres termes, les solutions de droit qu'elle renferme. Les assignés en garantie opposaient au demandeur deux fins de non-recevoir : la première tirée de ce que le demandeur, après avoir d'abord cité en police correctionnelle, avait abandonné cette voie pour aller devant le tribunal civil ; — la seconde, de ce que la saisié était nulle, n'ayant pas été suivie d'un jugement de validité.

Sur le premier point, le jugement répond, avec grande raison, que la règle en vertu de laquelle il n'est pas permis, lorsqu'on a choisi une juridiction, de s'adresser à une autre, n'est pas absolue. Ainsi, lorsqu'après avoir assigné le contrefacteur devant le tribunal correctionnel, vous vous désistez de votre citation pour l'assigner devant la juridiction civile, juridiction plus douce, puisque le défendeur n'y court pas le danger d'une condamnation pénale, votre adversaire n'a pas le droit de se plaindre d'un changement qui ne saurait que lui profiter.

Sur le second point, les défendeurs n'étaient pas mieux fondés. Et, en effet, à supposer que la saisie fût nulle, est ce que la nullité aurait pour effet de faire tomber la poursuite en contrefaçon ? Nullement. Car, d'après l'article 47 de la loi du 5 juillet 1844, la saisie est purement facultative. Le seul résultat de la nullité de la saisie peut donc être celui-ci : d'obliger le poursuivant à démontrer la contrefaçon par

d'autres moyens de preuve, mais non de vicier toute la procédure de l'action en contrefaçon.

D'ailleurs, dans la cause, la saisie est parfaitement valable. La loi veut que toute saisie soit suivie dans la huitaine d'une assignation, soit devant la juridiction civile, soit devant la juridiction correctionnelle (art. 48). Or, le demandeur avait cité le contrefacteur dans la huitaine devant le tribunal correctionnel. Il est vrai qu'il avait, ensuite, renoncé à cette voie pour s'adresser à la juridiction civile; mais la seule formalité qu'exige la loi ayant été observée, il s'ensuivait que la validité de la saisie ne pouvait être attaquée.

Telles ont été, sur ces différents points, les solutions données par la troisième chambre du tribunal de la Seine, solutions parfaitement conformes aux principes consacrés par la doctrine et la jurisprudence.

Is. SCHMOLL,

Avocat à la Cour impériale.

MÉTHODE DE FABRICATION DU BLANC DE ZINC

Par M. A. PALLU.

Cette méthode de fabrication, brevetée le 27 octobre 1863, permet d'employer les zincs de toute provenance. On fait arriver sur le bain métallique un gaz de combustible, de préférence, l'oxyde de carbone, porté à une haute température. Le courant gazeux active l'évaporation du zinc, parce qu'il entraîne sa vapeur au fur et à mesure de sa production; ainsi mêlé à la vapeur métallique, il arrive au nez de la cornue et y rencontre un courant d'air chauffé. La chaleur, développée par la combustion du gaz, se joint à celle que produit la combustion du zinc, de sorte que l'oxyde est formé à une température extrêmement élevée.

Dans un deuxième procédé, l'auteur ne se borne pas à faire passer dans la cornue le gaz combustible pour ne le brûler qu'à la sortie, on le brûle en partie dans l'intérieur même de l'appareil distillatoire; mais, en pareil cas, il faut avoir soin de n'employer qu'une faible quantité d'air pour que le bain métallique soit constamment préservé de l'oxydation par le gaz combustible en excès; s'il en était autrement, il se formerait à la surface du métal fondu des croûtes d'oxydes qui n'ont pas de valeur commerciale et qui ont, en outre, l'inconvénient d'entraver la distillation du zinc.

Dans ce cas, on opère de la manière suivante: on fait arriver dans l'appareil distillatoire, par deux ouvertures distinctes, le gaz combustible et l'air qui sont préalablement chauffés, par leur passage entre des briques portées au rouge, au moyen de la chaleur perdue du foyer. Le gaz combustible pénètre dans l'appareil au niveau du bain métallique, qui, par ce moyen, est toujours dans une atmosphère réductrice; l'air arrive par une ouverture supérieure. La dépense de ces gaz est réglée par des valves, de telle façon que la quantité d'air soit insuffisante pour brûler tout le gaz combustible.

La vapeur métallique et l'excès de gaz combustible arrivent au nez de la cornue et se brûlent comme dans le procédé précédemment décrit.

PROCÉDÉ DE DÉCOLORATION ET DE DÉSINFECTION

DE L'HUILE DE HOUILLE

Par M. E. LAPORTE

(PLANCHE 377, FIGURE 16)

Le procédé de M. E. Laporte, qui a fait le sujet d'un brevet d'invention à la date du 3 décembre 1863, est réalisable de deux manières différentes :

Premier moyen. — Ce procédé diffère du procédé ordinaire, principalement dans le mode d'employer les agents décolorants : acide sulfurique et soude ; tandis que jusqu'ici on faisait réagir ces matières à froid, l'auteur les emploie à chaud. Il s'agit, en effet, non-seulement d'éliminer les alcaloïdes et les produits acides, mais encore de détruire certaines substances sulfureuses qui donnent à l'huile son odeur et sa couleur, et, de plus, sont nuisibles dans son application à l'éclairage. Ce sont donc elles surtout qu'il faut détruire avec le plus grand soin. Or, l'acide sulfurique ne les attaque point à froid, tandis qu'il les détruit fort bien à chaud. De ces données découle le nouveau procédé d'épuration. Certaines observations de solubilité des substances transformées, ajoutées aux données précédentes, ont finalement conduit l'auteur à adopter la manière d'opérer suivante :

1° Chauffer l'huile avec 10 p. 0/0 d'acide sulfurique à 66° et agiter le mélange parfaitement ; une bonne agitation est une chose absolument indispensable ;

2° Laver ensuite l'huile avec 10 p. 0/0 d'acide sulfurique, qui resserviront à une opération suivante en premier, de sorte que la dépense n'est toujours que de 10 p. 0/0 ;

3° Laver l'huile encore chaude avec 12 ou 15 p. 0/0 de soude à 36° ou 32 p. 0/0 de soude à 15° ;

4° Laver l'huile avec 10 p. 0/0 de soude, qui resserviront à une opération suivante en premier lieu ; la décantation de cette soude doit être parfaite ;

5° Rectifier l'huile en ne laissant que 5 à 6 p. 0/0 dans la chaudière ;

6° L'huile, ainsi obtenue, est d'un jaune verdâtre ; la laisser déposer jusqu'à ce que la naphthaline ait pris une forme cristalline et soit durcie ; en cet état, il est très-facile de l'éliminer par infiltration sur un tamis en toile métallique ; pour en retirer le reste de l'huile, il est absolument nécessaire de la soumettre à la presse ;

7° Il est utile de conserver l'huile décolorée jusqu'au moment de son expédition sur une petite couche de soude en lessive, et si l'on voulait lui donner une odeur douce et agréable, il faudrait remplacer la soude par une dissolution de chlorure de zinc très-concentrée ; c'est dans les cuves à réservoir qu'il faut faire cette opération, avant d'expédier les huiles ainsi fabriquées.

Comme observation, l'auteur ajoute que plus l'action de l'acide sulfurique a été complète, moins la quantité de soude à employer est forte. Or, comme l'acide est d'un prix inférieur à la soude, il est économique de le bien faire réagir.

On voit que si, d'un côté, ce procédé nécessite une petite quantité de combustible, d'un autre côté, on économise de la soude ; de plus, on peut se servir de soude moins concentrée, qui revient à meilleur compte, parce que le fabricant évite les frais de concentration.

Pour avoir de la soude à bon marché, on prend de la soude anglaise dont on élimine le carbonate de chaux. On a ainsi un bénéfice d'au moins 25 p. 0/0 sur le prix d'achat de la soude en lessive.

On peut également faire évaporer la soude ayant servi au traitement pour en chasser les huiles ; elle pourra alors resservir de nouveau. L'huile, restée comme résidu dans la chaudière, peut être employée en même temps que la naphthaline au chauffage des chaudières. Pour cela, on la fait couler par un petit filet sur une table en briques réfractaires remplaçant la grille du foyer.

Ce premier moyen de désinfection et de décoloration de l'huile de houille, est caractérisé par le chauffage de l'huile et des agents décolorants et le battage de l'huile, de l'acide et de la soude.

Deuxième moyen. — L'appareil qui est représenté en section verticale, fig. 16, pl. 377, est celui auquel l'auteur donne la préférence pour obtenir la désinfection et la décoloration des huiles lourdes de houille ; il ne comporte pas le chauffage de l'huile.

On introduit dans le récipient A la quantité d'huile brute que l'on désire traiter ; on met dans le récipient B de l'acide sulfurique à 66° que l'on chauffe à 60 degrés centigrades, et dans le récipient C de la soude caustique à 36°. Le récipient D reçoit les huiles traitées. Un robinet *e*, placé au bas du premier récipient A, sert à laisser sortir un filet de liquide plus ou moins fort, selon la contenance du second ; au-dessous de ce robinet est placé un tube *f*, surmonté d'un entonnoir ; ce tube, en fonte ou en plomb, descend jusqu'au fond du récipient B, de manière à ne laisser qu'un demi-centimètre environ de distance entre lui et le fond, de telle sorte que le liquide introduit dans ce tube est obligé de traverser toute l'épaisseur de la couche d'acide sulfurique, qui doit toujours occuper les deux tiers de

la contenance du récipient pour aller retrouver sa place à la surface de l'acide, en raison de sa densité.

Un second tube *j*, fixé à l'orifice de ce récipient, permet à l'huile, qui excède le niveau, de se précipiter, au fur et à mesure, dans le récipient C pour y subir un second traitement par la soude caustique ; les proportions de soude sont les mêmes que par l'acide sulfurique, et l'huile suit absolument la même marche que dans le récipient A.

Un troisième tube *h* est fixé à l'orifice du récipient C pour laisser sortir l'huile excédant le niveau, et qui retombe dans le récipient D ; de là les huiles sont extraites pour être distillées dans l'alambic H. Ces huiles, ainsi traitées, doivent produire de l'huile décolorée et désinfectée, ainsi que la naphthaline blanche.

L'acide sulfurique seulement doit être chauffé de 60 à 70° ; à cet effet, un petit fourneau L est pratiqué dans la maçonnerie au-dessous du récipient B qui contient l'acide.

Le deuxième moyen a pour but d'éviter le battage des huiles pendant le traitement, qui ne dure pas moins de 14 heures, et d'être certain que chaque molécule d'huile a été en contact direct avec l'acide sulfurique et la soude, principe essentiellement indispensable, puisqu'il est la base de l'opération.

Il est urgent que les tubes plongeurs *f* et *j* soient d'une élévation dépassant au moins une fois la hauteur de l'acide, afin que le poids de l'huile puisse traverser la couche d'acide qui fait niveau dans le tube, et remonter extérieurement à sa surface.

L'expérience a démontré que, pour obtenir les huiles de houille complètement décolorées, il faut éviter de les recueillir dans les masses encore chaudes en sortant de l'alambic. On obtient la décoloration en les saisissant par le froid instantanément ; à cet effet, l'on dispose deux chenaux *m*, *n* : dans l'un coule l'huile et dans celui de dessous un courant d'eau froide ; par ce moyen, les huiles arrivent toutes froides dans le bassin M ou dans les cuves, et ne prennent plus de couleur au contact de l'air.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTE-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Société d'encouragement. — Académie des sciences. — Société des ingénieurs civils. — Moulinage de la soie. — Cubilots. — Appareils de condensation de la vapeur. — Moulins à blés.

Société d'encouragement.

Fabrication du carbonate de soude.—M. Verstraët, chimiste, à Lyon, annonce qu'il a été conduit à apporter quelques modifications à son procédé de fabrication des carbonates de potasse et de soude, à cause de l'action destructive que les sulfures alcalins produisent sur la sole des fours où ils sont traités et sur les outils qui servent à les brasser. Cette modification consiste à ne pas agir directement sur le sulfure de sodium ; à cet effet, il traite à chaud une dissolution concentrée de sulfure de baryum par une dissolution concentrée de sulfate de soude ; il se forme du sulfate de baryte qui précipite ; le sulfure de sodium reste en dissolution ; il est soumis à l'action de l'acide carbonique.

Le sulfate de baryte précipité est en poudre impalpable et peut être utilisé à différents usages, notamment dans les papeteries ; il peut aussi servir à préparer le sulfure de baryum ; M. Verstraët prépare le sulfure de baryum dont il se sert, en chauffant du sulfate de baryte avec de la houille dans un four à voûte surbaissée ; il annonce que le sel de soude obtenu par son procédé est à un titre plus élevé que celui fabriqué par le procédé de Leblanc ; qu'il est dépourvu de sulfure de calcium et que ce mode de préparation permet de recueillir en même temps de l'acide sulfurique.

Électro-aimants. — M. Du Moncel communique à la Société une découverte importante due à M. Carlier. Jusqu'ici, on avait construit les électro-aimants avec des bobines formées de fil de cuivre entouré de soie, de coton, ou d'un vernis isolant ; on pensait qu'il était indispensable d'isoler les uns des autres les différentes spires de l'hélice formée par le fil, afin que le courant suivit toute la longueur du fil et acquît ainsi une grande intensité. M. Barbier eut l'idée de construire des électro-aimants avec des bobines formées de fil de cuivre entièrement nu, sans aucune substance isolante ; il a trouvé que non-seulement le courant passait parfaitement par toute la longueur du fil, au lieu de passer à la surface par suite du contact des spires, ainsi qu'on aurait pu s'y attendre, mais encore que l'action du courant est d'autant mieux utilisée que le fil est mieux décapé ; ce n'est donc pas à un phénomène d'oxydation de la surface du fil qu'il faut attribuer la conservation du courant. Le résultat le plus important, c'est que les électro-aimants ainsi construits avec des fils découverts sont beaucoup plus puissants que ceux formés avec des fils isolés. M. Du Moncel s'est assuré, par des expériences répétées, que ces électro-aimants à fils découverts sont dans les mêmes conditions de dimension du fil et du nombre des spires, de deux à trois fois plus puissants que les autres ; il en donne la preuve immédiate, en mettant successivement deux de ces appareils de mêmes dimensions (l'un fait avec un fil recouvert de soie, l'autre avec un fil complètement nu), en communication avec une pile ; l'électro-aimant à fil nu soulève des poids deux fois plus lourds que l'autre ; les essais que M. Du

Moncel a faits avec la balance de Colomb et avec la boussole des sinus ont donné des résultats concordants. Cette découverte aura pour résultat de diminuer beaucoup le prix des électro-aimants en supprimant l'enveloppe de soie et en diminuant les dimensions des appareils destinés à produire un effet donné ; en outre, dans ces appareils à fils nus, l'extra-courant n'existe pas.

Sucrerie. — M. Kessler donne la description des procédés qu'il emploie pour la fabrication du sucre dans les petites sucreries agricoles ; il vient d'installer une usine de ce genre à Brie-Comte-Robert ; les frais d'installation de l'usine s'élèvent au total de 30,000 francs, et le sucre qu'on y fabrique revient à 37 francs les 100 kilogrammes. M. Kessler a introduit dans cette fabrication un perfectionnement qui consiste à introduire dans le jus de la betterave un agent antiseptique, qui permet de laisser ce jus exposé à l'air pendant le temps nécessaire aux opérations, sans qu'il fermente. Le corps qu'il emploie à cet effet est le biphosphate de chaux, qu'on obtient en traitant la *coprolite* (phosphate de chaux naturel) par l'acide sulfurique. Après l'opération, ce phosphate de chaux mélangé avec les produits de la défécation constitue un engrais précieux. M. Kessler obtient, par ses procédés, un rendement de 5 à 6 p. 100. Le sucre qu'il fabrique est de belle qualité et son prix de revient est très-économique.

Moteur à vapeur. — M. Victor Bois fait une communication au sujet d'une disposition adoptée par M. A. Beyer, ingénieur-mécanicien, à Paris, dans la distribution des machines à vapeur, à laquelle il donne le nom de *tiroir équilibré par la pression atmosphérique* . Il a appliqué cette disposition, depuis cinq ou six mois, à un cylindre déjà existant dans les ateliers de M. Pleyer, et il en a obtenu des résultats très-bons. L'introduction a lieu dans l'intérieur même de la coquille, par l'orifice où se trouve habituellement la sortie. La coquille est serrée au moyen d'une bague en caoutchouc, logée dans un support en fonte, et assure l'adhérence du tiroir sur son siège de friction. Quand il s'agit d'un cylindre neuf, l'auteur compte sur la pression atmosphérique, additionnée d'un ressort calculé en conséquence, et sur une surface extérieure dépassant de beaucoup la surface en communication avec la vapeur, de manière à assurer l'adhérence et à prévenir les fuites.

Académie des sciences.

Machine électrique à plateau en soufre. — On sait que M. Sainte-Clair Deville a trouvé, que si l'on fond du soufre à plusieurs reprises et qu'on le refroidisse brusquement, il se change en soufre rouge. M. Richer a, de plus, remarqué qu'en coulant du soufre qui a ainsi cristallisé plusieurs fois dans des circonstances particulières de refroidissement, il prend une sorte de trempé et que cet état moléculaire semble permanent. M. Richer a pu obtenir des plaques ou des disques en soufre de 2 à 3 centimètres d'épaisseur et de plus de 1 mètre de diamètre. Ces disques offrent une certaine ténacité et sont un peu plus fragiles que le verre ; mais n'étant pas hygroscopiques et pouvant être obtenues à très-bas prix, ils peuvent être employés avantageusement dans la construction des machines électriques à frottement. Plusieurs de ces machines sont construites depuis plus d'un an et fonctionnent très-régulièrement.

Société des Ingénieurs civils.

Niveau de poche. — M. Tardieu met sous les yeux de la Société un petit niveau de poche permettant de vérifier le devers transversal qu'on doit donner aux voies en courbe. Cet instrument n'est pas destiné à remplacer les niveaux avec fil à plomb ou les instruments du même genre habituellement remis aux

poseurs dans ce but. C'est seulement un moyen de contrôle et de vérification destiné à l'ingénieur ou au chef de section. L'appareil se compose de deux parties : la première est une mire lectrice affectant la forme d'une règle divisée de 20 centimètres de longueur, on la pose sur le rail le plus bas à l'aide d'un pied à charnière dont elle est munie et elle peut ainsi se tenir d'elle-même dans une position sensiblement verticale. La seconde partie est le niveau proprement dit, que l'on place sur le rail le plus élevé. Ce niveau comprend une lunette achromatique, à l'aide de laquelle on regarde les divisions de la mire lectrice, et un niveau à air qui permet d'amener dans une position horizontale l'axe de la lunette. Les rayons lumineux venant de la mire lectrice traversent l'objectif de la lunette et viennent se réfléchir sur la face inclinée à 45 degrés d'un prisme en flint-glass et sont renvoyés verticalement de bas en haut. Les dimensions de l'instrument sont telles, que l'image de la mire lectrice vient se produire sur la face horizontale du prisme.

Sur cette face est disposé un fil d'araignée qui, lorsque les deux rails sont au même niveau, correspond au zéro de la mire lectrice. Un oculaire, formé de deux lentilles convexes, permet de regarder à la fois et le fil d'araignée et l'image de la mire lectrice.

Le niveau reposant sur le rail par trois points seulement, il est facile, en le déplaçant transversalement sur la surface convexe du rail, de faire varier l'inclinaison de l'axe de la lunette jusqu'à ce que le niveau indique que cette lunette est horizontale. Quand cela est, on voit, en regardant par l'oculaire, le fil d'araignée se dessiner sur la mire lectrice et indiquer directement la différence de niveau des deux rails. Le volume total du niveau proprement dit n'excède pas 60 centimètres cubes, y compris l'étui qui le renferme. L'instrument est ainsi rendu extrêmement portable.

Ce petit appareil a été étudié et construit dans les ateliers de M. Froment. Il permet d'opérer très-rapidement et surtout sans aucun aide, ce qui était le but principal.

Moulinage pour les soies.

L'idée de faire, au moyen d'une opération unique, celles du *filage*, du *doublage* et de la seconde torsion des soies, ne constitue pas l'invention de M. Tastevin : cette idée remonte assez loin et l'on pourrait citer nombre de personnes qui ont échoué dans sa réalisation.

Ce que M. Tastevin a inventé, c'est le mécanisme propre à rendre ce but pratique ; deux métiers, l'un destiné à produire la trame et l'autre l'organsin, la grenadine, et généralement toutes les soies qui exigent une double torsion, fonctionnent dans l'atelier de l'inventeur.

Le métier à trame ne diffère presque pas, quant à sa forme, des moulins ordinaires : les fuseaux sont mus par une courroie comme ici. Ils sont en huit de chiffre ; mais le guindre y est remplacé, par un cylindre distributeur des fils et régulateur de la torsion. Sur une tablette placée au-dessus, sont étalées les bobines qui doivent être *doublées* et fournir le fil aux bobines enrouleuses et tordeuses, qui sont alignées au-dessous. La torsion se règle sans changement d'engrenages, et par le simple déplacement d'une courroie.

Le mécanisme qui produit les organsins, les grenadines, etc., se fait remarquer par ses deux étages de fuseaux ; sur l'un, les fils se tordent un à un ; sur l'autre, c'est deux à deux. Ici les fuseaux tournent à droite, là à gauche ; le cylindre distributeur entre deux fait ses évolutions régulières. La largeur de ce métier est de 50 centimètres environ. Le va-et-vient monte et descend, au lieu d'aller de droite à gauche et de gauche à droite, comme dans les moulins ordinaires.

Outre les deux appareils dont il vient d'être question, fonctionne un petit *doublage* où la casse d'un fil suspend instantanément la marche de l'autre. On obtient ce résultat par deux modes essentiellement différents : le premier consiste à arrêter la rotation de la bobine enrouleuse ; le second à saisir le fil lui-même dans sa course et à l'étréindre de façon à ce qu'il ne puisse plus avancer. Suivant les circonstances, on emploie l'un ou l'autre de ces moyens. D'après l'inventeur, ce système est applicable à la filature du cocon et permet de supprimer la seconde croisure Champon. Cette seconde croisure occasionne, on le sait, des ruptures fréquentes dans le fil de soie, à cause du grand écartement qu'on est forcé de lui donner.

Cubilots.

Un grand nombre des perfectionnements que l'on apporte dans la sidérurgie consistent à augmenter la dimension et l'énergie des appareils ; ce qui a pour conséquence immédiate d'augmenter la quantité des produits et de diminuer les frais généraux. C'est ainsi que les hauts-fourneaux, ne donnant autrefois qu'une dizaine de tonnes, en produisent aujourd'hui quatre fois autant.

Un changement analogue à celui qui a été suivi pour les hauts-fourneaux, a été employé, dit le *Monteur des intérêts matériels*, pour les cubilots, par M. Ireland, promoteur de ce perfectionnement.

Le vieux modèle des cubilots ne ressemble pas mal à l'un de ces outils où les paysans battent la crème pour en retirer le beurre, une baratte.

Au lieu de cette forme primitive, l'on emploie à Manchester des cubilots dont la forme se rapproche de celle du haut-fourneau, avec des étalages et un creuset au-dessous. Là, le vent est distribué à dix, à douze tuyères, disposées au moins sur deux rangs. Un des cubilots de M. Ireland a 1^m,216 de diamètre extérieur ; le creuset a 0^m,560 de diamètre, les étalages, qui s'élargissent jusqu'à 0^m,740, ont 0^m,560 de hauteur, et le tout s'élève de 6^m,400 au-dessus du sol de l'atelier. Le vent, amené par des tuyaux de 0^m,23, est introduit dans deux chambres annulaires en fonte, établies dans la chemise en briques réfractaires, et de là conduit à l'intérieur par un rang inférieur de trois tuyères de 0^m,15 et un rang supérieur de huit tuyères de 0^m,065. Les grosses tuyères du bas sont à environ 0^m,51 au-dessous des étalages et les petites, ou celles de 0^m,065, exactement au bas de ces étalages. Toutes ces tuyères, au nombre de neuf, ont des ouvreaux fermés par des plaques mobiles sur un point du centre, et il existe des registres qui peuvent intercepter l'écoulement du vent dans l'une quelconque des tuyères. Dans quelques-uns de ces cubilots, où l'on travaille des fontes d'une fusion facile, 1 kilog. de coke rend jusqu'à 10 kilog. de pièces moulées, ce qui est un rendement énorme, comparativement à celui des anciens cubilots.

Un fond mobile ou rabattant, est une chose essentielle pour un bon cubilot, et qui mérite d'être adopté plus généralement qu'il ne l'est encore. Si une charge vient à se siffler par défaut de vent dans un cubilot, on n'a pas d'autre ressource que d'arracher toute la masse, ou même, dans les circonstances ordinaires, le travail du nettoyage, après l'évacuation d'une charge, est une opération des plus laborieuses et des plus rudes. Si, quand une charge de fonte a été coulée, le surplus qui reste dans le cubilot pouvait être promptement et tranquillement évacué dans une fosse ou un puits, les fondeurs apprécieraient cette économie de travail, dit de grillade par les ouvriers, travail qui les expose nécessairement, pendant un quart d'heure, à l'action du fer en fusion et des scories incandescentes.

Le fond mobile roule sur des charnières d'une très-grande solidité ; il est

maintenu par un bouton plat de 7 centimètres et demi de longueur sur 4 de diamètre, passant à travers deux crampons très-robustes.

Le fond en fonte, qui a au moins 4 centimètres d'épaisseur, porte un rebord saillant, courbé, formant bassin sur sa face supérieure, et c'est à l'intérieur de ce bassin, qui peut avoir 7 à 8 centimètres de profondeur, qu'on cimente un certain nombre de briques réfractaires sur une épaisseur de 10 centimètres ou même plus, et qu'on forme une chemise faisant partie intégrante du fond lui-même, s'abaissant avec lui et se relevant de même pour venir reprendre sa place. Lorsque le fond mobile est relevé et arrêté à demeure avant l'introduction d'une nouvelle charge, il n'est plus besoin que d'un léger lutage avec de l'argile réfractaire ou même avec de la boue des routes macadamisées, pour faire un joint parfait tout autour et cette opération occupe un espace de temps qui mérite à peine d'être pris en considération.

Cette disposition constitue un progrès et une économie évidents, lorsque l'on a de grandes quantités de moulages à confectionner : par exemple, de grandes conduites en tuyaux de fonte et de grandes pièces de mécanique.

Appareils de condensation de la vapeur.

M. W. Thorold, ingénieur dans le comté de Norwich (Angleterre), s'est fait breveter en France, le 26 octobre 1864, pour des dispositions d'appareils de condensation de la vapeur qui s'échappe des machines motrices, en la mettant en contact immédiat avec un ou plusieurs courants d'air atmosphérique, dans l'intérieur d'un vase fermé. Dans ce but, il dispose l'appareil de la manière suivante : la vapeur d'échappement, lorsqu'elle quitte le ou les cylindres, est dirigée dans un appareil rotatif ou turbine, qu'elle fait tourner par réaction, et de la périphérie de laquelle elle s'échappe dans l'enveloppe qui l'entoure ; là elle est mise en contact immédiat avec un ou plusieurs courants d'air qui a été comprimé dans ladite enveloppe par l'un des moyens connus, tels que soufflets ou pompes, actionnés par l'appareil rotatif, ou par la machine à vapeur elle-même. L'air ou les gaz superflus peuvent s'échapper, à travers des orifices pratiqués dans l'enveloppe, dans un ou plusieurs tuyaux, d'où ils peuvent passer, soit dans l'air libre, soit dans la cheminée du fourneau de la chaudière à vapeur.

Si l'auteur le juge nécessaire, il applique un tuyau, séparé avec une soupape, par lequel la vapeur expulsée peut passer dans la cheminée, dans les conditions habituelles de l'échappement de la vapeur. L'eau résultant de la condensation de la vapeur est recueillie dans la partie inférieure de l'enveloppe et, de là, elle est refoulée dans la chaudière.

Dans quelques cas, pour accélérer la condensation de la vapeur, l'auteur introduit une certaine quantité d'eau de condensation, ou d'autre eau froide, à travers les tuyaux tournant avec l'appareil rotatif et l'en fait sortir par jaillissement, sous la forme de poussière et mélangée avec la vapeur qui s'échappe.

Dans d'autres cas, au lieu de cette disposition, ou en combinaison avec elle, il fait sortir la vapeur perdue de jets fixes et il dispose d'autres jets en contiguïté immédiate avec les premiers, et à travers lesquels l'air atmosphérique nécessaire pour la condensation est comprimé et mis en contact intime avec la vapeur.

Moulins à blés.

Un des points les plus importants en meunerie, c'est d'obtenir la mouture la plus froide possible ; aussi, dans ce but, a-t-on déjà proposé un grand nombre de dispositions d'aspirateurs, ventilateurs, etc. La plupart de ces dispositions

n'ont donné jusqu'ici que des résultats à peu près nuls, à cause des engorgements rapides qui bouchent les conduits d'aspiration, rendant ainsi inutiles les installations spéciales.

M. Damay-Pointron, minotier, à La Fère, s'occupant d'une manière particulière de tout ce qui se rattache à la meunerie, s'est appliqué à rechercher une combinaison qui puisse parer aux inconvénients inhérents aux systèmes actuels; il croit être arrivé, après plusieurs essais, au résultat qu'il désirait obtenir, en mettant en pratique la combinaison suivante: directement au-dessous des meules, il installe un premier récipient qui reçoit la mouture et qui la déverse ensuite, au moyen d'un ramasseur, par un certain nombre d'anches, à un second récipient circulaire, placé extérieurement à la tour de maçonnerie qui renferme le gros mécanisme de transmission du mouvement.

Chacun de ces récipients doit être hermétiquement fermé pour s'opposer à toute rentrée d'air extérieur, et prévenir ainsi la formation de pâte qui résulterait de la condensation. Les anches qui communiquent de l'archure avec le premier récipient ou ramasseur circulaire, sont terminées par une partie évasée, qui a pour but de conduire la farine le plus près possible du bas du récipient, afin de prévenir le tourbillonnement de la farine folle. Le conduit vertical qui communique avec l'aspirateur, est placé sur le premier récipient.

Les ramasseurs des deux récipients sont commandés au moyen de crémaillères et de pignons convenablement disposés à cet effet.

SOMMAIRE DU N° 171. — MARS 1865.

TOME 29^e. — 15^e ANNÉE.

Burette à huile inversable, par M. Léon Amenc.	115	Machine élévatrice propre à extraire l'eau à de grandes profondeurs et d'un seul jet, dite pompe sans limite, par M. Prud'homme.	137
Procédé de trempage de la fonte de fer, par M. Allin.	114	Marteau-pilon pneumatique, par M. Walton.	139
Rapport de la commission anglaise sur les réformes à introduire dans la législation des patentes en Angleterre.	115	Chauffage intérieur des machines à fluides élastiques, le charbon étant placé dans un foyer extérieur indépendant des appareils mécaniques, par M. F. Millon.	141
Fabrication des chaînes pour câbles et autres destinations, par MM. MacConnell et Howell.	118	Jurisprudence industrielle. — Tribunal de la Seine. — Audience du 4 janvier 1865.	155
Appareils laveurs et nettoyeurs pour les gaz ou vapeurs, par M. Colladon.	119	Méthode de fabrication du blanc de zinc, par M. Pallu.	159
Société des Ingénieurs civils — Séance du 6 janvier 1865.	122	Procédé de décoloration et de désinfection de l'huile de houille, par M. Laporle.	160
Habitations ouvrières de Beaucourt, construites pour le personnel des usines de MM. Japy frères et C ^{ie}	125	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents.	165
Ecole spéciale d'horlogerie et d'appareils scientifiques.	150		
Nouveau décret réglant la fabrication, l'établissement et la surveillance des chaudières et des machines à vapeur.	151		
Nécrologie de M. Froment.	156		

VISITES

DANS LES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

FABRICATION DE MEUBLES ET SIÈGES EN LAQUE

Par M. A. GALLAIS, à Paris

Nous avons eu l'occasion de visiter, il y a peu de jours, l'établissement de M. Gallais, successeur de la maison Osmont, passage Saint-Sébastien, à Paris, où l'on fabrique, sur une grande échelle, les meubles, les sièges et des objets de fantaisie, en tous genres, soit en bois, soit en papier mâché, recouverts de laque et de dessins ou d'ornements qui donnent à ces articles une véritable valeur artistique.

M. Gallais, qui n'occupe pas moins de 150 ouvriers, a bien voulu, avec une obligeance parfaite, nous faire voir toutes les parties de ses ateliers, et nous initier dans les détails de fabrication. Quoique les procédés qui y sont appliqués ne soient pas nouveaux, étant employés peut-être depuis plus de 50 années, ils ne sont pas, croyons-nous, bien répandus, car on compte encore peu de maisons en France où l'on fabrique de tels objets sur une certaine échelle (1).

Il est vrai que pour des établissements de ce genre, il faut nécessairement des capitaux considérables en rapport avec les nombreux modèles que l'on est obligé d'avoir en magasin et avec le temps très-long qui s'écoule depuis l'acquisition des matières premières, le dessin d'étude et la mise à exécution, jusqu'à la vente des objets fabriqués et la rentrée des fonds déboursés. Ce qui nous a surtout frappé dans cette intéressante visite, c'est le nombre des opérations successives qu'il est indispensable de faire pour arriver au résultat définitif, lequel doit être obtenu dans le plus court délai possible.

Ainsi, tous les objets vernis, laqués et dorés doivent recevoir plusieurs couches et plusieurs chaudes ou recuits qui donnent au dessin dont ils sont couverts toute la solidité désirable et permet de les net-

(1) Voici un extrait du rapport qui a été publié à la suite de l'Exposition universelle de 1855, par le jury international :

« Si l'ébénisterie en laque et en papier mâché avec incrustations de nacres et rebauts d'or a fait de grands progrès en France depuis quelques années, la maison Osmont n'a pas été étrangère à l'impulsion qui a été donnée à cette branche d'ameublement, et la supériorité de ses peintures et de ses reliefs, les conditions de solidité et de bonne fabrication qui distinguent ses produits, la variété de ses travaux lui ont déjà valu de nombreuses récompenses aux expositions précédentes.

toyer sans crainte, comme les riches voitures, sans fatiguer ni enlever les dorures.

Quand le bois d'un fauteuil ou d'une chaise, par exemple, est monté, on lui donne une première couche de céruse à l'huile, dans laquelle on a mélangé une certaine quantité d'ocre jaune ou d'autre couleur correspondant au ton clair ou foncé que l'on veut avoir. On fait sécher à l'étuve, chauffée à une température de 30 à 40°, puis on ponce toute la superficie couverte, et on remet une seconde couche que l'on étuve de même ; on vernit ensuite et on sèche de nouveau.

On recommence cette opération plusieurs fois jusqu'à ce que l'on ait obtenu des surfaces parfaitement lisses, mais sans défauts, qui permettent, soit d'y incruster de la nacre, soit d'y tracer ou d'y imprimer un dessin, soit encore d'y étendre un vernis brillant ou une mixture propre à recevoir et à fixer de l'or en feuille ou en poudre, suivant que le siège doit être nacré, peint ou doré dans ses différentes parties.

Il est à remarquer que pour les surfaces qui doivent être dorées, on peut, à volonté, les faire en mat ou en bruni, en totalité ou en partie, c'est-à-dire rendre ces surfaces bruniées d'abord, soit sur toute la superficie, soit dans des parties seulement, avec les feuilles d'or que l'on couche sur la mixture ou le vernis, préalablement étendu et séché à un certain degré qui ne détruit pas l'adhérence ; puis couverte, dans les parties qui deviennent mates, à l'aide de la poudre fine, impalpable que l'on y met au pinceau, après avoir à nouveau étendu une couche de vernis clair ou de mixture sur ces dernières parties.

Quand donc on veut avoir des chaises complètement dorées en bruni, l'ouvrière couvre tout le bois de feuilles d'or (1), après l'avoir préalablement étendu de la mixture ou de l'encollage qui permet à ces feuilles d'y adhérer ; or, cette mixture, je le répète, n'est autre qu'un vernis clair dans lequel on mêle un peu d'ocre ou de poudre jaune qui lui donne la couleur de fond nécessaire. Les feuilles d'or sont si minces et si légères que le souffle seul les fait prendre au vernis, qui, comme nous l'avons dit, n'a reçu qu'un degré de siccité tel qu'il est encore assez gluant pour produire de l'adhérence. Toutes les parcelles des feuilles qui ne touchent pas à la mixture ne sont nécessairement pas collées ; elles se détachent très-aisément, de sorte que l'ouvrière n'a aucune peine à faire tomber l'excédant.

Comme on a le soin de faire cette opération de la dorure en feuille dans un endroit fermé, à l'abri de l'air et de la poussière, et, en outre, de couvrir le sol d'un grillage en bois, toutes ces parcelles d'or ne sont

(1) Pour les meubles légers, tels que des chaises dorées qui ne reçoivent pas de peintures ou de dessins en couleur, ce sont généralement des femmes que l'on charge de ce travail.

pas perdues ; les ouvrières sont chargées de les ramasser tous les soirs. Au bout de l'année, on peut juger qu'elles forment un produit assez notable, puisque M. Gallais en vend pour plus de 4,000 francs au laveur de cendre, qui, comme on sait, forme à Paris une industrie importante (1). Toute la surface, ainsi couverte de feuilles d'or, est parfaitement brillante, brunie comme si on y avait passé le brunissoir. Si on veut alors y ménager des parties mates, il faut faire une nouvelle opération qui consiste à couvrir ces parties de mixture, et ensuite de poudre fine. Cette mixture et cette poudre se mettent au pinceau, en suivant les contours du dessin tracé à l'avance par l'artiste même qui l'a composé.

Lorsque le même dessin doit se reproduire plusieurs fois sur l'objet, ou sur différents meubles du même genre, il y a évidemment économie pour le fabricant à découper une feuille de carton mince et à l'appliquer sur la surface qui doit être enduite, parce qu'alors l'ouvrier, chargé du travail, peut peindre sans difficulté et sans le secours du dessinateur. On ne fait en cela qu'imiter exactement les fabricants d'images à bon marché, ainsi que nous l'avons indiqué dans un précédent numéro en parlant de *l'imagerie d'Épinal*.

Cette application du mat et du bruni réunis sur le même meuble, produit des contrastes très-agréables à l'œil, et parfois des effets vraiment artistiques, qui sont appréciés par les amateurs ; si on y joint de plus la peinture et l'incrustation de la nacre, on doit comprendre que l'on peut alors, à chaque instant, varier les dessins à l'infini, et, par suite, satisfaire tous les goûts, même celui des personnes les plus difficiles. Aussi, nous avons pu voir, avec plaisir, chez M. Gallais, une très-grande variété de meubles, de tables et de sièges qui ne diffèrent pas seulement par les formes et les proportions, mais encore par l'ornementation et surtout par les dessins. Il est vrai que cet habile fabricant occupe pour cela de véritables artistes, des dessinateurs, des peintres distingués, spécialistes, qui savent s'inspirer et changer tous les jours de composition.

C'est ainsi que nous avons remarqué des tableaux de fleurs et de fruits, des panneaux de salles à manger, des tables, des guéridons, peints et nacrés, couverts de sujets bien dessinés, qui laissent bien loin derrière eux tous les objets analogues venant de Chine, soit sous le rapport de l'exécution du meuble proprement dit, soit sous le rapport de la pureté du dessin, de la composition, des couleurs, etc.

(1) Le laveur de cendres achète chez tous les bijoutiers, doreurs et autres fabricants qui travaillent les métaux précieux, les résidus, déchets et ordures qu'ils ont le soin de recueillir tous les jours, et par des lavages et chauffages successifs, il extrait de ces résidus une assez grande quantité d'or et d'argent.

Pour les articles en papier mâché (1), qui s'appliquent particulièrement à des boîtes, des coffrets, des plateaux et autres objets de fantaisie d'un faible volume, on fait absolument les mêmes opérations que pour les meubles en bois ; seulement, comme la dessiccation des couches de vernis serait plus longue à obtenir, on a le soin de les renfermer dans des étuves qui sont chauffées à des températures sensiblement plus élevées que celles des premières ; on y compte habituellement 70 à 73°, quelquefois même 80° de chaleur.

Il est donc utile d'avoir dans un tel établissement plusieurs étuves de différentes dimensions, qui sont chauffées à la température convenable, par des calorifères placés, autant que possible, dans des caves au-dessous des ateliers.

Lorsque les travaux sont bien dirigés, on arrive à préparer dans la journée toutes les pièces vernies, pour les loger le soir dans les étuves que l'on chauffe la nuit, de sorte que le lendemain matin, elles peuvent être suffisamment sèches, soit pour recevoir de nouvelles couches de vernis, soit pour être peintes ou dorées.

Nous ajouterons, en terminant ce sujet, que tous les meubles, sièges et autres articles, ainsi laqués et dorés, qui sortent des ateliers de M. Gallais, présentent une très-grande solidité, qu'ils peuvent se laver et se nettoyer sans crainte d'enlever la dorure ou la peinture, parce qu'on a toujours le soin de les vernir encore après la dernière opération, avec du vernis clair, brillant, qui conserve toute la transparence nécessaire et que l'on fait également sécher à l'étuve.

Si les cadres dorés des glaces ou des tableaux pouvaient être faits de la même façon, on comprend qu'ils se conserveraient beaucoup plus longtemps dans leur fraîcheur, tandis que peints et dorés à la colle, ils sont bien plus susceptibles de se ternir et exigent des précautions pour les toucher sans y laisser de marque apparente.

(1) Cette dénomination de *papier mâché* qui nous vient, croyons-nous, de l'Angleterre, n'est autre que du carton plus ou moins épais, ou du papier plus ou moins fort qui peut devenir très-compact et très-dur comme du bois et se travailler de même, ou s'employer humide et former une sorte de pâte compressible que l'on peut mouler dans des matrices et à laquelle on donne alors toutes les formes désirables. L'industrie du papier mâché a pris une très-grande extension en France et ailleurs. C'est ainsi qu'à Forbach, MM. Adt frères, précédemment à Sarreguemines, fabriquent par millions de petits articles à bon marché, tels que : boîtes, tabatières, plateaux, ronds de serviettes, etc., qui s'expédient dans toutes les contrées. Tous ces objets découpés ou moulés, sont enduits de plusieurs couches de vernis noir ou de couleur, et, au besoin, peints, incrustés ou dorés, suivant la richesse de l'ornementation qu'on veut leur donner. On y emploie un outillage important composé de presses, découpoirs, machines à polir, qui sont mis en mouvement par des moteurs à vapeur.

FABRICATION DES TOILES CIRÉES POUR LE SOL

Par M. S. HAWKSWORTH

(Brevet belge du 30 janvier 1864)

La fabrication des toiles cirées par le procédé de M. Hawsworth consiste à prendre de la laine ou autre matière fibreuse que l'on passe à travers une cardé ; les feuilles qui sortent de la machine sont superposées jusqu'à ce qu'on ait obtenu une épaisseur suffisante.

Les feuilles accumulées de fibres reçoivent alors un ciment que l'on applique également sur toute la surface de la feuille supérieure, ce qui s'effectue facilement au moyen d'un cylindre en caoutchouc auquel on applique la composition rendue préalablement suffisamment fluide par l'effet de la chaleur, de la même manière que les imprimeurs pour étendre leur ancre.

Le ciment se prépare par un mélange de 500 grammes environ de ciré d'abeille, 500 grammes de colle, 1 kilogramme de térébenthine de Venise et 4 1/2 litres environ de forte huile de lin bouillie ; les matières solides sont fondues par la chaleur et le tout est bien mélangé.

La matière préparée, ainsi qu'il a été dit plus haut, forme la base de la toile cirée, et reçoit sa surface de la manière suivante : on prend de l'huile de lin, que l'on fait bouillir lentement dans un vase clos, durant quelques jours, avec une petite proportion de litharge et de poix de Bourgogne, jusqu'à ce que le tout prenne une consistance analogue à celle du goudron ; on place alors ce mélange dans un malaxeur, et on le combine avec des matières colorantes, terres ou autres substances convenables pour produire la couleur voulue, et l'on peut employer et mélanger ces matières colorantes de façon à imiter les marbres ou les pierres, lorsqu'on a passé les feuilles au cylindre.

CHALEUR ARTIFICIELLE

CALORIQUE PRODUIT PAR LE FROTTEMENT

Par M. **Xavier PROGIN**, d'Athènes.

Nos lecteurs se rappellent, sans doute, avoir vu dans le XI^e volume du *Génie industriel*, la description et le dessin de l'appareil de MM. Mayer et Baumont, destiné à produire de la chaleur par le frottement.

Cet appareil, qui a fonctionné pendant les dernières semaines de l'Exposition universelle de 1855, dans la galerie des machines en mouvement, avait excité, comme on sait, la curiosité du public, par la grande quantité de vapeur qu'il produisait rapidement, et sans feu, par la simple rotation de surfaces frottantes.

Après avoir produit une certaine sensation, cette machine ne paraît pas avoir reçu des applications sérieuses dans l'industrie, et il y a peu de temps, lorsqu'on nous demandait à ce sujet quelques renseignements, nous avons été assez embarrassé de répondre.

Quoi qu'il en soit, il faut bien le reconnaître, lorsqu'on présente à notre époque des idées que l'on croit nouvelles, il arrive souvent que les inventeurs ont été devancés par des idées analogues qu'ils ne connaissaient pas.

C'est ainsi que nous venons de recevoir de M. Comte, de la maison Munier et Prévost, habiles filateurs, à Albert (Somme), le numéro d'un journal de 1834, qu'il a retrouvé chez lui, et dans lequel nous lisons, au sujet de la *chaleur artificielle*, l'extrait d'une lettre écrite d'Athènes, par M. Xavier Progin, qui annonce qu'il s'occupe depuis 5 mois de diverses machines, dont la principale serait destinée à faire marcher les bateaux à vapeur sans charbon ni agent chimique.

M. Progin dit qu'il utilise, à cet effet, la chaleur engendrée par le frottement de deux corps.

« Le 14 de janvier dernier, relate ce journal, dans une réunion tenue chez le prince Caradja, l'auteur a présenté une machine qui sert à faire cuire simultanément des œufs, de la pâte, de la viande, à faire bouillir de l'eau et du lait pour du café, du thé, et autres choses, et même pour les bains. Dans l'intervalle de quelques minutes, il a pu offrir à la société des œufs parfaitement cuits.

» Le procédé de l'auteur consiste à frotter un piston dans un tube métallique, dont la surface extérieure est garnie d'un manchon fait avec des tresses de coton, recouvertes de lisières de drap ou d'une épaisse couche de laine. »

APPAREIL HYDRAULIQUE

APPLIQUÉ AU MONTAGE DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION AU MOYEN
DE L'EAU FOURNIE PAR LES CONDUITES FORCÉES

Par M. **LÉON ÉDOUX**, Ingénieur, à Paris.

(PLANCHE 378, FIGURES 1 A 6)

Le principe du système sur lequel repose l'appareil monte-charges, de M. Édoux, consiste essentiellement dans l'utilisation de l'eau contenue dans les conduites forcées des villes, douées, par conséquent, d'une plus ou moins grande force ascensionnelle, comme contre-poids, pour l'élévation de charges, poids ou fardeaux, et en particulier des matériaux de construction.

Le travail dynamique consacré à l'élévation des matériaux se trouve être précisément le plus considérable dans les villes qui sont dotées des systèmes les plus perfectionnés d'alimentation d'eau.

Étant supposé donné une conduite à forte pression pouvant fournir l'eau nécessaire à une hauteur supérieure à celle de l'édifice à construire, il est clair qu'il existe dans cette conduite un magasin de force motrice très-facilement, très-commodément utilisable pour l'élévation des poids, en recueillant sur les appareils *ad hoc* les eaux jaillissantes à un niveau, variable suivant le cas, inférieur à la limite du niveau d'ascension, et en l'utilisant après avoir servi comme contre-poids, lors de sa descente au niveau du sol.

Nous avons vu plusieurs applications de ces appareils faits à Paris pour la construction d'édifices particuliers, et nous avons pu nous convaincre de son efficacité et des services importants qu'il est susceptible de rendre.

Voici la description de l'appareil :

Supposons qu'on établisse dans le terrain à édifier deux tours jumelles de charpente de sapin ou autre bois, ayant une hauteur un peu supérieure au faite de l'édifice futur ; qu'entre lesdites tours puissent circuler deux cuves plates-formes reliées entre elles par une chaîne ou câble ; que cette chaîne ou ce câble s'enroule sur deux poulies de guides placées au haut des sapines ; que l'une des plates-formes située au niveau du sol reçoive les matériaux qu'il s'agit d'élever à une assise donnée ; qu'à cette assise se trouve la seconde plate-forme ; qu'un tuyau ascensionnel greffé sur la conduite forcée, muni d'un robinet, soit installé sur l'un des piédroits de la tour ; il est clair que si on verse dans la cuve supérieure une quantité suffisante d'eau, en manœuvrant le robinet, le mouvement s'opérera et le poids de l'eau

en mouvement entraînera les matériaux situés au niveau inférieur ; ce travail pourra se continuer indéfiniment avec une certaine dépense d'eau correspondante.

Les fig. 1 à 6 de la pl. 378 représentent en détails l'appareil qui est la réalisation pratique du système, dont nous venons d'indiquer brièvement le principe et la manœuvre :

Les fig. 1 et 2 montrent en élévation de face et de côté, l'ensemble de l'appareil ; la fig. 3 en est un plan vu en dessus ;

Les fig. 4 et 5 représentent en détails, vu de face et latéralement, le frein régulateur ;

La fig. 6 est une section verticale, suivant 1-2, et un plan de l'une des cuves plates-formes.

Dans les fig. 1, 2 et 3, on voit que les six piédroits en bois A sont assemblés à l'aide de croix de Saint-André B, et constituent les deux tours jumelles au faite desquelles s'installent les deux poulies de guide P : dans leur axe se meuvent les deux cuves plates-formes C, qui doivent recevoir alternativement le poids d'eau ou les matériaux ; les plates-formes sont suspendues à la chaîne en fer forgé F, à l'aide de crochets mobiles G, qui présentent la forme suivante : deux plaques rectangulaires en fer trouées de fenêtres, ayant exactement la même forme que les chaînons de la chaîne, viennent s'appliquer l'une contre l'autre en l'embrassant, et dans cette position, on les assujétit, soit à l'aide de boulons, soit à l'aide de frettes en fer ; ces deux plaques se terminent à leur partie inférieure par deux crochets auxquels viennent s'accrocher les quatre bouts de chaîne ou de corde des plates-formes ; de cette façon, on peut varier le niveau de suspension chaque fois que les exigences et l'avancement de la construction le nécessitent.

Les bouts de chaîne ou de corde en chanvre qui reliait, au nombre de 4 pour chaque plate-forme, la chaîne à ladite plate-forme, sont engagés aux 4 angles dans des crochets en fer faisant corps avec le récipient de l'eau. Ce dernier, comme le montre la fig. 6, se compose d'une armature carrée de fers T et double T de forme rectangulaire, et d'une capacité en relation avec la quantité d'eau nécessaire pour équilibrer le poids maximum de matériaux à élever, et un surplus destiné à vaincre les frottements qui peuvent, d'une façon générale et très-approximative, s'estimer à 5 0/0 de la charge utile.

Le caisson, fortement constitué pour résister au poids de l'eau par son fond, et à celui des matériaux par son tablier supérieur, est armé audit fond et sur ses quatre faces latérales, de feuilles de tôle rivées ensemble de manière à former un récipient solide ; le couvercle est un plancher en bois destiné à recevoir la charge des matériaux ; deux trous sont pratiqués l'un dans le tablier, l'autre dans le fond ; ce dernier est muni d'une soupape, et tous deux ont le diamètre voulu pour

l'admission et l'émission de l'eau dans un laps de temps convenable. La soupape d'émission peut se manœuvrer à la main, à l'aide d'une chaînette, ou s'ouvrir automatiquement en buttant contre un taquet de bois situé au niveau du sol qu'elle vient frapper. On fait écouler l'eau le plus avantageusement possible, en lui ouvrant une issue, soit dans un puits, soit dans les égouts. Deux verrous, ou plusieurs, qui maintiennent d'une façon fixe les plates-formes à leurs niveaux respectifs, sont boulonnés sur les armatures des plates-formes et aux angles; en les poussant, ils se placent au-dessous d'arrêts en fer fixés aux piédroits des sapines, au niveau convenable.

Ces plates-formes sont, ainsi qu'il a été dit, identiques de forme et de poids, de façon à ce que les résistances, dans toutes leurs positions, soient égales, pour satisfaire complètement à l'égalité des poids suspendus aux deux brins de la chaîne, on replie celle-ci au-dessous des plates-formes vers le centre du fond, de façon à ce qu'elle occupe toujours l'axe des tours au-dessous des cuves; elle se développe et se replie dans deux barriques en bois enfoncées dans le sol.

La prise d'eau pratiquée sur la conduite générale E, la plus voisine, est amenée, à l'aide d'un tube en plomb ou autre métal E', au montant central de la sapine, et on le fait circuler le long de la joue intérieure, ainsi que le représente le dessin; un robinet placé à hauteur d'homme et extérieurement, permet l'admission ou la suppression de l'eau. Au-dessus du robinet on ajuste des tronçons de tuyaux terminés en vis qui s'ajoutent les uns aux autres jusqu'au niveau voulu, et au fur et à mesure que la construction s'élève. Le dernier tronçon est formé d'un demi-cercle mobile sur son siège, de façon que le jet d'eau puisse venir alternativement en le tournant, soit à droite, soit à gauche, pénétrer dans les orifices des cuves. Enfin, quatre pièces de fer H (fig. 6) se boulonnent diagonalement aux angles de la plate-forme; elles consistent chacune en une équerre en fer, dont les bouts sont tournés et portent des galets ou cylindres de même métal h, qui doivent courir le long des faces verticales des piédroits, de façon à guider constamment les plates-formes dans leur course.

Pour arrêter à tout instant les plates-formes, soit qu'on veuille les décharger partiellement à des niveaux intermédiaires, soit pour satisfaire à toute autre condition, et aussi dans le but de régulariser le mouvement, éviter les chocs, et, en un mot, rendre l'appareil aussi invariable que possible, un frein appliqué à hauteur d'homme, contre le montant central au-dessus du robinet d'eau, permet à la même personne de manier le levier du frein, faire l'introduction et la suppression de l'eau, la vidange de la soupape et la manœuvre des verrous, dans le cas où ces deux derniers engins ne seraient pas automatiques.

Le frein se compose d'un axe horizontal L (fig. 1, 2, 4 et 5) sur

lequel est montée une première poulie M, enveloppée d'un cercle en fer N, garni intérieurement de tasseaux de bois ; ces tasseaux s'appliquent sur la jante de la poulie et l'oppriment, quand le bras du levier O est baissé ; ils la laissent, au contraire, libre quand il est levé.

Le mouvement de l'arbre est emprunté à celui des plates-formes, à l'aide d'un système de deux poulies à empreintes, dont l'une Q, est montée sur l'arbre du frein, l'autre S, de plus grand diamètre, sur le même arbre que l'une des poulies de charge P. Les empreintes consistent en des petites saillies venues à la fonte dans les gorges des deux poulies, et disposées de telle façon que les maillons de la chaîne sans fin R qui les enveloppent, viennent se loger exactement dans les prisons ainsi ménagées sur le pourtour des poulies. Quand donc la poulie de charge P se met en mouvement, elle entraîne la grande poulie à empreinte S d'une même quantité angulaire, et, par conséquent, maillon à maillon, la poulie Q du frein.

Une pression exercée sur le bras de levier du frein, arrête dans les plates-formes et, suivant que la pression est plus grande, moindre, ou nulle, on arrive à modérer plus ou moins ou à laisser complètement libre le mouvement des plates-formes. Un poids X, consistant en une lentille de plomb ou de fonte, fait travailler le frein constamment et spontanément, ce qui est une grande garantie de sécurité. Pour le laisser libre, l'intervention de la main devient alors nécessaire.

La même disposition du frein permet de changer le niveau de l'accrochage, quand il devient nécessaire de diminuer la distance de chaîne entre les deux plates-formes, manœuvre pour laquelle il convient que la poulie de charge P soit à empreinte à la mesure des chaînons de la grosse chaîne F, afin d'éviter le glissement, et que l'axe du frein soit terminé par une manivelle, pour que un ou deux manœuvres puissent transmettre le mouvement.

Pour arrêter la charge à la hauteur déterminée, des verrous *v* (fig. 6) sont fixés, comme il a été dit, aux angles des bâches, pour s'engager, par le bas, dans des pièces de fer méplat boulonnées sur la sapine, et, dans le haut, ces verrous s'appuient sur deux barres de fer qui se fixent au niveau de l'assise, et se déplacent successivement avec elle, constituant ainsi avec le frein naturellement serré, un ensemble qui assure absolument la sécurité de l'appareil au repos.

MANŒUVRE ET CONDUITE DE L'APPAREIL. — Pour faire fonctionner cet appareil, un seul homme suffit ; il est chargé : 1° de la manœuvre du robinet de la colonne d'eau ; 2° de celle du frein qui, à l'aide du poids lenticulaire X, agit spontanément, et qu'il faut soulever à la main pour régler le mouvement ; 3° de celle des soupapes de décharge ; et 4° des verrous inférieurs qui doivent fixer l'appareil au repos.

Grâce à l'emploi de cet appareil, le temps ordinairement prévu

pour la mise en place d'un cube donné aux hauteurs moyennes, peut être réduit de deux tiers. Cette économie de temps provient :

1° De l'accès facile de la plate-forme pour le chargement et le déchargement, supprime les complications et pertes de temps de l'embrayage et du débrayage ordinaires pour toutes les charges de gros et menus matériaux, il supprime aussi le guidage à la corde pendant toute la durée de l'ascension, et la descente à vide de l'appareil d'accrochage ;

2° A la vitesse égale d'appareils, puisqu'on peut charger en bas, en même temps qu'on décharge en haut ;

3° La vitesse d'ascension des matériaux est, à volonté, de 1 à 2 mètres par seconde, tandis qu'elle est environ de 4 centimètres dans les appareils ordinaires, et seulement de 2 centimètres, lorsque l'importance relative des charges oblige de moufler la chaîne ;

4° la capacité des divers appareils permet d'élever d'un seul coup, suivant le calibre de l'appareil employé, jusqu'aux limites respectives de 1000, 2000, 4000 kilog. et au-delà, un nombre quelconque de pierres de taille, de briques, de sacs de plâtre, pièces de bois ou de fer, etc., avec cet avantage, que ces divers éléments de la construction peuvent être élevés en proportions variables à chaque instant, suivant les besoins du chantier.

TRAITÉS DE COMMERCE ET DE NAVIGATION

CONCLUS ENTRE LA FRANCE ET LES ROYAUMES-UNIS DE SUÈDE ET DE NORWÈGE

Le *Moniteur* du 24 mars a publié un traité de commerce et un traité de navigation conclus entre la France et les royaumes-unis de Suède et de Norwège, qui établissent pleine et entière liberté de commerce et de navigation entre les habitants des deux États.

Les importations auront lieu conformément aux stipulations des derniers traités de commerce conclus avec la Grande-Bretagne, la Belgique (1), l'Italie et la Suisse.

Les parties contractantes se garantissent réciproquement le traitement de la nation la plus favorisée pour tout ce qui concerne l'importation, l'exportation et le transit. Les sujets de chacun des deux pays jouiront, à partir de l'exécution du traité, fixée au 15 avril de la présente année, dans l'autre État, d'une protection égale pour ce qui est des marques de fabriques ou de commerce. Les navires français en Suède et en Norwège, et les navires suédois et norwégiens en France, jouissent des mêmes droits et avantages que les navires des nationaux.

Les dispositions de ces traités de commerce et de navigation sont applicables à l'Algérie.

Dans une déclaration annexée aux traités, le plénipotentiaire de Suède et de Norwège a annoncé que son gouvernement s'engageait à soumettre à la prochaine Diète un projet de loi ayant pour objet de réduire, au moins à la moitié, le droit de patente auquel les commis-voyageurs étrangers sont actuellement assujétis en Suède.

(1) Dans le vol. XXII, nous avons publié les tarifs concernant ces traités.

CANAL MARITIME DE SUEZ

COMMUNICATION DE M. EUG. FLACHAT A LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

PREMIÈRE PÉRIODE.

INSTALLATION DES TRAVAUX. — La part de la main-d'œuvre dans le creusement d'un canal, dans la construction de jetées en mer, de digues et de quais, est toujours considérable, quelle que soit celle des machines dans la fouille, l'enlèvement et le transport des terres et des matériaux. Il fallait donc compter, dès l'origine, sur l'emploi d'hommes par milliers. Mais le désert était un obstacle à la naturalisation de la main-d'œuvre des ouvriers de l'Occident. Il fallait ou transformer le désert, ou employer aux travaux la population locale habituée au climat.

La transformation du désert exigeait du temps, et l'œuvre ne pouvait pas attendre. Elle eût succombé avant de paraître, au premier indice d'hésitation. Il n'existait pas, en Égypte, de travail libre. Le travail appartient au pacha ; il le vendit à la Compagnie. Mais ce n'était encore là qu'une expérience : il fallait la convertir en un moyen pratique. Autre chose est, en effet, d'employer les fellahs aux travaux agricoles isolément et dans les localités cultivées et peuplées, et de les employer par groupes de plusieurs milliers dans le désert.

L'histoire raconte que l'érection de certains édifices, d'une utilité douteuse, d'ailleurs, entreprise dans de pareilles circonstances, a causée une mortalité telle qu'elle a pris le rang d'une peste, d'une épidémie ou d'une famine effroyable, dans les siècles qui ont affligé l'humanité.

Tout récemment encore, la construction du chemin de fer du Panama, celle des chemins indiens et celle du chemin de fer du Caire à Suez, avaient montré que les deux nations qui nous précèdent par l'importance et la variété de leurs travaux publics, exposaient les travailleurs indigènes à une cruelle mortalité.

Les adversaires de l'isthme de Suez s'attendaient au même résultat ; l'Angleterre en avait fait l'expérience sur les mêmes lieux. Ils étaient prêts à protester au nom de l'humanité. Mais cette occasion ne s'est pas produite. Grâce en soient rendues à l'illustre fondateur et à ceux qui l'ont assisté.

Quelle que soit la cause qui a créé le désert, elle n'est pas faible, car elle a chassé l'homme devant elle. Une fois le désert créé, il devient redoutable. Le manque d'eau, de sol cultivable, la chaleur solaire sans ombre, et la fraîcheur des nuits sans abri, les tempêtes de sable que le vent roule avec lui, sont autant d'obstacles à la colonisation des ouvriers. Force était donc de tout apporter au désert : eau, vivres, abri, tout enfin.

Si les agglomérations d'ouvriers, dans les conditions ordinaires et dans nos propres climats, amènent fréquemment des affections typhoïdes, des fièvres, à quoi devait-on s'attendre dans le désert, si les conditions hygiéniques étaient négligées ? La difficulté était grande, mais elle a été abordée de front et sans hésitation.

La Compagnie a réalisé toutes les conditions d'une colonisation artificielle d'ouvriers en apportant, sur les ateliers, tout ce qui était nécessaire à l'existence, à l'abri, aux soins hygiéniques ; elle y a ajouté un système de migrations mensuelles des contingents, et elle a si bien réussi que la mortalité a été,

sur ses chantiers, moindre que dans les autres parties de l'Égypte, moindre que dans nos établissements militaires. Le succès a été si complet qu'il vint à la pensée de plusieurs membres du jury de l'Exposition universelle de 1862 de proposer qu'une grande médaille fût donnée à la Compagnie de l'Isthme de Suez, pour signaler la grandeur et l'importance du résultat obtenu. Le président du jury adopta cette pensée avec empressement. Mais nous étions en Angleterre : les souvenirs des travaux dans l'Inde et du Caire à Suez étaient trop récents, le contraste trop palpable. On prétextait que la Compagnie de l'Isthme de Suez n'était pas exposante.

Cependant, cette colonisation artificielle était trop onéreuse pour être considérée autrement que comme moyen provisoire. Il fallait rendre la colonisation naturelle pour qu'elle devint définitive et que la main-d'œuvre fût enfin placée dans les seules conditions où elle peut s'exercer avec économie. Ce fut, dès l'origine, la préoccupation du fondateur. Le canal d'eau douce était possible ; il en fit la base principale des moyens d'exécution du canal maritime. En amenant l'eau douce, il chassait, à son tour, le désert devant lui. Il consolidait les vastes établissements d'Ismaïla et de Port-Saïd, qui sont des villes de plusieurs milliers d'habitants ; il rendait la marche de ses travaux facile et régulière.

Si la main-d'œuvre est en réalité le pivot de la grande roue du travail, il est aussi vrai qu'elle ne s'obtient, dans ses meilleures conditions, que lorsque l'ouvrier peut trouver, à côté de l'atelier, les moyens et les habitudes qui permettent la vie de famille. Or, cela est obtenu désormais et cela est à l'éternel honneur de l'auteur de l'entreprise, car ce résultat est, à lui seul, une victoire dans la lutte contre une nature redoutable et contre des adversaires acharnés.

Vous entrevoyez déjà les conséquences. De ce que les conditions de colonisation ont changé, le caractère et la nature de la main-d'œuvre peuvent changer aussi. A la place du fellah, l'Européen peut venir et, avec lui, le grec de l'Asie, le Maltais, l'Italien ; et ils viennent déjà ; le niveau intellectuel de la main-d'œuvre peut se relever, une nouvelle ère se prépare ; il ne faut plus à l'œuvre qu'un peu de temps pour cette transformation.

Mais, devant ce résultat, les ennemis de l'Isthme s'agitent. Nous sommes en 1863. A ce moment encore, il restait des adversaires à combattre et des indifférents à convaincre ; la politique anglaise affectait de continuer de croire à l'impossibilité matérielle de l'œuvre. M. de Lesseps comprit l'utilité de lui répondre par la bouche très-autorisée de l'ingénieur président de la Société des ingénieurs civils de Londres, sœur aînée de celle-ci. Sur sa proposition, M. Haenschaw fut consulté par le vice-roi. Il y a toujours profit, autant que loyauté, à aller au-devant des objections quelque'intéressées qu'elles soient.

Il résulte, en effet, du rapport de cet ingénieur, que le canal est possible, qu'il est bien tracé, qu'aucune difficulté d'art ne peut être aperçue à son exécution, que les ports sont bien projetés, que l'installation des travaux ne laisse pas de place aux objections, qu'enfin le canal d'eau douce a atteint le but que l'on se proposait, celui de transformer le désert.

Cela, nous le savions, et le rapport n'a rien appris à ceux d'entre nous qui ont suivi cette entreprise avec le degré d'intérêt qu'elle mérite ; mais il importait qu'autour des tapis diplomatiques de Londres et de Constantinople, ces vérités ne pussent être contestées plus longtemps.

L'entreprise semblait donc devoir désormais marcher à pleines voiles vers le succès. Quelques chiffres sont utiles pour indiquer ce qui restait à faire.

Le creusement du canal estimé d'abord, pour une largeur de 100 mètres au plan d'eau, à 96,000,000 de mètres cubes, a été réduit à 71,000,000 de mè-

tres, la largeur au plan d'eau étant ramenée à 80 mètres entre la mer Rouge et les lacs Amers, et à 58 mètres entre les lacs Amers et Port-Saïd. Sur ces 71,000,000 de mètres, il en reste à exécuter 55,200,000 ce qui donne environ 15,800,000 mètres exécutés jusqu'à ce jour. Les ingénieurs de la Compagnie comptaient exécuter les 55,200,000 restant à faire, en trois années, si les contingents des fellahs avaient pu être conservés, en moyenne, à 30,000 hommes. Réglant la durée des travaux sur le cube des déblais à sec, la Compagnie estimait (mars 1863) que ce cube serait au maximum de 40,000,000 de mètres et que, à raison de 1^m,33 par homme et par jour, des contingents de 20,000 hommes les exécuteraient en quatre ans environ; mais qu'en portant les contingents à 30,000 hommes, le travail serait aisément terminé en trois ans.

Ces chiffres suffisent pour mesurer l'importance de la lutte engagée sur la suppression de la corvée.

SECONDE PÉRIODE.

DIFFICULTÉS POLITIQUES. — La politique anglaise avait toujours cru ou semblé croire à l'impossibilité de l'œuvre. Le rapport de l'ingénieur anglais lui ouvrit les yeux. Elle avait entravé l'entreprise bien plutôt, parce qu'elle voyait dans le vaste ensemble de la concession faite à M. de Lesseps, l'origine d'un grand établissement français en Égypte, que l'établissement d'un moyen de communication mort-né, suivant elle.

Mais le jour où elle est forcée de reconnaître son erreur, elle change ses batteries et s'attaque aux moyens d'exécution. La main-d'œuvre est tout entière basée sur l'emploi du fellah; l'enlever à la Compagnie, ce sera entraîner sa ruine.

Il est remarquable que l'Angleterre ait toujours su mettre au service de sa politique un grand principe de moralité. Elle a poursuivi l'abolition de la traite des noirs, mais sur la mer seulement, parce que les marines étrangères se recrutaient de matelots par ce trafic. Elle a fermé les yeux sur le trafic des esclaves à l'intérieur de l'Afrique, sur les massacres qui en sont la conséquence, sur l'effrayante mortalité des caravanes d'esclaves dans le désert, sur l'établissement de marchés d'esclaves sur le littoral de la Méditerranée, en présence de ses consuls; et il est remarquable que c'est la nation sur laquelle l'influence de l'Angleterre est la plus puissante qui conserve encore l'esclavage. Mais, en ces lieux, sa politique n'a pas de profit à retirer de l'abolition de l'esclavage.

La corvée égyptienne, le travail du fellah, n'avait jamais éveillé les scrupules de l'Angleterre. Bien plus, elle l'avait demandée à son profit. Elle l'avait exclusivement employée dans les travaux du chemin de fer du Caire à Suez, et dans des conditions de mortalité qui restent attachées à cette entreprise comme une marque ineffaçable.

Mais le jour où elle a reconnu que ce système de travail percerait l'isthme de Suez si on n'y mettait ordre, elle s'est avisée que c'était une sorte d'esclavage déguisé. Elle a ouvert les yeux au gouvernement turc, et, sous cette main puissante, celui-ci a supprimé la corvée.

Personne, sans doute, n'a été dupe de cette comédie humanitaire. Mais si le fond était faux, la forme était habile; elle a triomphé de la religion du contrat.

Un autre point également inquiétant pour l'Angleterre était celui qui attribuait à la Compagnie la propriété d'un territoire que devaient fertiliser les eaux douces amenées par elle. Il y avait là le fondement bien légitime et bien pacifique d'un vaste foyer français. Les principes de neutralité ont été invoqués et avec succès par la jalouse diplomatie de l'Angleterre.

Sur cet intérêt, comme sur le précédent, les négociations ont amené des

compensations. Un arbitre auguste a prononcé. L'intérêt de la France dans l'Isthme de Suez, c'est qu'il soit ouvert. C'est à cet intérêt qu'il faut savoir sacrifier tout ce qui peut être un prétexte à de nouvelles luttes, à des appels aux principes de liberté civile, et de neutralité. Quelque fallacieuse que soit l'attaque, il faut lui ôter tout prétexte. C'est ce qui a été fait. L'avenir dira si les compensations accordées à la Compagnie pour la suppression du travail des fellahs et pour l'abandon des propriétés cultivables sont suffisantes (1). En attendant, les plans des adversaires de l'entreprise sont déjoués, en ce sens que l'œuvre sera poursuivie et achevée au moyen même de l'accroissement des ressources financières que la transaction assure à la Compagnie.

TROISIÈME PÉRIODE.

RÉGIME DÉFINITIF DE L'EXÉCUTION DES TRAVAUX. — Nous entrons enfin dans la période où les progrès récents de l'art de l'ingénieur sont plus exclusivement appelés à la solution du vaste problème de l'exécution des travaux. Mais, il ne faut pas l'oublier, dans ces nouveaux procédés d'exécution, comme dans les plus simples emplois des bras, le point de vue de la main-d'œuvre, c'est-à-dire, de la colonisation ouvrière est encore dominant, et justifie plus que jamais les efforts faits pour faciliter. Car, à mesure que le concours de l'ouvrier étranger, et surtout de l'ouvrier de l'Occident devient plus nécessaire, plus de précautions sont à prendre pour l'attirer et pour le conserver.

Nous commencerons donc l'examen des questions spéciales, qui doivent le plus intéresser notre attention, par nous rendre compte de ce que sera, dans l'application des procédés mécaniques, l'importance de la main-d'œuvre.

De la comparaison du travail accompli avec ce qui reste à faire, il résulte que du moment où l'établissement du canal d'eau douce permet la naturalisa-

(1) Devis de la Commission internationale adopté par M. Haukslaw. (Rapport février 1863.)

Déblais à sec.	46,000,000 ^{m.c.}	à 0 ^f ,67	30,820,000 ^f
— sous l'eau.	50,177,926	à 1,00	50,177,926
	96,177,926	à 0 ^f ,84 ^c ,4	80,997,926
A déduire par suite de la réduction de la section du canal.	25,000,000		20,200,000
	71,000,000		59,800,000
Déblais opérés.	15,800,000	à 0 ^f ,78	12,500,000
Reste.	55,200,000		47,300,000
La transaction ajoutée aux ressources financières de la Compagnie. . . .			33,000,000
		Total des moyens.	80,300,000
Ce qui permet un prix moyen de 4 ^f ,46.			
La Compagnie a traité avec M. Couvreur à 4 ^f ,70	15,300,000 ^f	}	106,975,000
Avec MM. Lavallée et Borel, à	1,95 18,135,000		
Id. id.	2,45 37,240,000		
Avec M. Ayton.	1,65 36,300,000		
La perte actuelle qui résulte de la sentence arbitrale en ce qui concerne le prix des terrassements est de.			26,675,000

1. Ce chiffre de 4^f,65 correspond à 4^f,55 de rémunération argent, et à 0,30 de concours prêté par la Compagnie, en fournissant pour deux millions environ de matériel.

tion stable des populations ouvrières le long du canal maritime et à ses deux extrémités, l'heure et l'intérêt sont venus de substituer, d'une manière plus générale, l'emploi des moyens mécaniques à l'exécution des travaux. Ces moyens sont aujourd'hui variés, et leur puissance est, en présence d'ussi vastes ateliers que ceux de l'isthme de Suez, bien plutôt proportionnelle au nombre d'hommes qu'il est permis d'amener sur les chantiers, qu'à toute autre condition. C'est ce qui va ressortir des rapprochements qui vont suivre.

Que le creusement du canal se fasse à sec et avec des excavateurs, et que les chemins de fer, les wagons et les locomotives soient employés au transport des déblais ; ou bien que le creusement soit opéré par des dragues et les déblais chargés sur bateaux et transportés au moyen du touage, puis déchargés par des clapets de fond, dans les lacs naturels ou artificiels ; ou bien encore que les déblais dragués soient déchargés sur des wagons pour être transportés par des chemins de fer, toujours est-il que, quelque réduit que soit le nombre d'ouvriers proportionnellement à la quantité de travail opéré, il sera néanmoins considérable, en raison de l'importance des travaux et de l'intérêt d'en-abréger l'exécution. Enfin, plus la part des machines sera forte, plus la main-d'œuvre doit être intelligente et habile, et plus alors on entre dans la catégorie d'ouvriers auxquels des conditions de bien-être sont relativement plus nécessaires. Sous ce rapport, bien loin d'avoir à regretter les efforts faits pour rendre le séjour et l'existence de l'ouvrier facile, saine et économique, il y a lieu de persévérer dans cette voie.

55,200,000 mètres cubes restent à enlever dans le canal. 250,000^m de blocs artificiels sont à disposer en jetées à Port-Saïd. Les entrepreneurs se sont engagés à exécuter ces travaux dans l'espace de quatre années. C'est 13,800,000^m à déblayer par an. Pour se faire une idée de l'importance de ce travail, rappelons-nous que le chemin de fer le plus accidenté comporte un mouvement de terre d'environ 75,000^m par kilomètre, et que le creusement du canal équivaldra, chaque année, aux travaux de terrassement de 184 kilomètres de chemins de fer. Ces travaux se feront dans des conditions spéciales à cause de la grande accumulation de travail qui résulte de la dimension des tranchées.

Cherchons dans ces chiffres la mesure de la main-d'œuvre. La réduction du nombre d'ouvriers qui résulte de l'emploi des machines est sans doute considérable, mais pas cependant autant que l'on pourrait le supposer au premier coup d'œil. Dans les ateliers de terrassement où le matériel des chemins de fer est employé, et où la fouille et la charge sont faites à la pioche et à la pelle, la journée de l'ouvrier correspond, dans les terrains meubles, à trois mètres cubes environ. Mais ce nombre est réduit de beaucoup par l'emploi des dragues, quand les déblais chargés sur bateaux peuvent être déchargés directement par les clapets de fond. Dans ce cas, la journée de l'ouvrier correspond à un déblai de 10 mètres cubes. On peut admettre qu'en prenant cinq mètres cubes en moyenne, par ouvrier, on ne s'écarte pas beaucoup de la vérité : car, quel que soit l'intérêt considérable qui portera les entrepreneurs à substituer autant que possible, au déblai à sec, le déblai par la drague, le transport par eau et la décharge des déblais par les clapets de fond dans les lacs naturels ou dans les lacs artificiels, toujours est-il que ce dernier moyen sera, encore longtemps, l'exception dans les ateliers du centre. Dans ces conditions, il faut s'attendre à l'emploi de 9 à 10,000 hommes environ : et, si un quart vient en famille, une population de douze à 13,000 âmes devra rester attachée aux travaux de percement de l'isthme. Il n'y a sans doute là rien de difficile et d'imprévu. La tâche à accomplir est, de beaucoup, plus exempte d'éventualités que

celle qui a été remplie ; mais, enfin, il n'était pas possible de négliger, dans une discussion technique, ce premier élément dont les conséquences ne doivent échapper à personne.

Dans l'espace de quatre années, ces 10,000 ouvriers recevront un salaire de 60 millions au moins. Leur épargne et l'envoi d'argent à la famille sera de moitié environ ; l'autre moitié représente le chiffre des besoins locaux, auxquels il faut que les entrepreneurs subviennent directement en grande partie, pour que l'ouvrier ne soit pas, pour son abri, sa subsistance et son entretien, victime des parasites par lesquels il se laisse si facilement dépouiller.

Nous venons d'être témoin, dans les montagnes du Guadarrama et des Pyrénées, de deux agglomérations semblables d'ouvriers. Le chiffre en a varié, pour chacune, entre 8 et 15,000 hommes, sur des ateliers représentant, en étendue totale, celle des ateliers de l'Isthme de Suez (120 kilomètres environ).

Dans le Guadarrama, l'apreté de l'été et de l'hiver, l'absence d'eau salubre et de logements, ont exigé des dépenses d'installation que la division par petites entreprises a rendues insuffisantes. La Compagnie du nord de l'Espagne a dû organiser, elle-même, un service et des soins sanitaires, et néanmoins, les fièvres ont plusieurs fois dissous les ateliers. Dans l'espace de trois années, bien que les ouvriers vinssent de grandes distances du Piémont, de la Galice et des Asturies, de la Navarre, des provinces basques, de la Castille et de la Manche, l'abandon de l'atelier était provoqué par la moindre circonstance ; peu d'hommes pouvaient rester plusieurs mois loin de leur famille ; ils retournaient au pays, et on évaluait à sept fois la moyenne, c'est-à-dire, à 70 ou 80,000 hommes le nombre d'ouvriers qui, pendant les trois années qu'ont duré les travaux, avaient été employés dans la montagne. Malgré cet affluence et ce renouvellement, le prix de la main-d'œuvre s'y est élevé au-dessus de ce qu'elle est payée en France dans de semblables ateliers. Dans les Pyrénées, pour conserver un noyau de 10 à 11,000 ouvriers, les recrutements successifs ont constaté un mouvement sextuple, dans l'espace de deux ans, et une hausse considérable dans le prix des salaires habituellement payés en France.

Dans les deux exemples que nous citons, le nombre des ouvriers français était excessivement restreint ; ils n'ont pu être retenus que là où le voisinage des villes ou des villages leur procurait des conditions de logement, de nourriture et d'entretien à peu près analogues à ce qu'ils trouvaient chez eux.

Une pareille mobilité dans la population ouvrière n'est pas possible à l'Isthme de Suez : elle existait pour les contingents ; elle était même plus considérable. La moyenne de la durée du séjour du fellah sur les chantiers était d'un mois. C'est cette mobilité qui a été la base du succès de l'organisation du service sanitaire. Un mois de séjour au désert et de travail suffisait pour épuiser la force des ouvriers les plus faibles, et le contingent était alors renvoyé dans ses foyers ; il était remplacé par un autre, jusqu'au moment où le repos permettait de le ramener au désert.

Mais, dès qu'il s'agit d'ouvriers étrangers, la distance est trop grande, les frais de déplacement trop considérables. L'ouvrier des pays d'occident, dont l'emploi des machines exigera forcément le concours, ne se décidera à s'expatrier qu'autant qu'il sera séduit par un prix élevé, et retenu par des conditions de bien-être conciliables avec l'acquisition d'une épargne.

L'une des plaies des grands ateliers de ce genre est dans l'exploitation du salaire de l'ouvrier par ses nourrisseurs, logeurs, etc., qui, à l'aide de crédits d'abord faciles, enlacent l'ouvrier et le placent dans leur dépendance. Les 15 millions qui seront distribués annuellement en salaire à l'Isthme de Suez, attireront bon nombre de ces parasites, si les entrepreneurs de la Compagnie n'y

mettent pas ordre en offrant l'abri, la nourriture et l'entretien à l'ouvrier à des conditions qui serviraient de modérateur aux industriels de la localité.

Ces considérations démontrent que le plus précieux des intérêts de la Compagnie est aujourd'hui, comme le premier jour, dans le développement des conditions qui peuvent assurer une colonisation stable.

Nous n'avons qu'effleuré, dans ces lignes, les questions qui se rattachent à la main-d'œuvre, dans les conditions où elle va se produire à l'isthme de Suez. Le succès de l'avenir est ici, sans doute, assuré, la bataille est gagnée, mais il s'agit de bien profiter de la victoire.

Les questions d'emploi des machines dans le percement de l'isthme de Suez présentent, par la variété des applications, le programme d'étude le plus intéressant qui se soit produit dans l'histoire des travaux publics.

Il est impossible d'assister à d'aussi grands efforts, à la recherche d'aussi utiles solutions, sans se sentir entraîné à leur apporter le concours de sa sympathie et de sa réflexion. C'est le sentiment que nous éprouvons tous ici. Les questions sont nouvelles : non pas que les moyens connus ne suffiraient pas à l'œuvre, mais ils ne suffiraient pas au temps, et ils ne procureraient pas le maximum d'économie désirable.

Dans l'ordre des méthodes, lentes et dispendieuses, d'exécuter les travaux de ce genre, se présente, naturellement, celle à l'aide de laquelle les canaux ont été exécutés, sans exception, jusqu'à ce jour ; la fouille, la charge, le transport et le dépôt des terres au moyen de la pioche, de la pelle, de la brouette, du panier, etc. Cette méthode est ici nécessairement exclue. Elle disparaît avec la corvée qui livrait la main-d'œuvre à un prix relativement faible.

Vient ensuite, pour les déblais à sec, l'emploi des chemins de fer et de leur matériel roulant ; ce procédé est expéditif et très-économique quant aux transports ; mais comme il ne change rien à la fouille et à la charge, et qu'il complique même la décharge plus que le procédé ordinaire, il exige une proportion de main-d'œuvre qui est d'un ouvrier pour 3^m environ. C'est donc un procédé dispendieux si le prix de la main-d'œuvre est élevé ; cependant, c'est aujourd'hui le seul pratiqué pour les déblais à sec. Il peut être, dans certaines circonstances, amélioré quant à la fouille et à la charge, par l'emploi des excavateurs.

L'emploi de l'excavateur n'a été retardé, jusqu'à ce jour, que par le désir des inventeurs de faire servir le même outil à toutes les natures de terrains. L'observation la plus vulgaire aurait dû les éclairer à cet égard : c'est l'extrême diversité des charrues inventées pour les diverses natures du sol à labourer. Pour un emploi aussi important que celui dont il s'agit ici, où le sol à excaver semble offrir peu de variétés, peut-être l'excavateur est-il appelé à une application qui réduirait la main-d'œuvre de fouille. Mais la durée des travaux n'y gagnera qu'à une condition, c'est la rapidité de charge des wagons. Ce que l'emploi du matériel des chemins de fer aux terrassements a de particulier, c'est que toute la longueur d'un train se transforme en atelier de fouille et de charge. L'excavateur doit donc, pour répondre aux espérances qu'il fait naître, remplir les wagons successivement et avec autant de rapidité que le ferait la charge à bras d'hommes simultanée.

La question change, en ce qui concerne les déblais sous l'eau au moyen de la drague. Tant que les terrains ne présentent pas un degré de consistance qui résiste à la drague, et tant que les déblais peuvent être reçus et transportés dans des bateaux à clapets de fond par lesquels ils sont déchargés, ce procédé prend une supériorité très-évidente sur le précédent, sous le triple rapport de la rapidité, de l'économie et de la simplicité du moyen. Le touage appliqué,

dans ce cas, à la remorque des bateaux à clapet, on ajoute une nouvelle valeur à ce procédé.

Malheureusement, l'application ne peut être aussi étendue que le ferait croire le nombre et la superficie des lacs qui séparent les divers seuils à ouvrir pour le passage du canal maritime. Ces lacs manquent de profondeur ; il faut donc déposer sur berges les déblais dragués, et là se présente, par suite de la grande section du canal, de la faible inclinaison de ses berges et de la hauteur des cavaliers de dépôt, un ordre de questions dignes d'un grand intérêt. Faut-il compléter la drague par un train de wagons recevant les déblais pour les élever sur les berges et les cavaliers, ou bien associer la drague, soit avec le drap, soit les grues mobiles ? Faut-il, au contraire, lorsqu'on aura le choix, reculer devant la complication d'un tel système, et préférer le déblai à sec, avec l'emploi exclusif du matériel des chemins de fer ? Telle est la plus grave des questions posées. Deux circonstances, cependant, viennent jeter sur cette question un jour inattendu.

Le sol des lacs Amers est à 10 mètres en contre-bas du niveau de la mer, de sorte que l'adduction des eaux de celle-ci permettrait le jet facile par les clapets de fond, des déblais chargés, dans les bateaux, par les dragues.

D'une autre part, le sol est, sur certains points des seuils à traverser, à un niveau inférieur à celui des eaux du canal fluviale, et cela a inspiré aux entrepreneurs l'idée aussi ingénieuse par sa simplicité que rationnelle, de créer, par le déversement des eaux du Nil dans les dépressions que rencontre le tracé du canal maritime, des lacs artificiels, dont la profondeur permettra la décharge, par les clapets de fond, des déblais dragués. Si cette idée est réalisable, elle apporte une solution partielle très-satisfaisante.

Dans la traversée des lacs sans profondeur suffisante, tel que les 61 kilomètres des lacs Menzaleh et Ballah, les procédés connus font défaut. Les dragues déblaieront la section du canal avec une grande facilité, mais le jet sur berge devient difficile, d'une part, à cause de l'inclinaison des talus, et, d'autre part, à cause de l'importance du dépôt à opérer.

Nous n'avons pas parlé d'un procédé qui est aujourd'hui employé sur la plus grande échelle, dans les travaux des mines, pour la recherche de l'or ; procédé dont M. Duponchel, ingénieur des ponts et chaussées, a signalé l'utilité pour répandre sur les Landes, les énormes amas de déjections boueuses qui ont couvert le plan septentrional de la chaîne des Pyrénées. Ce procédé consiste à délayer les terres meubles par des injections à courant d'eau forcée et à les faire transporter, par un courant d'eau rapide, au moyen de canaux de dérivation à grande pente.

L'isthme de Suez dispose, sous ce rapport, d'une force motrice résultant de l'écoulement de douze cent millions, au moins, de mètres cubes d'eau à déverser dans les lacs Amers pour les amener au niveau de la Méditerranée.

Cette pensée d'utiliser le courant résultant de la différence de niveau, à transporter les parties argileuses du déblai de fond, rendues mobiles par des charrues touées dans le canal, de manière à n'y laisser à relever par les dragues que les sables lourds que le courant ne pourrait entraîner ; cette pensée, disons-nous, paraît d'autant plus rationnelle que, sur certains points du canal, la proportion d'argile que contiennent les sables, gêne singulièrement le travail de la drague, les godets se vidant difficilement.

M. Flachet termine ces aperçus généraux et sommaires par l'indication d'un programme qui pourrait servir de guide à la discussion.

Rechercher les appareils et les modes d'exécution les plus économiques pour l'achèvement, dans une période de quarante mois, des travaux du canal

de Suez, soit d'un canal de 8 mètres de profondeur au-dessous de la ligne d'eau, 22^m,00 de largeur au plafond, et 58^m,00 à la surface, tels qu'ils résultent des conditions spécifiées ci-après :

1° Sur les premiers 61 kilomètres à partir de Port-Saïd, le canal traverse des lacs, dans lesquels le déblai doit se faire tout entier à la drague, et dont la profondeur est insuffisante à l'emploi des porteurs à clapets. Le volume de terre à remuer est, par mètre courant, d'environ 300^m³.

2° Entre le 61^e kilomètre et le 75^e (entrée dans le lach Timsah), le canal franchit le seuil d'El-Guisr, avec des côtes de déblai, au-dessous de l'eau, qui atteignent jusqu'à 19 mètres.

Le cube des déblais à opérer au-dessus du niveau de la mer est d'environ 4,300,000^m³. Celui des déblais au-dessous est d'environ 4,700,000. Le lac Timsah offre des bas-fonds dans lesquels les déblais pourront être déposés ; mais ce lac ne présente aujourd'hui que quelques flaques d'eau.

3° Entre l'issue du lac Timsah et le bassin des lacs Amers, soit entre les kilomètres 84 et 98, le problème est le même qu'entre le 61^e kilomètre et le lac Timsah. Le cube à déblayer au-dessus du niveau de la mer de 4,000,000 ; celui au-dessous de la mer est de 4,500,000. Mais, d'une part, à la faveur du lac Timsah et des lacs Amers, également vides aujourd'hui, le déblai à sec peut être poussé notablement au-dessous du niveau de la Méditerranée ; d'autre part, à la faveur du canal d'eau douce (branche de Suez), qui longe cette partie à une distance d'environ 2 kilomètres, on peut réaliser un plan d'eau supérieur à celui de la Méditerranée, d'environ 6 mètres.

4° Entre le bassin des lacs Amers et Suez, sur une longueur de 25 kilomètres environ, le déblai à exécuter au-dessus du niveau de la Méditerranée est de 3,000,000^m³ (le niveau moyen de la Méditerranée n'est que de 0^m,18 inférieur à celui de la mer Rouge). On rencontre sur cette partie un seuil de 6 kilomètres environ de longueur (Chafou et Terrabâ) qui a été déblayé à bras d'hommes, jusqu'à 3^m,00 au dessus du niveau de la mer. On peut donc considérer, sur ces 6 kilomètres, le terrain comme horizontal à 3^m,00 au-dessus de l'eau. Dans le reste du parcours, soit sur 19 kilomètres, cette côte n'est que de 2^m,00 environ et s'abaisse vers les extrémités jusqu'à 0. Le déblai au-dessous du niveau de la mer, est, dans cette partie, tout entier à faire ; il représente environ 8,000,000 de mètres cubes.

La mer Rouge comporte immédiatement l'emploi des bateaux porteurs, mais non les lacs Amers, qu'il faudrait, au préalable, remplir.

Les terrains entre Port-Saïd et les lacs Amers doivent être considérés comme d'un déblai éminemment facile. Entre les lacs Amers et Suez, ils sont argileux.

MOTEURS A VAPEUR

TIROIRS CONIQUES ÉQUILIBRÉS ROTATIFS

Par M. J. BRECHBIEL, Dessinateur-Mécanicien, à Paris

(PLANCHE 378, FIGURES 7 A 10)

Malgré toutes les dispositions proposées jusqu'ici pour faire fonctionner les tiroirs de distribution de la vapeur dans les cylindres sans pression sur leur paroi, afin d'éviter la perte de force absorbée par le fonctionnement de cet organe essentiel, peu de ces tiroirs sont appliqués, et pourtant quelques-uns, comme nous l'avons fait remarquer par plusieurs systèmes précédemment décrits dans cette Revue, ont un mérite réel (1); d'où cela provient-il? Faut-il l'attribuer à ce que les premières dispositions ayant laissé à désirer ont rebuté les constructeurs d'en essayer de nouvelles? Ou bien, comme cela s'est présenté pour quelques-uns, l'inconvénient supprimé par l'adoption du tiroir équilibré a-t-il donné lieu à des inconvénients plus graves de fuite de vapeur, d'usure plus rapide ou de trop grande complication? Quoi qu'il en soit, la solution de cet intéressant problème, quoique trouvée par diverses personnes, n'a pas dit son dernier mot, et chaque jour nous avons à enregistrer de nouveaux efforts tentés dans cette voie.

Le nouveau système que nous allons décrire est dû à un jeune dessinateur de machines, M. Brechbiel, dont nous avons publié dans l'un de nos derniers numéros un robinet-graisseur très-simple et très-efficace; on verra qu'il s'est parfaitement rendu compte du problème au point de vue théorique aussi bien qu'à celui de la réalisation pratique. Ce système, suivant que les dispositions de la machine à vapeur le rend nécessaire ou plus facile, peut être disposé de deux manières.

Dans la première, la vapeur pénètre à l'intérieur du tiroir et s'échappe par un conduit annulaire ménagé à l'enveloppe, comme l'indiquent les fig. 7 et 8. Dans la seconde, l'effet inverse se produit, la vapeur qui entoure le tiroir est distribuée et s'échappe par l'intérieur, comme le représentent les fig. 9 et 10.

Dans les deux cas, le tiroir proprement dit n'est pas plat et animé d'un mouvement rectiligne de va-et-vient comme dans la plupart des

(1) Articles antérieurs : tiroir à frottement équilibré, par M. Cuvellier, vol. XIV; tiroir coulant équilibré, par M. John, vol. XVII; tiroir à contre-pression, à soupape glissante, vol. XVIII; locomobile à détente variable et à distribution rationnelle, par M. Maldant, vol. XIX; tiroir équilibré, par M. Leclercq, vol. XXVII.

tiroirs de distribution, il est rotatif et formé d'un cône tronqué A, parfaitement ajusté dans la boîte B, de même forme, alésé et fondu avec le cylindre C.

Ce tiroir est monté sur l'arbre *a*, qui est supporté par les coussinets en bronze *b*, dont sont garnis les deux fonds de la boîte; d'un côté, cette tige désaffleure le fond pour recevoir la tête du levier D, qui lui transmet un mouvement rotatif de va-et-vient, communiqué par l'excentrique de distribution, monté sur l'axe à manivelle du moteur.

Dans la disposition représentée fig. 7 et 8, la vapeur arrive latéralement par la tubulure B' et passe à l'intérieur du tiroir A, qui la distribue par les canaux *c* et *c'*, alternativement à droite et à gauche du piston renfermé dans le cylindre C. Cette vapeur s'en échappe, après avoir produit son action par les mêmes canaux que le tiroir débouche à cet effet, de façon à la laisser passer dans le conduit annulaire *b'*, ménagé entre les bords du cône et son enveloppe, et en communication avec la tubulure d'échappement C'.

Dans la seconde disposition, fig. 9 et 10, l'effet inverse se produit; la vapeur entre par la tubulure verticale B', se rend par le conduit annulaire *b'* aux canaux *c* ou *c'* et pénètre dans le cylindre; elle se retire par ces mêmes canaux et entre dans le tiroir, d'où elle sort par son extrémité placée en regard de la tubulure d'échappement C'.

Par suite de la forme conique de ce tiroir, on peut, à l'aide d'un écrou de serrage, disposé, par exemple, comme celui représenté fig. 7, compenser l'usure qui se produit toujours au bout d'un temps plus ou moins long de service, et cela sans changer la position relative des lumières et des orifices de la distribution.

FORMATION DIRECTE DE L'ANILINE POLYCHROMATIQUE.

Par M. RAVE.

L'auteur, breveté en Belgique, le 8 juillet 1863, forme l'aniline polychromatique en prenant :

5 parties d'acide chlorhydrique ordinaire du commerce; 1 partie d'aniline blanche.

On mélange, on laisse refroidir, ensuite on ajoute une partie de peroxyde de manganèse. On porte à une douce chaleur. Quand le mélange a pris une teinte bleue verdâtre, le produit est prêt pour l'emploi. On peut encore remplacer le mélange qui précède par d'autres corps, tels que le chlorure de chaux, le permanganate de potasse, les iodures, etc., etc.

Chlorure de chrome. — On prend 5 parties acide chlorhydrique et 1 partie bichromate de potasse moulu. On mélange et on laisse en contact vingt-quatre heures. On décante et le produit liquide est le produit à utiliser.

Emploi en teinture. — On verse dans le bain de teinture une quantité variable d'aniline polychromatique, on abat la laine dans le bain, on chauffe, on retire ensuite la laine et on ajoute au bain une petite quantité de chlorure de chrome. La nuance commence à foncer en virant avec une parfaite égalité.

DE L'AIR CHAUD SUBSTITUÉ A LA VAPEUR COMME MOTEUR

Par M. **BURDIN**

Dans le vol. XXVII de cette Revue, nous avons reproduit, d'après les comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, les communications faites par M. Burdin, au sujet d'un projet de remplacement de la vapeur par l'air chaud, sur les locomotives, les vaisseaux, etc. Aujourd'hui, ce savant revient, dans une nouvelle note toujours pleine d'intérêt, sur cet important sujet.

« Après m'être mis en rapport, dit-il, avec plusieurs des ingénieurs et des constructeurs les plus distingués de la capitale, notamment après avoir rencontré, chez le professeur de l'École centrale, M. de Mastaing (1), conseiller scientifique et technique dans la grande maison Cail et C^{ie}, un concours aussi bienveillant qu'éclairé, j'ai dû, il est vrai, renoncer à l'espoir conçu avec mon précieux collaborateur, M. Bourget, de substituer l'air chaud à la vapeur, en consommant six fois moins de combustible que cette dernière et pour le même travail; mais une fois cette concession faite aux grands perfectionnements apportés récemment dans les machines à vapeur, j'ai eu la satisfaction de me convaincre de plus en plus qu'en luttant avec ces dernières, je pouvais encore facilement les remplacer, et cela en ne brûlant, à travail égal, que la moitié de leur combustible, soit 1/2 kilogramme par heure et par force de cheval, c'est-à-dire, par :

$$60^2 \times 75 = 270000 \text{ kilogrammètres,}$$

produits en sus des pertes inutiles de travail, par suite de frottements et autres causes.

Les locomotives agissant à 8 atmosphères, comme on sait, sans condensation et avec détente jusqu'à une atmosphère, ne sont recon nues produire sur l'arbre du volant ou sur les boutons de leurs roues motrices, couplées ou non couplées, que les 0,75 de leur travail ou moteur théorique; or, comme d'après l'expérience, le kilogramme de charbon y produit l'heure de cheval (270000 kilogrammètres en pratique), il faudra donc que ce combustible sur le piston produise :

$$270000 + \frac{0,75 \times 270000}{3}, \text{ soit } 560000 \text{ kilogrammètres,}$$

afin de subvenir aux pertes de travail qui ont lieu depuis ce piston jusqu'à l'arbre du volant.

(1) Nous avons déjà publié, dans les précédents volumes de cette Revue et dans la *Publication industrielle*, divers appareils dus à M. de Mastaing.

Maintenant, comme dans le foyer et dans la cheminée, on n'a pas pu ne pas perdre au moins le $\frac{1}{3}$ de ce combustible ou de ses 7000 calories, on en conclura que chacune de ces dernières aura produit :

$$\frac{360000}{7000 \left(1 - \frac{1}{3}\right)} = 64^{\text{kgm}}, 3.$$

J'ai trouvé, avec M. Bourget, que 1 mètre cube d'air ordinaire, comprimé à 8 atmosphères, produisait, à 800 degrés (à la sortie d'un foyer clos et non susceptible, par suite, de perdre le $\frac{1}{3}$ de ses calories comme ceux actuels), 31625 kilogrammètres, en enlevant au combustible, sans formation d'oxyde de carbone, seulement 164,58 calories. Comparant donc le deuxième moteur au premier, on trouvera :

$$\frac{31625}{164,58} = 192^{\text{kgm}}, 2 \text{ et } 63^{\text{kgm}}, 5$$

pour les travaux qu'ils effectuent avec une calorie ou avec la même dépense de combustible.

Cette consommation de 1 kilogramme de charbon par heure et par force de cheval trouvée par M. de Mastaing, sur les locomotives à 8 atmosphères, prouve, soit dit en passant, que la vapeur se détend et travaille, non pas d'après la loi de Mariotte, mais bien d'après celle de l'air chaud déduite des formules de refroidissement de Laplace et Poisson. En effet, 7000 calories réduites dans ce cas à 3600 par les pertes du foyer, doivent volatiliser :

$$\frac{3600}{606,5 + 0,305 \times 175 - 100} = 10 \text{ kilogrammes}$$

d'eau à très-peu près, si, comme l'annonce M. de Mastaing, l'eau alimentaire entrant dans la chaudière a déjà reçu près de 100 degrés, au moyen de la vapeur détendue qu'on perd dans l'atmosphère.

Ces 10 kilogrammes répondant à :

$$\frac{10}{5,9784} = 2^{\text{mc}}, 51 \text{ de vapeur à 8 atmosphères,}$$

chacun de ces derniers produira donc :

$$\frac{360000^{\text{kgm.}}}{2,61} = 143427^{\text{kgm.}}, 4 ;$$

or, comme 1 mètre cube de vapeur se détendant à 8 atmosphères, d'après la loi suivie par l'air, produira à pression entière d'abord, puis avec détente :

$$7 \times 10351 + 7 \times 10351 \times 0,933 = 159788,76,$$

il arrive que ce nombre diffère très-peu de celui 143427,4 ; ces chiffres auraient probablement été égaux sans les incertitudes que

présentent les 7000 calories attribuées au combustible, et le travail supposé au kilogramme de ce dernier. Au reste, d'après la loi de Mariotte, on aurait trouvé :

$$8 \times 10331 \times 2,3 \log 8 = 8 \times 10331 \times 2,3 \times 0,90309 = 171659^{\text{kgm}}, \text{ f.}$$

Ce qui précède montre que le cylindre à air n'aura besoin que d'avoir une section au plus double de celui à vapeur pour produire le même travail, à vitesse et longueur égales, sur le piston. En effet, d'après les calculs cités de M. Bourget et moi, 1 mètre cube d'air ordinaire, chauffé à 800 degrés, après sa compression à 8 atmosphères, produisait à pression entière, puis avec détente, un travail total de 61140 kilogrammètres, duquel, en retranchant la compression et le refoulement préalable dans le foyer, il ne restera plus que 31633 kilogrammètres applicables aux usages qu'on désirera.

Or, comme dans ce cas, le volume de vapeur répondant à celui de l'air à 8 atmosphères, abstraction faite de la pompe alimentaire, ne subit pas la précédente défalcation avant d'agir suivant une loi semblable, nous devons donc conclure que les sections du cylindre à air chaud et de celui à vapeur devront être comme 61140 est à 31633, ou qu'ils doivent dépenser du gaz moteur dans le rapport de 2 à 1 au plus, afin de fournir le même travail théorique.

Maintenant, comme le piston à air, d'une force double au premier moment, éprouvera, par suite, comme on va voir, une perte double sur l'arbre du volant ou sur le bouton de la roue motrice, il se trouvera donc, en définitive, ne fournir qu'un travail pratique $1 - 0,25 = 0,75$, tandis que la vapeur fournira $1 - 0,25 = 0,75$; bref, en pratique, il ne conduira que les $2/3$ du convoi mené par la vapeur.

De tout ceci, il résulte que si, en théorie, l'air chaud ne dépense que les $\frac{64,3}{192,2}$, ou que le tiers du combustible de la vapeur, ce tiers, dans la pratique, devra être multiplié par $2/3$, en se réduisant alors à $1/2$.

J'ai soutenu à M. de Mastig que mon air chaud, et d'après les dispositions que je prenais pour échapper aux inconvénients de ceux qui m'ont précédé dans de telles constructions (M. l'ingénieur Belou, par exemple), ne devait perdre que le travail ci-dessus double de celui de la vapeur, sur l'arbre du volant ou sur le bouton de la roue motrice.

Des doutes s'étant élevés à cette occasion, j'ai prié instamment mon expérimenté contradicteur de suivre en détail et pièce à pièce le projet de construction que je lui soumettais.

N'ayant point de soufflet distinct du cylindre travaillant, opérant à

800 degrés environ, sans craindre de gripper, n'étant point obligé d'injecter dans le foyer de l'air frais en excès, etc., je n'ai donc point voulu de prime abord assumer la responsabilité des fautes commises par mes prédécesseurs à propos d'air chaud.

Ainsi, sans me soumettre à des chiffres de rendement calculés ou non calculés pour d'autres appareils que les miens, j'ai observé :

1° Que je n'avais pas d'espace nuisible ni de *stuffing-box* pour ma tige motrice, ni enfin de pompe alimentaire, trois sources de pertes de travail auxquelles est soumise la vapeur et dont la première surtout paraîtra importante aux yeux des praticiens ;

2° J'ai observé que mon piston moteur frottait, il est vrai, sur deux circonférences plus longues, dans le rapport de 1,41 à 1, que celle de la vapeur ; mais comme ces deux frottements pouvaient être mieux surveillés et mieux graissés, et que, d'ailleurs, de telles pertes de travail sont maintenant reconnues beaucoup plus faibles qu'on ne l'avait cru d'abord, j'ai conclu que sur une locomotive (de 260 chevaux théoriques, par exemple, réduits à $\frac{2}{3} \times 260$ sur l'arbre du volant de la vapeur, et à $\frac{2}{4} \times 260$ sur celui de l'air chaud), les frottements en question ne pouvaient donc entrer que pour une très-faible part dans les 150 chevaux, dont le dernier moteur se trouve diminué, lorsqu'il est reçu sur l'arbre ou volant ;

3° Le volume de l'air chaud ou frais étant double de celui de la vapeur, il nécessitera, il est vrai, des tuyaux ou orifices doubles ; mais l'excès de frottement qui en peut résulter ne peut, de son côté, qu'être très-minime ; d'ailleurs, en donnant aux ouvertures et conduites ci-dessus des sections doubles et au-delà, les gaz dont il s'agit, tantôt plus, tantôt moins denses que la vapeur, ne donneront lieu qu'à de moindres frottements, ces derniers étant proportionnels aux surfaces léchées et au carré de la vitesse du fluide circulant ;

4° Inutile d'observer que les divers tiroirs avec leurs mécanismes n'éprouveront pas une perte double de travail avec l'air chaud ;

5° Enfin, passant sous silence l'expulsion des gaz moteurs détendus, les pertes de calorique à travers les parois, les frottements et chocs divers des parties de la machine entre elles ou dans l'atmosphère, j'arrive aux pertes de travail beaucoup considérables que vont causer les glissières, les articulations des bielles et surtout les boutons des roues motrices, sur lesquels frottent lesdites bielles avec une pression variable et en y décrivant une demie-circonférence à chaque course du piston.

Dans mon projet de machine, l'air chaud est expulsé après sa détente par un piston imparfait en terre cuite, ne frottant que peu ou point sur le revêtement aussi en terre du cylindre moteur.

Ce piston accessoire, superposé au piston principal ou moteur, après avoir fini sa course avec ce dernier, sous l'action de l'air chaud, s'en séparera alors avec une vitesse qu'on calculera, pour qu'après avoir, d'un côté ou devant lui, chassé l'air chaud détendu, il puisse, de l'autre côté ou derrière lui, aspirer à travers le piston principal le même poids d'air pur que celui expiré à l'état de fumée détendue jusqu'à la pression ordinaire.

Cet air pur, ainsi aspiré, et logé d'abord entre les deux pistons en question, sera ensuite comprimé et refoulé dans le foyer à 8 atmosphères au moyen d'un tube flexible, lorsque le piston principal, continuant sa course, viendra rejoindre celui imparfait qui l'aura devancé en venant l'attendre au bout de sa course, c'est-à-dire, à la position primitive de laquelle les pistons étaient partis ensemble.

D'après ces explications, on reconnaîtra que les bielles allant, 1^o être poussées au commencement de leur course par un piston double en section et en force sur leurs glissières, leurs articulations, et surtout sur les boutons des roues motrices; 2^o allant ensuite être tirées en sens contraire par l'air pur comprimé réagissant contre le piston principal, on conçoit, dit-on (et sans qu'il soit besoin ici d'intégrer le travail perdu sur ledit bouton proportionnellement à la pression variable et à l'arc parcouru), que l'air chaud va perdre trois à quatre fois plus que la vapeur, alors même que son piston moteur, avant d'arriver à la fin de ses courses, se trouvera équilibré entre l'air chaud en détente et celui qu'il comprime devant lui, équilibre qui n'arrive pas pour la vapeur.

Sans doute, en couplant et multipliant les paires de roues motrices sur les locomotives, en multipliant les œils des bielles pour saisir les boulons de leurs articulations en plusieurs endroits ou sur plusieurs tourillons à la fois, en augmentant la course du piston moteur aux dépens de sa section, etc., on parviendrait ici à diminuer les rayons des arbres frottés, et, par suite, les pertes signalées ci-dessus; mais comme on peut procurer ces mêmes perfectionnements aux machines à vapeur actuelles, j'ai dû m'avouer un peu vaincu, devant M. de Mastaing, sur ce chapitre particulier des pertes éprouvées par l'air chaud.

Toutefois, comme sur tous les autres points et pièces de ma machine l'air chaud est loin d'éprouver des pertes doubles de celles de la vapeur; comme surtout le gaz moteur sera dispensé de pompe alimentaire, de tige à stuffing-box, et finalement d'espace nuisible, j'espère donc ne pas lui avoir été trop favorable, en prétendant qu'il n'éprouvera, en somme, qu'une perte double de celle de la vapeur, lorsque ces deux moteurs seront mesurés et comparés sur l'arbre de leur volant après avoir fourni un travail égal sur leur piston.

Passant maintenant aux machines à détente et à condensation, n'agissant qu'à 3 atmosphères sur les vaisseaux pour échapper à l'inconvénient des incrustations déposées par l'eau de mer, notre air chaud pourrait les remplacer avec plus d'avantage encore que celles placées sur les locomotives, puisque jusqu'à ce moment le kilogramme de charbon y a produit l'heure de cheval, il est vrai, soit 270000 kilogrammètres, mais mesuré sur le piston et non sur l'arbre du volant, comme cela a lieu pour les locomotives en question.

Ainsi, le même poids de combustible produisant :

$$270000 + 90000 = 360000 \text{ kilogrammètres}$$

sur les locomotives, et seulement 270000 kilogrammètres sur les vaisseaux, l'air chaud, reconnu précédemment deux fois plus économique que la vapeur sur ces dernières, le serait :

$$2 \times \frac{4}{3} = \frac{8}{3} \text{ fois}$$

sur les vaisseaux, seulement d'après les chiffres ci-dessus.

Comme sur les vaisseaux, maintenant, l'air chaud n'aurait pas besoin de travailler dans un cylindre double en section de celui de la vapeur, à cause de la plus grande détente à laquelle cette dernière est soumise; on voit donc que l'effort des bielles, pour le gaz remplaçant, devenant plutôt inférieur que supérieur à celui d'aparavant, on échappera ainsi plus ou moins à ces fâcheux frottements de boutons et articulations sur lesquels on vient de s'étendre.

PURIFICATION DU PLOMB

Par M. WALL

Ces procédés de purification du plomb, brevetés le 21 novembre 1862, comportent l'extraction et la purification de l'argent et autres matières qu'il contient, et notamment en faisant emploi de l'électricité ou des courants électriques pour obtenir ces résultats.

On procède en faisant fondre, dans un vase cylindrique en fer de construction convenable, du plomb brut ou du plomb contenant de l'argent ou autres métaux impurs, comme l'arsenic, le phosphore, etc. Lorsqu'il a atteint le point de fusion voulu, on le fait passer par un tuyau muni d'un robinet d'arrêt dans un autre vase cylindrique en fer, placé à un niveau inférieur au premier, et dans lequel le métal subit le premier procédé de purification et de séparation. Il passe ensuite par un autre tuyau, aussi à robinet d'arrêt, dans un troisième vase où le traitement est achevé, et d'où le plomb purifié s'écoule par un troisième tuyau, également muni comme les deux autres d'un robinet d'arrêt, en forme de saumon, tandis que l'argent et les scories ou l'alliage, restent dans les cuves, si on ne les a pas précédemment enlevés, à mesure qu'ils se montraient à la surface de la masse en fusion. Dans le premier cas, on pousse le feu et on sépare, autant que possible, par la fusion, tout le plomb mêlé à ces matières, et on le met de côté comme plomb argentifère.

APPAREILS DE LEVAGE A CHAINE GALLE.

GRUE ROULANTE A ÉTAIS ET A FLÈCHE ABAISSABLE

Par M. C. NEUSTADT, Ingénieur, à Paris

(PLANCHE 379, FIGURES 1 ET 2.)

L'accroissement considérable des transactions commerciales, l'importance des chemins de fer et les travaux de construction de toutes sortes entrepris sur une si vaste échelle dans ces dix dernières années, ont fait multiplier les applications des appareils de levage. Parmi les ingénieurs qui se sont occupés de l'étude de ces puissants engins, nous pouvons citer en première ligne M. Neustadt, dont le nom, sans aucun doute, restera attaché à ce genre d'appareils par l'heureuse application qu'il a su en faire de la chaîne Galle joints aux nombreux perfectionnements qui ont été, soit la conséquence obligée du système, soit amenés par une étude approfondie et journalière de tout ce qui a trait aux grues fixes ou roulantes manœuvrées à bras d'hommes ou par des moteurs à vapeur.

Dans les tomes XII et XVI de la *Publication industrielle*, nous avons fait connaître avec détails plusieurs des principaux types d'appareils élévatoires perfectionnés à chaîne Galle, en signalant les avantages qui résultaient de leur application. Nous donnons ici le dessin d'une nouvelle petite grue roulante établie pour soulever un poids de 1000 kilogrammes ; elle se distingue par plusieurs dispositions nouvelles qui rendent son service très-simple, son transport facile et permettent d'en faire usage dans les ateliers, les chantiers de construction ou les entrepôts à telle place qu'il est nécessaire, en se maintenant d'elle-même sur le sol au moyen d'étais qui en font partie intégrante. De plus, la flèche peut être abaissée à volonté, soit pour la faire passer par les portes des ateliers, soit remiser l'appareil sous des hangars.

La fig. 1, pl. 379, qui représente cette grue en élévation, et la fig. 2, qui est un plan de son chariot à étais, permettront d'en reconnaître les principales dispositions. Cette grue est complètement en métal, son chariot A est monté sur trois roues ; les deux grandes B tournent sur l'essieu fixe *b*, et la troisième B' a le support de son axe articulé sur un boulon ou cheville ouvrière, qui permet de conduire l'appareil dans telle direction qu'il est nécessaire.

Une fois amené à la place où l'on veut faire fonctionner l'appareil, on cale le chariot au moyen des quatre étais C, qui sont munis des

sabots ou patins articulés *c* venant s'appliquer sur le sol ; on les fixe dans cette position au moyen des vis à tête d'étau *d*, qui les maintiennent solidement, dans les manchons *D*, boulonnés aux traverses *A'* reliant les quatre angles du chariot. Des poignées *c'* sont appliquées dans la tête des étais pour permettre de les faire glisser plus aisément dans leurs manchons, lorsque l'on veut déplacer l'appareil et que, par conséquent, les sabots ne doivent pas toucher le sol.

Au centre du chariot est boulonnée la colonne en fonte *E*, surmontée du pivot sur lequel peut tourner le capuchon *F*, dont le sommet porte la chape articulée *G*, de la flèche rectangulaire en tôle *H*. Celle-ci est, en outre, reliée à la base du capuchon par les brides en fer *f* qui peuvent, en glissant l'une sur l'autre, s'étendre pour permettre l'abaissement de la flèche. Le fardeau suspendu au crochet *I* de la chaîne Galle *J*, est soulevé par un pignon qui engrène dans les fuseaux de cette chaîne, et que l'on actionne à l'aide des deux manivelles *j* et par l'intermédiaire d'un pignon et d'une roue dentée. La chaîne, au fur à mesure de son enroulement, passe dans une gâche *j'*, qui la conduit dans l'intérieur de la flèche.

Pour équilibrer la charge, un contre-poids en fonte *P* est disposé vers le pied de celle-ci, de manière à pouvoir se rapprocher plus ou moins du centre d'articulation *g*. A cet effet, il est muni de deux paires de galets *p* et pourvu d'un écrou traversé par la vis à deux filets *V*, que l'on manœuvre à l'aide de la manivelle *m*. Pour assurer la rigidité de l'appareil, une chaîne *n*, attaché au chariot, vient, en outre, s'agrafer dans les boucles d'une bride en fer fixée au pied de la flèche.

Telles sont les dispositions de l'appareil, en voici les dimensions principales :

Hauteur de la flèche.	5 ^m ,410
Portée de la flèche.	2,800
Diamètre du pignon galle.	0,600
— de la poulie de tête de flèche.	0,190
— de la poulie du moufle.	0,110
— de la roue d'engrenage.	0,203 5
— du pignon d'engrenage.	0,064 5
— de la poulie du frein.	0,120
Rayon de la manivelle.	0,300

Par suite des rapports des engrenages, l'effort à exercer aux manivelles dans le cas de la charge maximum est de :

$$1000 \times \frac{60 \times 64,5}{2 \times 600 \times 203,5} = 16 \text{ kilog.}$$

JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION. — PUBLICITÉ A L'ÉTRANGER. — NULLITÉ.

Dans un de nos précédents articles, nous avons appelé l'attention de nos lecteurs sur cette grave question de la publicité donnée par l'inventeur à l'objet de sa découverte, avant la prise d'un brevet. Nous avons vu que la cour de Cassation avait rejeté le pourvoi formé par un sieur Malteau contre un arrêt de la cour de Rouen, qui avait annulé son brevet, par ce motif que la machine dont il se prétendait l'inventeur avait fonctionné dans les ateliers d'un apprêteur de draps, auquel il l'avait livrée à une époque antérieure à celle du dépôt de la demande de brevet, et qu'il n'avait pris aucune précaution pour empêcher la divulgation de sa découverte.

Nous disions, à ce propos, que l'inventeur doit autant que possible garder le plus grand secret, jusqu'à ce que son invention soit couverte du privilège de la loi. Rien n'est plus facile, d'ailleurs, puisqu'il s'agit uniquement de prendre certaines précautions auxquelles suffit la prudence la plus vulgaire.

Mais il n'en est pas de même, quand il s'agit de nullités *légales*, c'est-à-dire de ces nullités qui proviennent de la mauvaise entente d'une loi, de l'ignorance du droit. Ici la prudence ordinaire ne suffit plus ; il faut connaître la loi, il faut tout au moins avoir quelque notion des décisions de la jurisprudence en ces matières difficiles. Nos comptes-rendus n'ont pas d'autre but que celui d'épargner aux industriels les durs mécomptes auxquels les pourrait exposer l'inobservation des prescriptions de la loi.

La question soumise à l'appréciation de la cour suprême, dans son audience du 12 janvier dernier, était celle-ci : La faculté accordée au public, par la loi belge, de prendre connaissance et d'obtenir copie des descriptions et dessins annexés au brevet, constitue-t-elle une présomption légale de publicité suffisante pour infirmer le brevet pris postérieurement en France ?

La cour de Paris avait jugé, le 3 août 1864, dans une instance dirigée par M. Joly contre M. Bertre, pour contrefaçon de procédés de teinture dits *cache-poutils*, que cette faculté ne constituait pas la publicité dans le sens de la loi. Mais cette décision a été cassée par l'arrêt suivant :

• La Cour,

• Oui en son audience du 6 courant, M. le conseiller Noug tier, en son rapport, M^e Groualle en ses observations pour Bertre aîné, demandeur en cassation, et M. l'avocat général Bédarrides, en ses conclusions ;

» Vidant le délibéré par elle ordonné ledit jour, en la Chambre du conseil ;
 » Sur l'unique moyen du pourvoi tiré d'une fausse application de l'art. 29 de la loi, sur les brevets d'invention, du 5 juillet 1844, et d'une violation de l'article 31 de ladite loi ;

» Vu lesdits articles portant :

» Art. 29. — L'auteur d'une invention ou découverte, déjà brevetée à l'étranger, pourra obtenir un brevet en France...

» Art. 31. — Ne sera pas réputée nouvelle toute découverte, invention ou application, qui, en France ou à l'étranger, et antérieurement à la date du dépôt de la demande, aura reçu une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée ;

» Attendu que la disposition de ce dernier article est, dans toutes ses parties générale et absolue ;

» Qu'en premier lieu, elle subordonne la validité du brevet, — qu'il soit pris pour la première fois en France, ou qu'il ait été déjà pris à l'étranger, à la nouveauté de la découverte, invention ou application, pour laquelle il est demandé ;

» Que c'est au prix de cette nouveauté qui enrichit le domaine public d'une véritable révélation industrielle, que la loi ajourne le bénéfice devant en résulter pour tous en accordant à l'inventeur un droit exclusif pendant un temps déterminé ; mais que cette concession n'aurait aucune raison d'être et serait, — comme le disait le rapporteur de la loi à la Chambre des députés, — une sorte d'effet sans cause, si l'inventeur prétendu n'apportait rien, en échange, au domaine public, en d'autres termes, si la prétendue découverte, invention ou application avait reçu antérieurement une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée ;

» Attendu, d'un autre côté, que ledit art. 31 n'a ni déterminé les conditions dont l'existence et la réunion seraient nécessaires pour que cette publicité fût acquise, ni édicté et prévu aucun mode spécial de publicité auquel la nullité serait limitativement attachée ;

» Que loin de s'approprier, à cet égard, les prescriptions restrictives de la loi antérieure, la loi nouvelle y a substitué une disposition dans laquelle elle n'a rien défini et à laquelle elle n'a apposé qu'une limite, à savoir que la publicité fût suffisante, qu'elle ait eu lieu en France ou à l'étranger, pour permettre l'exécution de l'invention ;

» Que telle est si bien la portée de la loi, qu'un membre de la Chambre des députés ayant déposé un amendement pour revenir au système de la loi de 1791, et limiter la publicité, soit à l'application pratique de la découverte, soit à sa description technique dans un ouvrage publié, l'amendement fut rejeté et le projet du Gouvernement maintenu ;

» Attendu que Bertre aîné a demandé l'application à la cause du principe ainsi entendu, en soutenant que la publicité antérieure de la découverte ou invention, pour laquelle Romain Joly s'est fait breveter en France, résultait, en premier lieu, de ce que Joly avait, quelques mois auparavant, pris un brevet en Belgique pour la même découverte ou invention ;

» En second lieu, de ce que l'arrêté du ministre portant, à son profit, *octroi dudit brevet*, avait été inséré par extrait au *Moniteur belge* ;

En troisième lieu, de ce que la description qui y avait été jointe avait été également insérée, par extrait, dans le *Recueil spécial des brevets d'invention*, publié en Belgique, en exécution de l'art. 20 de la loi belge du 24 mai 1854 ;

» En quatrième lieu, enfin, de ce que, conformément au dernier paragraphe dudit art. 20, les descriptions et dessins du brevet belge de Joly avaient été

mis, plusieurs mois avant la demande de son brevet en France, à la disposition du public, qui était, par ce dernier paragraphe, admis à en prendre connaissance et en obtenir des copies, moyennant le paiement des frais ;

- Attendu que l'obtention du brevet et l'insertion dans une feuille publique de l'acte du Gouvernement qui la concède ne sont pas à eux seuls, constitutifs de la publicité exigée par la loi ; que, s'ils indiquent l'objet du brevet, ils n'en divulguent pas les éléments ;

- Qu'il peut en être ainsi, même pour la publication des descriptions, s'il est constaté, en fait, comme dans l'espèce, d'une part que la description a été insérée dans le Recueil officiel du gouvernement belge, non en son entier, mais en simple extrait, etc., d'autre part, • que l'analyse qui a été ainsi publiée était • insuffisante pour faire apprécier le but et l'objet spécial de l'invention et permettre de l'exécuter ; •

- Mais attendu qu'il était impossible d'adresser le même reproche d'insuffisance à la publicité légale résultant de l'exécution du dernier paragraphe de l'art. 20 précité, c'est-à-dire de la mise à la disposition de tous dans des archives et dépôts publics, où ils pouvaient être incessamment consultés, des descriptions et dessins annexés au brevet belge de Joly ;

- Que la faculté accordée au public d'en prendre connaissance et d'en obtenir copie, à première réquisition, constitue une présomption de droit de publicité d'autant plus grave que le public en était prévenu, non-seulement par la force de la disposition de loi ci-dessus visée, mais encore par les publications quelque incomplètes qu'on les suppose, dont il vient d'être parlé ;

- Que de la réunion de ces diverses conditions résultaient manifestement les éléments d'une publicité, soit légale, soit effective, telle que l'entend l'art. 31, d'où il suit qu'en refusant, dans cet état du fait et du droit, d'admettre l'exception de nullité opposée par Bertre à Joly, l'arrêt attaqué a ouvertement violé les articles ci-dessus visés, et les règles de la publicité en matière de brevets d'invention ;

- Par ces motifs,

- La Cour casse et annule l'arrêt de la Cour impériale de Paris (Chambre des appels de police correctionnelle), du 3 août dernier, et, pour être fait droit sur l'appel interjeté par Bertre aîné, du jugement du Tribunal correctionnel de la Seine, du 30 décembre précédent ;

- Renvoie ledit Bertre et Romain Joly, ainsi que les pièces de la cause devant la chambre des appels de police correctionnelle de la Cour impériale d'Amiens, à ce déterminée par délibération prise en la Chambre du Conseil ;

- Ordonne, etc.

- Ainsi fait et jugé, etc. »

Tel est l'arrêt de la cour suprême.

N'avions-nous pas raison de dire, dans notre article de février, que cette question de savoir quand il y a publicité suffisante ou non pour invalider un brevet, offre une grande délicatesse. Là où la cour de Paris avait trouvé la publicité insuffisante, la cour de Cassation dit qu'elle a été suffisante. Examinons en quelques mots les raisons qui ont dicté ce dernier arrêt.

La cour de Cassation prend pour point de départ la disposition de l'article 31 de la loi du 5 juillet 1844. Aux termes de cet article n'est pas réputée nouvelle toute découverte, invention ou application

qui, en France ou à l'étranger, et antérieurement à la date du dépôt de la demande, a reçu une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée.

Eh bien ! dit la cour suprême, cette disposition est générale et absolue. La loi ne distingue pas entre la publicité de fait et la publicité légale ; elle ne dit pas que la nullité sera encourue dans tel ou tel cas ; non, elle se contente de dire qu'il y aura nullité du brevet, quand l'objet de l'invention aura reçu une publicité suffisante pour que l'invention puisse être exécutée.

Ceci posé, lorsque M. Romain Joly, avant de prendre un brevet en France, en prenait un en Belgique, et lorsque l'arrêté du ministre portant à son profit octroi dudit brevet était inséré par extrait au *Moniteur belge*, y avait-il la publicité suffisante pour invalider le brevet pris plus tard en France ? Non, pas encore, car cette publication par extrait n'aurait pas suffi pour l'exécution de l'invention.

De même, en ce qui concerne la description jointe au brevet et insérée par extrait dans le *Recueil spécial des brevets d'invention*, publié en Belgique, en exécution de l'article 20 de la loi belge du 24 mai 1854 ; car cette insertion indique l'objet du brevet, sans en divulguer les éléments.

Mais il en est tout autrement de l'exécution du dernier paragraphe de l'article 20 de la loi belge, c'est-à-dire de la mise à la disposition de tous dans des archives et dépôts publics, des descriptions et dessins annexés au brevet. Là le public avait pu prendre une connaissance complète de tous les éléments du brevet Joly. Le brevet avait donc reçu tout à la fois une publicité légale et de fait complètement suffisante pour l'exécution de l'invention ; donc l'invention était connue avant d'être brevetée en France ; donc le brevet français de M. Joly était entaché de nullité.

Les motifs qui ont déterminé la cour de Cassation à casser l'arrêt de celle de Paris sont rigoureux, sans doute ; mais on est forcé de reconnaître qu'ils sont parfaitement conformes au texte et à l'esprit de la loi. Or, quand il s'agit de l'application de la loi, peu importe qu'elle soit sévère ou non ; la grande question, c'est que les principes soient respectés.

Is. SCHMOLL,
Avocat à la Cour impériale.

MACHINE A VAPEUR ROTATIVE

Par M. **SERKIS-BALLIAN**, Ingénieur-mécanicien, à Constantinople *

(PLANCHE 379, FIGURES 3 ET 4)

EXPOSÉ.

La force motrice que l'industrie emprunte aux machines est toujours transmise aux outils par l'intermédiaire d'un arbre animé d'un mouvement circulaire. Il n'est pas étonnant que de tout temps, pour transporter la force, on ait employé ce mouvement, qui d'abord est si simple et qui ensuite est doué de propriétés si remarquables, à savoir : continuité absolue, régularisation commode par un volant, transmission aisée en tous sens et enfin facile transformation en d'autres mouvements. Là où est la force, on peut presque dire qu'on est sûr de trouver le mouvement circulaire. Seulement, ce mouvement est plus ou moins près de l'origine de la force ; plus il est à proximité de la force, plus on économise celle-ci. L'homme se fatigue moins à tourner une manivelle qu'à tirer une corde.

Ainsi, toutes les forces, depuis le bras de l'homme avec le treuil, le cheval avec le manège, l'eau avec les roues, un poids avec les horloges, toutes sont transmises par le mouvement circulaire.

La vapeur seule fait exception ; et, cependant, cette force n'est-elle pas aussi simple qu'elle est puissante ? Pourquoi donc la contraindre toujours à agir en ligne droite, et ainsi s'imposer des organes tels que la bielle et la manivelle qui affaiblissent la force en la transportant ? C'est pourtant par suite de l'existence de ces deux organes que se trouvent consommées sans profit, en grande partie, les 40 0/0 de la force d'une machine à vapeur. La bielle, en effet, dont le mouvement varié peut être regardé comme celui de la projection d'un point qui se meut uniformément sur une circonférence, est soumise à des forces moléculaires très-variables. De plus, ces variations sont très-brusques ; aux points morts, les forces de tension se changent instantanément en forces de compression et réciproquement. Outre qu'il absorbe la force de la vapeur, le travail vibratoire de ces forces dans le corps de la bielle active la destruction de celle-ci. La manivelle par réaction donne lieu aux mêmes phénomènes.

Enfin, les chocs que, malgré le ralentissement donné par le mouvement du tiroir, on ne peut tout à fait éviter aux points morts et les trépidations qui les accompagnent, viennent s'ajouter à cette absorption de la force, dont la cause primitive et unique réside dans le mouvement alternatif du piston.

Éviter ce mouvement alternatif, le remplacer par un mouvement circulaire est le seul moyen d'éviter cette perte de force.

On a donc cherché à construire une machine *rotative*. Cet essai a été tenté par un certain nombre d'ingénieurs et de mécaniciens. Mais aucune de leurs machines rotatives n'a réussi pratiquement, et on a presque regardé comme une impossibilité pratique la solution de ce problème. Cette solution a-t-elle été atteinte par M. Serkis-Ballian ? Toujours est-il que la machine rotative qu'il a imaginée, présente un caractère d'originalité assez ingénieuse pour que nous en fassions ici l'objet d'une mention spéciale.

DESCRIPTION.

Les fig. 3 et 4 représentent cette machine en section transversale et en section longitudinale.

Elle se compose essentiellement, comme on voit, d'un cylindre à section ovale A, dans lequel se meut une palette ou cloison C. Cette palette communique son mouvement de rotation à l'arbre principal B, disposé excentriquement et de telle manière qu'il soit toujours, suivant une de ses génératrices, tangent intérieurement au cylindre A.

Ce cylindre doit être considéré comme engendré par le mouvement d'une surface plane rectangulaire tournant autour d'un axe sur lequel elle glisse à la fois. Il en résulte que la palette tourne et se déplace dans la mortaise pratiquée sur l'arbre B qu'elle entraîne, les extrémités de cette palette étant toujours en contact avec la surface intérieure du cylindre. Nous reviendrons plus loin sur la courbe dont la forme doit être donnée à la section du cylindre. Quelle que soit cette courbe, il faut éviter que, par suite de l'usure qui se produit dans toute machine, il finisse à la longue par se trouver entre les extrémités de la palette et le cylindre un vide qui laisserait communiquer entre eux les deux compartiments du cylindre. Aussi a-t-on ajouté à chaque bout de la palette une garniture en métal *a* que tend à repousser un ressort *b*, et que l'on remplace, lorsqu'il y a lieu. Par ce moyen, on remédie tout à la fois à l'usure et à l'imperfection qui peut exister dans la construction de la courbe.

Des plaques de fond *d*, sont boulonnées sur les bords du cylindre, et pour ces deux faces, on a muni la palette C du même système de garnitures métalliques pressées par des ressorts de manière à intercepter la communication de la vapeur d'un compartiment à l'autre. La palette glisse dans l'intérieur de l'arbre contre deux garnitures en bronze *e*, qui sont pressées par les ressorts *g* contre les deux grandes faces de ladite palette. La pièce *m*, poussée par un ressort *o*, maintient l'arbre toujours tangent au cylindre.

Un point important est d'empêcher que les joints p, q, r ne laissent échapper la vapeur, ou la laissent passer d'un compartiment à l'autre. Ce but est atteint par l'adjonction à l'arbre d'une partie conique parfaitement rodée, sur laquelle s'applique le manchon en deux pièces v disposé comme une clef de robinet ; ce manchon, au fur et à mesure qu'il s'use, est repoussé par un presse-étoupe h .

Le graissage de l'arbre se fait par les ouvertures l fraisées dans le presse-étoupe et le manchon. Le robinet G permet de graisser l'intérieur du cylindre. En l et l' ont lieu l'entrée et la sortie de la vapeur. La machine peut fonctionner indifféremment dans un sens ou dans un autre, au moyen du robinet de distribution D , qui sert en même temps de régulateur, sa clef se trouvant reliée à un modérateur conique.

On n'a pas indiqué dans le dessin le bâti, la pompe alimentaire, le volant et le régulateur à force centrifuge qui s'adaptent à l'arbre B , pièces qui peuvent être toutes semblables à celles des machines ordinaires. Il est bon d'ajouter que cette machine rotative peut marcher avec ou sans détente, avec ou sans condensation, la vapeur pouvant y être remplacée par l'air chaud ou tout gaz moteur, sans modification aucune.

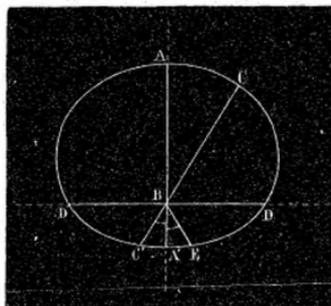
CONSIDÉRATIONS THÉORIQUES.

Revenons maintenant sur la construction de la courbe, dont la forme doit être affectée par la section du cylindre.

Sans entrer dans le détail du tracé empirique de la courbe pratique, courbe dont les irrégularités sont sans inconvénients sensibles avec une palette extensible et compressible, nous allons indiquer quelques recherches théoriques faites par nous sur la forme exacte à donner à la section du cylindre.

Examinons les conditions que doit remplir cette courbe.

Le centre de l'arbre B (voir la figure ci-dessous), toujours



tangent au cylindre, est situé sur l'axe vertical de sa section. Ce centre B est un point fixe, et par ce point doit toujours passer la droite C, C' , axe de la palette, dont la longueur est constante. Quand elle est verticale, la palette se confond en grandeur et en position avec l'axe A, A' de la section du cylindre ; quand elle est horizontale, elle se trouve en D, D' , partagée en deux parties égales par le point B .

La courbe cherchée doit être symétrique par rapport à l'axe A, A' , par suite, elle doit couper à angle droit cette droite aux joints A

et A'. Nous ne considérerons qu'une des deux parties. Enfin, cette courbe doit être telle que la portion d'une droite tournant autour de B, portion limitée aux points de rencontre avec la courbe, ait une longueur constante et égale à D, D'.

Cette condition principale, sur laquelle repose le principe de la machine, et les conditions précédemment énoncées qui en facilitent la marche, suffisent pour déterminer la courbe en question.

Adoptant le système des coordonnées polaires, et nous imposant que le rayon vecteur C soit une fonction entière de l'angle ω , nous allons chercher à déterminer l'équation de la courbe qui est comprise dans la forme : $\rho = f(\omega)$.

Soit B le pôle, B, D l'axe polaire, au-dessus duquel ω sera compté positivement, et négativement au-dessous.

Ainsi, une droite quelconque C, C' menée par B, et arrêtée aux points où elle rencontre la courbe, doit être constante.

Menons B, E symétrique de B, C'. L'angle E, B, D est égal à l'angle D, B, C', et, comme la courbe est symétrique, B, E = B, C', B, E + B, C est constant. Or B, C = $f(\omega)$ et B, E = $f(-\omega)$.

Donc la fraction f doit être telle que $f(\omega) + f(-\omega)$ soit constant.

Les termes contenant ω devant se détruire, seront, par conséquent, affectés d'exposants impairs.

Il nous reste à exprimer trois conditions, la fonction sera donc du 5^e degré. Déterminons-en les coefficients.

L'angle du rayon vecteur avec la tangente à la courbe doit être droit

aux points A et A', par suite, il faut que : $\frac{f(\omega) d, \omega}{d, f(\omega)}$ soit infini pour

$$\omega = \frac{\pi}{2} \text{ et } \omega = -\frac{\pi}{2} \text{ d, } f(\omega) \text{ aura la forme : } \left[\omega^2 - \left(\frac{\pi}{2} \right)^2 \right] P, d\omega.$$

On aura donc pour équation de la courbe :

$$\rho = f(\omega) = K \left(\frac{\omega^5}{5} - \left(\frac{\pi}{2} \right)^2 \omega \right) + K',$$

K et K' sont deux constantes à déterminer : cela est facile, puisque les valeurs de ρ sont connues pour deux positions de la palette. Soit l la demi-longueur de cette palette, et soit r le rayon de l'arbre B, K et K' seront donnés par les deux équations :

$$l = K',$$

$$r = K \left[- \left(\frac{\pi}{2} \right) \times \frac{1}{5} + \left(\frac{\pi}{2} \right)^5 \right] + K'.$$

On voit ainsi comment devront varier ces coefficients avec les dimen-

sions que l'on voudra donner au cylindre, à l'arbre et à la palette.

En supposant uniforme le mouvement de rotation de l'arbre B et de l'ailette, l'angle ω étant proportionnel au temps, on peut remarquer que l'équation de la courbe où t remplace ω , représente aussi le mouvement de glissement de la palette dans l'arbre. C'est un mouvement varié dont l'accélération est proportionnelle au temps.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer permettront de construire par une table ou graphiquement la courbe théorique. Ils servent, en outre, à prévenir toute erreur tendant à croire qu'on peut donner à la section du cylindre la forme exacte d'un cercle ou d'une ellipse.

Enfin, il sera évidemment préférable d'employer la courbe théorique, car on laissera ainsi aux extrémités mobiles de la palette le soin unique de corriger, non plus les défauts théoriques de la courbe, mais seulement les défauts de sa construction et les altérations de l'usure.

Jules ARMENGAUD jeune.

BIBLIOGRAPHIE.

GUIDE PRATIQUE DU MÉTALLURGISTE

En traduisant, d'après le savant ingénieur anglais, M. Fairbairn, l'histoire du fer, ses propriétés et ses différents procédés de fabrication, M. G. Maurice a fait une œuvre utile et qui lui a déjà valu les remerciements les plus flatteurs de son auteur.

Le guide pratique du métallurgiste expose les progrès de la fabrication du fer depuis l'époque la plus reculée jusqu'à nos jours ; il rappelle les divers perfectionnements apportés aux méthodes de réduction des minerais et aux manipulations du fer brut ; on y trouve les analyses des minerais et du combustible dans leurs rapports avec les résultats des différents procédés de fabrication. Un long chapitre est, en outre, consacré aux diverses expériences faites par M. Fairbairn sur la résistance de la fonte, du fer et de l'acier.

La lecture de ce *vade mecum* fait apprécier tout ce que l'état actuel de la métallurgie doit aux ingénieurs pionniers de l'industrie du fer et de l'acier, et le vaste champ qui reste encore ouvert au domaine de la chimie et de la science pratique.

M. G. Maurice a accompagné le travail de M. Fairbairn de notes et appendices qui ajoutent encore à l'intérêt de l'ouvrage que nous recommandons à nos lecteurs et sur lequel nous nous proposons de revenir prochainement.

EXPOSITION UNIVERSELLE A PARIS EN 1867

DÉCRET QUI ORGANISE LA COMMISSION IMPÉRIALE CHARGÉE DE PRÉPARER ET DE DIRIGER L'EXPOSITION DES ARTS, DE L'INDUSTRIE ET DE L'AGRICULTURE

Dans le volume XXVI de cette Revue, nous avons donné la teneur du décret du 22 juin 1863, qui fixe l'ouverture de la prochaine Exposition universelle au 1^{er} mai 1867. Un nouveau décret, qui date du 1^{er} février 1865, nomme les membres de la Commission qui sera placée sous la haute présidence du prince Napoléon ; sont nommés membres de cette commission :

S. Exc. le ministre d'État. — S. Exc. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. — S. Exc. le ministre de la maison de l'Empereur et des beaux-arts.

MM. Barbier, conseiller d'État, directeur général des douanes et des contributions indirectes. — S. Exc. M. Baroche, garde des sceaux, ministre de la justice et des cultes. — Elie de Beaumont, sénateur, membre de l'Institut. — Boittelle, préfet de police. — Michel Chevalier, sénateur, membre de l'Institut. — R. Cobden, membre de la Chambre des communes en Angleterre. — Lord Cowley, ambassadeur de S. M. britannique à Paris. — Denière, ancien président du tribunal de commerce, secrétaire de la chambre de commerce, membre du conseil municipal de Paris. — Denion du Pin, administrateur des Messageries impériales. — Devinck, ancien député, ancien président du tribunal de commerce, membre du conseil municipal de Paris. — Jean Dollfus, manufacturier. — Arlès Dufour, membre de la chambre de commerce de Lyon. — Dumas, sénateur, président du conseil municipal de Paris. — Dupuy de Lôme, conseiller d'État, directeur des constructions navales. — Favé, colonel d'artillerie, aide de camp de l'Empereur. — Le général Fleury, aide de camp de l'Empereur, directeur général des Haras. — S. Exc. M. Fould, ministre des finances. — Frémy, gouverneur du Crédit foncier. — Garnier, négociant en métaux, membre du conseil municipal de Paris. — Gervais de Caen, directeur de l'École de commerce. — Gouin, membre de la chambre de commerce, constructeur de machines, membre du conseil municipal de Paris. — Lord Granville, président du conseil de la reine d'Angleterre. — Baron Haussmann, sénateur, préfet de la Seine. — Herbet, conseiller d'État, directeur des consulats et affaires commerciales. — Ingres, membre de l'Institut. — La Roncière le Noury, contre-amiral, directeur au ministère de la marine. — Marquis de Lavalette, sénateur. — Lebaudy, raffineur, membre du conseil municipal de Paris. — Lefuel, membre de l'Institut. — Le Play, conseiller d'État. — S. Exc. le duc de Morny, président du Corps Législatif. — S. Exc. M. Magne, membre du conseil privé. — Onfroy, ancien manufacturier, membre du conseil municipal de Paris. — Ozanne, conseiller d'État, directeur du commerce extérieur. — Le président de la chambre de commerce de Paris. — Le président du tribunal de commerce de Paris. — Schneider, vice-président du Corps Législatif. — Thouvenel, sénateur.

La commission sera ultérieurement portée au nombre de 60 membres, en outre de son Président, du ministre d'État, du ministre de l'agriculture, du

commerce et des travaux publics, et du ministre de Notre Maison et des Beaux-Arts.

Art. 3. En cas d'absence de S. A. I. Mgr le prince Napoléon, la commission sera présidée par le ministre d'État ou par l'un des deux ministres de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, et de Notre Maison et des Beaux-Arts.

Art. 4. M. Le Play est nommé commissaire général.

Art. 5. M. de Chancourtois, ingénieur en chef des mines, est nommé secrétaire.

Ce décret était précédé d'un rapport de M. Armand Behic, ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, à l'Empereur.

Le grand intérêt que présente ce rapport tant au point de vue des renseignements qu'il contient sur les précédentes Expositions universelles que sur l'organisation de la future Exposition, nous font un devoir de le reproduire *in extenso*.

SIRE,

Conformément aux ordres de Votre Majesté, j'ai eu l'honneur de prévenir S. A. I. Mgr le prince Napoléon que le moment était venu de prendre la présidence d'une Commission qui sera chargée de mettre à exécution le décret du 22 juin 1863, instituant pour 1867 une exposition universelle. J'ai prié S. A. I. de vouloir bien me communiquer les vues générales que pouvait lui suggérer l'expérience acquise en 1855 et en 1862, puis de faire discuter par une réunion d'hommes compétents les premières questions qu'une telle entreprise soulève. Je viens soumettre à Votre Majesté les conclusions qui se déduisent de ces études préparatoires.

Le point de départ devant se trouver dans une bonne organisation financière, je me suis reporté aux résultats constatés à cet égard, pour les deux expositions de Londres et pour celle de Paris.

A Londres, en 1861, comme en 1862, l'initiative est venue d'une compagnie qui a constitué un capital de garantie, à l'aide duquel on a obtenu de la Banque d'Angleterre, à un taux modique d'intérêt, tous les fonds nécessaires.

La compagnie de 1861 a fait une construction temporaire offrant une surface couverte de planches (rez-de-chaussée et premier étage) de 71,000 mètres carrés. Elle a obtenu une recette de 12,700,000 francs et réalisé un bénéfice de 5,300,000 fr.

La compagnie de 1862 a fait une construction de 120,000 mètres carrés, dont une partie devait être permanente. La recette qu'elle a obtenue, complétée par une allocation de 250,000 fr. fournie par l'entrepreneur, a strictement suffi à couvrir une dépense totale de 1,500,000 fr.

A Paris, en 1855, l'État, en se chargeant de l'entreprise, a dû faire 68,000 mètres carrés de constructions temporaires pour compléter les 47,000 mètres carrés du palais permanent bâti par une compagnie. Il a obtenu une recette de 3,200,000 fr. et subi une perte de 8,100,000 fr. Il a dû ultérieurement consacrer au rachat du palais une somme de 11 millions de francs. La dépense totale, montant à 21 millions de fr., est couverte en partie par la possession du Palais de l'Industrie.

En présence de ces faits, je me suis d'abord demandé s'il y a lieu d'adopter, pour la future exposition, le régime des compagnies qui a déjà permis, en Angleterre, de faire deux expositions avec profit ou sans perte; mais j'ai été bientôt amené, par les motifs énoncés ci-après, à conclure négativement.

En Angleterre, le public paye volontiers des prix élevés pour se procurer

des moyens d'instruction ou pour visiter des établissements consacrés à l'art et à la science. Ainsi, à Londres, en 1862, on a obtenu de six millions de visiteurs, une recette de 10,200,000 francs, produits à peu près également, d'un côté par le tarif minimum d'entrée de 1 fr. 25, de l'autre, par des abonnements et des tarifs d'entrée variant de 3 francs, 10 à 25 francs. En France, jusqu'à ces derniers temps, le public était peu enclin à supporter ce genre de charges. Ainsi, à Paris, en 1855, quatre millions six cent mille visiteurs ont seulement payé 3,200,000 francs, les entrées à 20 centimes et à 1 franc ont produit 2,600,000 francs; tandis que les abonnements et les entrées à 2 fr. n'ont donné que 600,000 fr. Assurément, on peut attendre de meilleurs résultats en 1867: la paix sera plus féconde que la guerre qui régnait en 1855; on ne retombera pas dans les erreurs d'un tarif défectueux; enfin, on pourra mieux compter sur la faveur du public, si une administration habile inaugure ponctuellement au jour convenu le palais de l'Exposition; si elle résout le problème d'y classer dans un ordre utile et attrayant tous les produits de l'art et de l'industrie; si surtout elle y représente le travail de toutes les contrées du globe plus complètement qu'on ne l'a fait aux solennités précédentes. Cependant, il semble prudent de prévoir que, même dans ces conditions, on n'arrivera pas à Paris, en 1867, aux recettes réalisées à Londres en 1851 et en 1862.

Le succès financier de 1851 a été obtenu dans des circonstances qui, évidemment, ne se reproduiront plus. On a pu alors satisfaire, avec une construction de 71,000 mètres carrés, aux demandes des exposants, tandis qu'en 1862, une surface de 120,000 mètres carrés a été insuffisante, au point que les exposants français ont à peine reçu la moitié de l'espace qui leur était nécessaire. Les exigences des exposants de toutes les nations ont donc augmenté en même temps que la curiosité du public restait stationnaire. Ces deux tendances donnent lieu de prévoir un déficit considérable dans toutes les futures expositions; et il semble que le moyen de l'atténuer, en 1867, consistera surtout à développer les branches d'exposition qui augmenteront la recette dans une proportion plus forte que la dépense. Pour atteindre ce but, il y aura lieu vraisemblablement de porter la surface couverte à 140,000 mètres carrés.

A Londres, la recette principale produite par les entrées a été complétée par divers prélèvements faits au profit de la compagnie sur les entrepreneurs des restaurants, des catalogues et de sept autres services de moindre importance. En 1862, par exemple, ces recettes accessoires se sont élevées à 1 million. Je ne pense pas qu'en 1867, plus qu'en 1855, il convienne de recourir à ces moyens financiers: ceux-ci ne rentrent guère dans nos traditions. En organisant des monopoles, ils créent de mauvais services; ils mécontentent, par conséquent, le public et nuisent à la principale recette. Ces sortes d'impôts pèsent, d'ailleurs, en partie sur les exposants ou sur leurs représentants habituels; et il semble peu judicieux de grever ainsi beaucoup de personnes qu'il importe d'attirer à ces grands concours, et qui s'imposent, souvent par un pur sentiment de patriotisme, les charges considérables qui en résultent.

A Londres, aux deux expositions précédentes, on n'a décerné aux exposants que des récompenses sans valeur intrinsèque. En France, depuis l'origine des expositions, on a toujours joint aux médailles de bronze des médailles d'or et d'argent. Je pense qu'il y a lieu de persévérer dans cette coutume: j'aperçois même qu'il convient d'augmenter la somme consacrée aux récompenses données sous d'autres formes.

En me fondant sur ces considérations, je prévois que l'exposition de 1867 pourra exiger une dépense de 18 millions. J'ajoute que les éventualités défavorables qui peuvent survenir dans ces sortes d'entreprises ne semblent pas

pouvoir porter cette dépense au-delà de 20 millions. Quant aux recettes, elles s'éleveront vraisemblablement de 7 à 9 millions. J'en conclus que l'entreprise pourra donner un déficit de 12 millions.

Ces évaluations ne sauraient varier sensiblement selon qu'on les applique à une entreprise toute privée ou à une exposition faite avec l'attache et sous la haute direction du gouvernement. Aucune compagnie, n'ayant d'autre mobile que la spéculation, ne se proposerait donc pour entreprendre l'exposition universelle de 1867, à moins d'être garantie contre des pertes inévitables par une subvention directe ou indirecte, au moins égale au déficit prévu. Ainsi, au point de vue financier, l'État n'aurait rien à gagner à se dessaisir de toute influence dans la préparation et dans la conduite de l'opération. Peut-être pourrait-on dire que le caractère d'intérêt public qui motive la participation du Trésor public aux dépenses que cette opération entraîne, ne permet pas au gouvernement de s'en désintéresser ; et, d'ailleurs, il est permis de douter que cet abandon profitât à l'éclat, à l'utilité et au succès de l'exposition.

D'un autre côté, il n'y a rien d'exagéré à admettre qu'en suivant le système d'administration adopté par la France en 1862, c'est-à-dire en maintenant fermement l'unité d'action et l'énergie des contrôles, on pourra, cette fois encore, réaliser de notables améliorations sur les prévisions du budget.

L'utilité des expositions a été clairement démontrée par les considérations développées dans le rapport que mon prédécesseur a eu l'honneur de soumettre à l'Empereur à l'appui du décret du 22 juin 1863. En me référant à ces considérations, je trouve que l'État et la ville de Paris ont un intérêt suffisant à la réalisation de la pensée de Votre Majesté pour justifier leur participation à la dépense au moyen d'une subvention.

Cette subvention, limitée à 12 millions de francs, seraient répartie par portions égales entre le Trésor et la Ville, qui, au moyen de cette allocation, seraient dégagés de toute responsabilité, si l'entreprise venait à entraîner des mécomptes. M. le préfet de la Seine, que j'ai consulté sur ce point, n'hésite pas à penser que le conseil municipal de Paris, qu'on trouve toujours disposé aux choses utiles et généreuses, ne déclinerait pas cette participation.

Quant au surplus des frais, évalués à 6 ou 8 millions, ils seraient couverts par les recettes provenant des droits d'entrée, et, en cas d'insuffisance, par la garantie d'une société qui serait formée à cet effet sous les auspices de la commission impériale.

Dans le cas où le montant des recettes réalisées, comparées avec le surplus des dépenses faites au-delà des 12,000,000 de subvention accordée par l'État et par la ville, laisserait une plus-value, ce bénéfice, dû à la faveur du public et à la bonne administration de l'affaire, serait attribué par parts égales à l'État, à la ville de Paris et à la société de garantie.

Par ce procédé, Sire, l'industrie et le commerce qui sont appelés à contribuer à l'éclat de cette solennité et à en recueillir les avantages, se trouveraient en même temps mêlés et intéressés, dans la seule mesure que comportent encore les habitudes de notre pays, à son organisation, et aux chances heureuses ou adverses qu'elle peut offrir au point de vue financier.

Ce serait à la fois un premier pas fait dans la voie de l'initiative parcourue par nos voisins avec tant de fermeté et de succès, et un hommage rendu à l'esprit d'association.

La conséquence naturelle de cette organisation serait de donner à la société de garantie, dans la gestion et la surveillance de l'opération, une part proportionnée à son intérêt.

La commission impériale pourrait donc se composer, en outre de son prési-

dent et des ministres que leurs attributions appellent à y siéger, de 41 personnes choisies par l'Empereur parmi les notabilités compétentes de l'État et de la ville de Paris, et de 19 personnes qui seraient ultérieurement désignées par la société de garantie, par la voie de l'élection et suivant le mode qui aura été reconnu le plus praticable.

On augmentera les chances de succès des futures expositions, en adjoignant chaque fois au pouvoir dirigeant, des personnes possédant la tradition des expositions faites antérieurement en d'autres pays. L'Angleterre étant la seule nation étrangère qui, jusqu'à présent, ait abordé ces sortes d'entreprises, je propose à Votre Majesté de comprendre trois Anglais dans le personnel de la commission impériale.

Si Votre Majesté approuve les conclusions de ce rapport, je la prie de vouloir bien signer le décret ci-annexé.

Je suis, etc.

Le ministre de l'Agriculture, du commerce
et des travaux publics,

ARMAND BÉHIC.

COMPOSITION PLASTIQUE POUR JOINTS DE TUBES, ROBINETS, ETC.

Par M. E.-F. PIAT

Cette composition, pour laquelle l'auteur s'est fait breveter le 4 novembre 1863, a la propriété de rester molle ou malléable à l'état permanent sans jamais sécher.

On prend de l'argile, de la glaise ou toute autre terre contenant de l'eau et ne séchant pas au contact de l'eau ; cette argile doit être suffisamment fraîche pour pouvoir être modelée à la main.

On forme, avec cette terre, des colombins que l'on découpe par petites rondelles, aussi minces que possible, et que l'on fait sécher complètement jusqu'à ce que toute la partie aqueuse soit complètement évaporée. On verse ensuite de l'acide chlorhydrique (esprit de sel) dans un vase et on y fait dissoudre du marbre concassé et pulvérisé.

La dissolution du marbre dans l'acide s'effectue en douze heures environ dans le vase, en ayant soin que l'acide recouvre la substance à dissoudre. La quantité de marbre et d'acide est déterminée par l'état de saturation, c'est-à-dire que l'acide ne prend de marbre que ce qu'il lui faut. Cette dissolution se fait à l'air libre, pour éviter les émanations.

On emploie de préférence le marbre blanc pulvérisé ou concassé ; néanmoins, on peut se servir de tous les marbres quelconques.

Lorsque le marbre est complètement dissous, on verse dans la solution tout ou partie des rondelles de terre ou argile séchée, puis on malaxe le tout, de manière à former une pâte molle ; on laisse séjourner trois jours environ, on pétrit le mélange et on l'emploie.

FABRICATION DU FERRO-MANGANÈSE ET DU CUPRO-MANGANÈSE

Par M. **O.-E. PRIEGER**, Docteur en médecine, à Bonne (Prusse-Rhénane).

M. Prieger s'est fait breveter tout dernièrement pour un mode de production et de fabrication du *ferro-manganèse*, c'est-à-dire, de la combinaison en proportions variables du manganèse métallique avec le fer, et de *cupro-manganèse*, ou combinaison en proportions variables du manganèse métallique avec le cuivre, ainsi que par les alliages ou combinaisons des matières sus-mentionnées, ferro-manganèse et cupro-manganèse, avec les autres métaux.

Le ferro-manganèse et le cupro-manganèse sont obtenus par une seule opération métallurgique, directement, soit des minerais de manganèse, ou des résidus de minerais de manganèse employés pour les opérations chimiques ou autres, soit de toutes autres substances contenant du manganèse avec du fer ou du cuivre ; l'auteur opère de la manière suivante :

1° *Production du ferro-manganèse*. — Les minerais ou résidus de minerais de manganèse, ou toutes substances contenant cette matière, sont réduits en poudre et séchés s'ils contiennent de l'eau, puis cette poudre est bien mélangée avec du charbon de bois en poudre en quantité suffisante pour la réduction ; toute autre substance carbonique peut être employée au lieu de charbon de bois. Ce mélange est combiné intimement avec la quantité déterminée de fer ou d'acier de toutes sortes, qui doit être réduite en petites parties, telles que granules, limaille, déchets de perçage, tournures, fils ou déchets de feuilles de fer ou d'acier, et sous toutes autres petites formes, et en quantité différente, suivant les diverses sortes de ferro-manganèse qui doivent être faites.

Le mélange des trois substances, c'est-à-dire, des minerais de manganèse, du charbon en poudre et du fer ou de l'acier est mis dans des creusets, de préférence en graphite, et qui peuvent contenir environ 15 à 25 kilogrammes, et qu'on recouvre avec une couche de charbon ou de fluoride de calcium ou chaux fluatée, ou bien de sel commun ou de toute autre substance convenable pour prévenir l'oxydation qui se forme au contact de l'air. Le creuset est alors placé dans un fourneau ou étuve et exposé à la chaleur blanche pendant plusieurs heures. Par cette opération, le manganèse réduit en métal se combine avec le fer fondant, et cette combinaison, « le ferro-manganèse » tombe au fond du creuset, à l'état fluide, en régule parfaitement fondu et sous une écume ou scorie verdâtre.

Les creusets sont retirés du fourneau et le ferro-manganèse est versé, ou recueilli, lorsqu'il est froid. Au même moment, une autre série de creusets chargés de la même manière est mise dans le fourneau chauffé, et la fabrication du ferro-manganèse est ainsi rendue continue.

Dans la fabrication, l'addition de fer métallique ou d'acier est absolument nécessaire pour le succès complet de l'opération, et le bon marché de la production du ferro-manganèse. Les simples particules de fer ramassant, en se fondant, les petites particules du métal du manganèse réduit, lesquelles se fondent difficilement et ne se rassembleraient pas sans la présence du fer métallique.

Sans la présence du fer, le métal de manganèse serait seulement en partie fondu en régule métallique par un très-haut degré de chaleur, tandis que la plus grande partie s'oxyderait de nouveau et deviendrait silicatée par les scories, et serait partiellement distribuée dans les scories et par l'exposition à l'air deviendra oxydée et décomposée en poudre en quelques minutes. Sans l'addition du fer métallique, la production du métal de manganèse serait très-dispendieuse et en rendrait les applications industrielles impossibles.

Le ferro-manganèse, produit de la manière qui vient d'être décrite, est une substance parfaitement homogène, composée également dans toutes ses parties de métal de manganèse et de fer. Elle est très-dure, plus dure que le quartz et l'acier durci de toutes sortes; elle est cassante, cependant, susceptible de poli, a une couleur grise, variant du gris d'acier au gris d'argent; elle fond à la chaleur rouge et coule sous formes de pointes aiguës. Elle reste inaltérable à l'exposition de l'air pendant des années et ne peut s'oxyder, tandis qu'exposée à l'eau, elle s'oxyde seulement à la surface, mais ne se décompose pas.

Par ces propriétés, elle diffère grandement du métal de manganèse pur, qui s'oxyde au bout de très-peu de temps d'exposition à l'air, qui se décompose en poudre et qui s'oxyde au contact de l'eau de la même manière avec un développement rapide d'hydrogène.

L'auteur a produit du ferro-manganèse de différentes proportions et de différentes compositions atomiques des deux métaux, le manganèse et le fer, et il a trouvé, comme étant les plus convenables, les deux combinaisons indiquées par les formules suivantes :



c'est-à-dire, l'alliage de deux atomes de métal de manganèse avec un atome de fer, ou dans 100 parties de ferro-manganèse 66,5 parties de métal de manganèse et 33,6 parties de fer, et l'autre combinaison de quatre atomes de métal de manganèse avec un atome de fer ou bien 100 parties de ferro-manganèse contenant 79,7 parties de métal de manganèse, et 20,3 parties de fer.

Les deux combinaisons ont une tendance à être cristallines ; elles montrent, quand on les casse, dans le milieu du régule une structure parfaitement cristalline et vers les bords, où le refroidissement a été plus rapide, une structure granulée.

Un fait très-important, c'est la *composition parfaitement homogène du régule dans toutes ses parties* ; sa structure est cristalline ou granulée, les proportions en poids du métal de manganèse et du fer sont toujours les mêmes dans toutes les parties du régule. Ainsi, la quantité de métal de manganèse peut être réglée dans le ferro-manganèse en toute proportion voulue, et on peut *ajouter sous forme de ferro-manganèse toute quantité demandée de métal de manganèse au fer ou à l'acier avec une exactitude mathématique*. Le ferro-manganèse est une substance parfaitement métallique, inconnue jusqu'ici, et contenant uniquement du métal de manganèse et du fer avec des traces de carbone. Il y a certainement plusieurs sortes de fonte, spécialement le fer oligiste, qui contiennent une petite proportion de métal de manganèse ; mais dans toutes ces sortes de fonte, le métal de manganèse est en trop petite quantité et trop incertaine, et elles ne peuvent être comparées au ferro-manganèse, dans lequel le métal de manganèse forme toujours la partie typique dominante. Le ferro-manganèse est susceptible d'applications diverses dans les arts et manufactures.

Dans la fabrication du fer et de l'acier, l'addition de très-peu pour cent de 1/10 à 5 0/0 de métal de manganèse, produit sous forme de ferro-manganèse, augmente grandement la dureté et la force de ces métaux, sans altérer en rien leurs autres bonnes qualités, telles que ductibilité, ténacité, malléabilité et propriétés soudantes. L'acier devient par l'addition du métal de manganèse plus malléable, de sorte qu'il est malléable à la plus grande chaleur rouge, sans engendrer des fissures ou autres imperfections, ce qui n'est pas le cas avec l'autre acier, par exemple, l'acier fondu qui est seulement malléable à la chaleur rouge sombre. De même l'acier devient plus propre à être soudé.

En additionnant une petite quantité de métal de manganèse, de 1/10 à 2 0/0, sous forme de ferro-manganèse, à la charge ordinaire des creusets dans la fabrication de l'acier fondu, l'acier devient plus dur et plus fort, en proportion de la quantité de ferro-manganèse additionné et cela naturellement dans de certaines limites.

Par l'addition de 1/10 à 3 0/0 de métal de manganèse sous forme de ferro-manganèse à la fonte pour la fabrication de l'acier puddlé, l'auteur produit un acier d'une force de tension d'environ 15 à 50 0/0, supérieure à celle de l'acier manufacturé de la même façon, mais sans l'adjonction du ferro-manganèse. En additionnant de 1 à 5 0/0 de ferro-

manganèse à la fonte dans l'opération du puddlage de l'acier, il obtient un acier essentiellement propre à la confection des ciseaux ou burins et autres durs outils tranchants, qui seront d'une qualité supérieure, outils qu'on ne pouvait obtenir jusqu'ici avec de l'acier puddlé. Les effets sus-mentionnés de l'addition du ferro-manganèse à la fonte et à l'acier ont été prouvés par de nombreux essais, et un grand nombre d'outils ont été manufacturés avec le nouvel acier.

La force ou résistance absolue de l'acier puddlé obtenu avec l'addition de 1/2 à 3 0/0 de métal de manganèse à la fonte d'Écosse, a été déterminée par une série d'expériences sur la force de tension de barres et de plaques fabriquées par ce procédé. Dans ces expériences, la rupture des plaques avait lieu sous une charge de 50,000 à 54,000 kilogrammes par chaque surface de 525 millimètres carrés, tandis que celle de l'acier puddlé, fait sans addition de métal de manganèse, avec la même fonte, avait lieu sous une tension de 40,000 kilogrammes.

L'auteur a produit déjà plusieurs tonnes de ferro-manganèse avec 60 et 80 0/0 de métal de manganèse, tandis que cette substance n'a été produite jusqu'ici qu'en morceaux de quelques grammes et à un prix presque égal à celui de l'or. Par le procédé qui caractérise cette invention, le prix du métal de manganèse est environ le même que celui du cuivre, et sa production peut être grandement accrue.

2° *Production du cupro-manganèse.* — Les minerais de manganèse ou substances contenant cette matière sont préparés de la manière décrite pour le ferro-manganèse et sont mélangés avec la même quantité de charbon de bois; on ajoute à ce mélange du cuivre métallique ou alliage de cuivre avec du zinc ou de l'étain réduits en petites parties, quand on se propose de faire des alliages de cupro-manganèse avec ces métaux, et tout ce mélange est réduit et fondu en régule, de la manière décrite pour la production du ferro-manganèse.

Le cupro-manganèse est un métal aisément fusible, dur, résistant, fort et ductile; il peut être laminé en plaques minces ou en fils fins sans se déformer ou se casser. Le cupro-manganèse, jusqu'à présent, a été inconnu, ainsi que ses alliages avec le zinc, l'étain et le zinc, et avec le zinc et le nickel; on peut produire ainsi une grande série de différentes compositions, dont plusieurs ont leur utilité dans l'industrie et les applications artistiques. C'est ainsi que nous mentionnerons spécialement les alliages du cupro-manganèse avec le zinc, qui sont fusibles et ténaces et qui peuvent être aisément travaillés et qui ont une couleur et un lustre approchant l'argent fin, et les alliages du cupro-manganèse avec l'étain et le zinc qui sont fusibles, durs et d'une couleur et d'un lustre approchant l'argent.

Le prix de revient de la fabrication du cupro-manganèse est environ

égal à celui du bronze auquel il est préférable pour un grand nombre d'applications, spécialement par sa plus grande dureté et sa ténacité. L'auteur a produit du cupro-manganèse et les alliages mentionnés en grande quantité ; les expériences qu'il a faites sur une grande échelle ont prouvé leurs qualités supérieures, ils sont bons à toutes les applications industrielles et commerciales.

MESURE-PESON

Par M. **LEFÈVRE** aîné, Meunier, à Silly, près Marle

(PLANCHE 379, FIGURES 7 ET 8)

Il arrive fort souvent dans la pratique des affaires commerciales, en général, et particulièrement dans le commerce des grains, que les quantités livrées ou reçues doivent être à la fois mesurées et pesées.

Jusqu'à ce jour, ces deux opérations ont été faites successivement et au moyen d'instruments tout à fait différents et indépendants les uns des autres, c'est-à-dire que le plus souvent l'on remplit d'abord une ou plusieurs mesures que l'on réunit dans un sac, que l'on porte ensuite sur le plateau d'une balance.

Sur les places publiques ou dans les halles aux grains, les difficultés d'une telle main-d'œuvre se compliquent par le déplacement que l'on est obligé d'effectuer pour soumettre la marchandise aux deux opérations dont il s'agit. Le transport d'un sac de deux hectolitres de blé, par exemple, est long, difficile et même pénible ; il nécessite presque toujours le concours de plusieurs hommes forts et habitués au maniement de tels fardeaux. La main-d'œuvre à payer devient ainsi, dans bien des circonstances, assez dispendieuse.

Ces inconvénients ont donné l'idée à M. Lefèvre de réunir les deux moyens de pesage et de mesurage en un seul instrument. Et, en effet, en appliquant une balance-basculé à une mesure de capacité quelconque, on arrive à ce résultat. Les avantages que l'on réalise par cette disposition toute nouvelle sont assez faciles à saisir.

Lorsqu'on ne veut se servir que de la mesure, la balance est ployée et fixée contre les parois extérieures, de manière à ne pas gêner le maniement de l'instrument dans les conditions ordinaires dans lesquelles il est employé actuellement.

Le prix d'une telle balance-mesure devant être très-peu élevé, per-

mettra aux producteurs, comme aux commerçants et aux consommateurs les moins aisés, de l'acquérir. Ils auront ainsi le moyen très-facile de se rendre compte par eux-mêmes du poids des denrées qu'ils mesurent. Un dernier avantage, c'est que le système, dont il s'agit, a été combiné pour donner le poids dans les mêmes conditions que les balances-bascales actuellement en usage ; c'est-à-dire qu'un poids de 1 kilogramme mis dans le plateau du peson représente 10 kilogrammes placés dans la mesure.

Les fig. 7 et 8 de la pl. 379 montrent, à titre d'exemple, l'application d'un peson faite à une mesure d'un demi-hectolitre.

La fig. 7 est une vue extérieure de face, la mesure-peson prête à fonctionner ; la fig. 8 est une coupe faite par le milieu.

La mesure M, de construction ordinaire, est suspendue par les goujons ou couteaux *a* à l'extrémité du levier L, courbé pour épouser à peu près la forme extérieure du demi-hectolitre, dont les points d'oscillation sont les couteaux *c*, fixés par des écrous sur les supports verticaux *c'* ; ces supports sont montés sur un cercle de fer C qui sert de base au système, lorsqu'on se sert de la mesure comme peson.

Le plateau P du peson est suspendu par l'étrier *p* au milieu du levier circulaire L, de manière à ce que l'aiguille indicatrice A, montée sur la mesure, corresponde exactement avec les crochets supérieurs de l'étrier (voir fig. 8), lorsque le poids fait équilibre à la marchandise.

Pour éviter les déviations de la mesure, elle porte de chaque côté un petit goujon *g*, de forme ovale, qui marche dans une rainure ménagée dans le support *c'*.

Quand on ne veut pas employer le peson, on relève le levier L contre la paroi du boisseau, et on fait basculer le plateau P sur ses goujons *x*, pour qu'il puisse se rabattre sur la paroi extérieure ; l'aiguille A est montée à charnière dans le même but, c'est-à-dire qu'elle se relève et s'applique contre la mesure. Le tout est maintenu dans cette position par le petit crochet tournant *b*, qu'il suffit de placer à droite ou à gauche pour retenir une des branches de l'étrier.

La partie inférieure du demi-hectolitre repose sur le sol au même niveau que le cercle C. La mesure est munie de la traverse B qui facilite le transport ; à l'intérieur, deux échelles E permettent d'avoir approximativement la capacité, les divisions de ces échelles représentant les litres ou subdivisions de l'hectolitre.

MOULINS A. BLÉ

CYLINDRES COMPRISEURS ENCASTRÉS DANS LES MEULES COURANTES

Par M. LÉFÈVRE aîné, Meunier, à Silly, près Marle

(PLANCHE 379, FIGURES 5 A 6)

Les meules en pierre, qui sont ordinairement employées à la mouture des grains, forment un disque dont la surface plane est divisée en trois parties, distinctes seulement par la manière dont ces parties sont préparées pour le travail de la mouture qu'elles doivent effectuer.

La zone la plus éloignée du centre est appelée *feillièrè*, une autre plus rapprochée du centre est appelée *entre-pied*, et la plus centrale est appelée *cœur*.

Dans les deux zones les plus éloignées, la ciselure ou rhabillure que l'on opère est régulière, à peine sensible, et reproduite toujours dans les mêmes traces. Dans le cœur, au contraire, pour conserver ce qu'on appelle l'entrée du grain, l'on est dans l'obligation de blanchir à vif la pierre, ce qui a pour effet de briser, de déchirer l'enveloppe corticale du blé, et pour résultat de faire passer une partie de son dans la farine.

Aussi, depuis longtemps a-t-on cherché le moyen d'éviter un résultat aussi fâcheux ; à cet effet, l'on a essayée de grands œillards, des meules annulaires, etc. ; mais tous ces moyens successivement mis en œuvre ont été abandonnés, parce que le blé étant encore tout entier au moment où il entrait sous la meule se trouvait toujours déchiré. Le moyen qui a eu le plus de succès a été celui qui consiste à comprimer le blé pour l'aplatir avant de le faire entrer sous la meule ; mais ce moyen est très-dispendieux d'acquisition et entraîne la dépense d'une grande quantité de force motrice.

Pour conserver les bons effets de la compression du blé sans grande dépense de force motrice et sans déboursier une forte somme d'argent pour l'acquisition d'un mécanisme considérable, M. Lefèvre, dont nous venons de décrire la *mesure-peson*, a imaginé de loger dans la meule courante deux rouleaux coniques tournant librement et sans mécanisme.

Ce système nécessite l'enlèvement de la surface travaillante de la meule gîte ; il réalise ainsi un agrandissement considérable du vide central, sans agrandir l'œillard, tout en préparant parfaitement le grain pour une mouture perfectionnée. Le blé est comprimé et aplati, les sons sont plus larges, et, conséquemment, la farine est plus blanche.

Ce système réalise encore une bonne distribution des grains sous la meule et la diminution, dans une proportion remarquable, de l'échauffement des surfaces travaillantes dans la mouture. Les rouleaux, placés sur une ligne perpendiculaire à celle passant par les deux branches de la nille maintiennent mieux la meule dans un plan horizontal.

Les surfaces en contact pour la mouture étant beaucoup moins considérables, les meules pourvues de ce système dépensent, d'après l'auteur, une force motrice moindre pour moudre une quantité donnée de blé, d'où une plus grande quantité de mouture pour une force donnée.

Ce système peut être facilement appliqué à peu de frais à toutes les meules actuellement en usage, et les frais d'entretien sont à peu près nuls. On se rendra aisément compte de son application en examinant les fig. 5 et 6 de la pl. 379.

La fig. 5 montre en section verticale le mécanisme appliqué à une paire de meules de 1^m,50 de diamètre; la figure 2 est un plan vu en dessus de la partie centrale de la meule courante.

La meule courante M est percée, perpendiculairement à la nille N qui traverse l'ocillard, pour recevoir les deux châssis A qui portent les rouleaux cotiques C faisant office de comprimeurs; les axes de chacun de ces rouleaux tournent dans les portées fondues avec les pièces b et b', dont on peut régler exactement la place à l'aide des vis v et v'.

Des rondelles de cuir disposées dans les portées forment ainsi un coussin élastique qui permet au cône de tourner librement.

Comme il a été dit plus haut, la surface travaillante est enlevée pour le passage des rouleaux comprimeurs, ce qui agrandit beaucoup le vide central du cœur de la meule gisante. A l'aide des vis v et v', on règle d'une manière parfaitement exacte l'espace qui doit exister entre la surface de la meule gisante et celle que présente la génératrice des rouleaux comprimeurs C, qui aplatissent les grains avant qu'ils ne soient broyés par la rhabillure des meules.

On remarquera, que pour éviter tout mouvement rétrograde des vis v et v', ce qui pourrait nuire à la bonne compression du grain, par suite du changement de position des rouleaux C, l'auteur réserve à leur partie supérieure un carré qui s'engage dans le trou correspondant de chaque bride appartenant au châssis A, ce qui maintient les pièces b et b' à la hauteur qu'on leur assigne.

La meule ne se trouve nullement affaiblie par le montage des châssis A, car il n'y a de retranché que le passage nécessaire aux oreilles de ces châssis; c'est ce qui facilite l'application de ce système de rouleau compresseur à toutes les meules actuellement en usage et quels que soient les diamètres adoptés.

TRAVAUX PUBLICS.

TRAVERSÉE DU MONT-CENIS

Toute l'Europe suit avec intérêt les travaux du percement du Mont-Cenis ; nous avons fait connaître, tant dans cette Revue (tomes XXV et XXVI), que dans la *Publication industrielle* (tome XIV), les divers moyens mécaniques employés à cet immense travail.

Malheureusement, si l'on est parvenu à vaincre les difficultés techniques du percement du tunnel, dit le *Courrier des Sciences*, on est arrêté par le temps ; d'après les calculs les plus bienveillants, il faudra, si tout va bien, de sept à huit ans pour achever la percée ; d'autres évaluations portent la durée des travaux à dix ans ; les résultats acquis jusqu'ici justifient plutôt cette dernière estimation.

Voici quelle a été, année par année, la longueur du percement effectué.

Années.	Côté nord.	Côté sud.	Totaux.
1857	10 ^m ,80	27 ^m ,28	38 ^m ,08
1858	201,95	257,87	459,82
1859	132,75	215,35	348,10
1860	139,50	203,30	243,30
1861	193,27	191,50	384,77
1862	243,13	379,50	622,65
1863	375,60	426,50	801,60
1864	386,40	501,35	887,75
Totaux	1683,40	2102,35	3885,75

Du côté nord, à Modane, la moyenne mensuelle de la percée est, cette année, de 38 mètres environ ; l'avancement est moins rapide que de l'autre côté de la montagne, parce que, à l'entrée nord, la roche est fort dure ; composée presque entièrement de schiste anthraciteux, compact et résistant.

À l'extrémité sud du tunnel, à Bardonnèche, le travail moyen, pendant le cours de cette année, est de 50 mètres par mois ; l'atelier fait à peu près régulièrement deux postes par jour, un poste comprend trois opérations : perforation, départ des mines, enlèvement des déblais.

Le travail de la perforation absorbe une quantité effrayante de matériaux. On a calculé que, pour un mètre d'avancement, il fallait forer de 96 à 100 trous de mines, brûler de 43 à 45 kilog. de poudre, employer 120 mètres courants d'étoupilles Bickford et user de 185 à 200 fleurets.

Si on multiplie ces quantités par 12,220, nombre représentant en mètres la longueur du tunnel, on arrive à des chiffres formidables : 550,000 kil. de poudre, 4,550,000 mètres courants de mèches et 2,450,000 fleurets usés.

On a vu que la longueur totale du tunnel est de 12,220 mètres et que le percement atteint aujourd'hui 3,885, il reste donc un peu plus de 8,000 mètres à traverser ; en comptant sur une moyenne de 900 mètres par an, c'est neuf années qu'il faudra pour achever le travail du Mont-Cenis.

On conçoit que l'importance des relations entre l'Occident et l'Orient ait fait rechercher s'il n'y a pas moyen de faciliter les communications entre les pays

séparés par les Alpes ; car il est impossible de rester dix ans encore dans l'état actuel.

Les études des ingénieurs se sont donc portées depuis quelque temps sur les moyens de graver les fortes rampes, afin de fournir une solution, au moins provisoire, à la traversée des Alpes.

Parmi les nouveaux systèmes d'exploitation proposés, il faut citer :

Le système de M. Flachet, analogue à celui de Verpillieux, et d'après lequel, outre le poids de la locomotive, on utiliserait aussi le poids d'une partie des wagons pour l'adhésion ; ces wagons étant pourvus de cylindres à vapeur et des appareils moteurs nécessaires, qui seraient mis en mouvement par la vapeur amenée de la chaudière commune de la locomotive ;

Le système de M. Thouvenot, qui a également pour but le transport d'une partie de la force de la locomotive sur les roues des wagons, et, par conséquent, l'élévation du poids d'adhésion, mais en se servant, au lieu de vapeur, de courroies de transmission, de chaînes ou de bielles ;

Le système de M. Fell, proposé primitivement par M. Séguier, dont nous avons donné une description détaillée dans le vol. XXVII, qui obtient l'adhérence de la locomotive au moyen de roues placées horizontalement, accouplées par de solides ressorts et agissant contre un troisième rail placé au milieu de la voie ;

Le système de M. Riggerbach, semblable au système de M. Jouffroy, d'après lequel la locomotive serait munie d'un roue motrice dentelée (crémaillère), afin de pouvoir utiliser constamment toute la force de la locomotive, même dans les conditions atmosphériques et l'état des voies les plus défavorables, et, en outre, pour réduire le poids de la locomotive à un minimum.

Le touage, semblable au système précédent, et d'après lequel l'engrenage est remplacé par un câble en fil de fer placé entre les voies et s'enroulant et se déroulant sur la poulie motrice de la locomotive ; c'est le système adopté pour la navigation à vapeur sur la Seine ;

Le système de M. Agudio (locomoteur funiculaire), dont nous avons donné un dessin et une description dans le numéro de janvier, établi sur le principe du touage ou halage du train par lui-même, à l'aide d'un câble ;

Enfin, le système de M. Seiler, qui consiste à élever des trains à des hauteurs quelconques, comme les bateaux des canaux dans les écluses, au moyen de la balance aérohydrostatique. Il permet d'économiser ainsi la partie coûteuse du travail des locomotives pour le soulèvement des trains et les frais de construction pour le développement des voies ; les dépenses d'exploitation de ce système seraient donc, jusqu'à un certain point, indépendantes de la hauteur à franchir. De ces différents projets, aucun n'a reçu la sanction définitive de l'expérience ; aussi les ingénieurs sont-ils fort partagés quant à la valeur des divers systèmes proposés.

C'est le plan de M. Fell qui va le premier avoir l'honneur d'une expérimentation pratique. M. Brassey a obtenu l'autorisation de placer un chemin de fer entre Lanslebourg et le Mont-Cenis ; sur le territoire italien, l'autorisation de construire le prolongement sera aisément obtenue. Pour Turin, il serait, en effet, fort important que la traversée des Alpes pût être abrégée sensiblement et facilitée ; sans cela, cette ville perdra considérablement par le mouvement général qui va tendre à se transporter à Florence ; or, on se rendra dans la nouvelle capitale par Marseille et la mer ou le chemin de la Corniche, à moins que le chemin du Mont-Cenis ne soit établi et n'offre aux voyageurs une économie de temps.

CONSTRUCTION DES MACHINES

APPAREILS GRAISSEURS

Par MM. **SCHÆFFER** et **BUDENBERG**, Constructeurs,
à Magdebourg (Prusse).

(PLANCHE 379, FIGURES 9 ET 10)

On sait de quelle importance est un bon graissage pour l'entretien et la fonction des organes en mouvement ; aussi, a-t-on déjà proposé bien des dispositions pour répartir la matière lubrifiante de la manière la plus convenable. Nous en avons donné plusieurs dans cette Revue. Quelques-unes de ces dispositions sont trop compliquées, ce qui empêche d'en vulgariser les applications, d'autres ne peuvent pas rendre les services qu'on attend d'elles.

Les nouveaux appareils de MM. Schæffer et Budenberg sont destinés à être appliqués sur des cylindres de machines motrices quelconques, ils fonctionnent automatiquement en lubrifiant d'une manière complète et régulière, les parois intérieures du cylindre dans lequel s'opère l'action dynamique.

En principe, ces graisseurs sont caractérisés par l'application à l'intérieur du réservoir à huile, d'une double soupape qui se meut par intervalles réguliers, en suivant les mouvements du piston ; une capacité intermédiaire qui existe entre les deux soupapes est destinée à contenir la quantité d'huile qui doit se répandre à chacun des mouvements communiqués auxdites soupapes.

La fig. 9 représente, en section verticale, un graisseur construit pour s'adapter sur n'importe quel cylindre moteur.

Cet appareil consiste en un vase A vissé au-dessus de la partie a qui renferme les soupapes b et b' reliées ensemble par la tige t ; entre ces soupapes, il existe l'espace annulaire c qui doit se remplir d'huile, comme on le verra ci-après. La soupape b' est constamment maintenue sur son siège par le ressort à boudin r .

Les fonctions de ce graisseur sont les suivantes : lorsque le cylindre est rempli de vapeur d'air ou de gaz, la pression qui existe à l'intérieur, maintient, de concurrence avec le ressort r , la soupape b' contre son siège ; l'huile du vase A peut alors descendre dans l'espace c . Quand la pression qui existait dans le cylindre pour pousser le piston cesse, il se forme une sorte de vide qui permet aux soupapes de se mobiliser, de manière que la soupape b s'appuie sur

son siège, tandis que celle *b'* laisse échapper l'huile qui était contenue dans l'espace *c*, et qui peut alors se répandre dans le cylindre.

La fig. 10 représente, en section verticale, une seconde disposition qui fonctionne de la même manière que la précédente.

On retrouve dans ce graisseur, le vase *A*, les soupapes *b* et *b'* liées ensemble par une chambre *c*; cette chambre est percée à la partie supérieure par des ouvertures *x*, qui laissent pénétrer l'huile, quand la soupape *b'* est appuyée sur son siège, et par des ouvertures *x'* qui distribuent ensuite cette huile, lorsque les soupapes viennent à changer de position, c'est-à-dire aussitôt que la pression cesse dans le cylindre. En raison de cette particularité que présentent ces graisseurs, qu'ils ne donnent de l'huile que lorsqu'il n'y a pas de pression, ils peuvent s'appliquer, de préférence, aux locomotives, locomobiles, machines fixes, bateaux à vapeur, etc. Il peuvent également être adaptés avec avantage, pour le graissage des tiroirs de distribution ou de tous autres organes analogues.

SOMMAIRE DU N° 171. — AVRIL 1865.

TOME 29^e. — 15^e ANNÉE.

Visites dans les établissements industriels. — Fabrication de meubles et sièges en laque, par M. Gallais.	169	Grue roulante à étais et à flèche abaissable, par M. Neustadt.	197
Fabrication des toiles cirées pour le sol, par M. S. Hawksworth.	173	Jurisprudence industrielle. — Brevet d'invention. — Publicité à l'étranger. — Nullité.	199
Chaleur artificielle. — Calorique produit par le frottement, par M. X. Progin.	174	Machine à vapeur rotative, par M. Serkis-Ballian.	203
Appareil hydraulique appliqué au montage des matériaux de construction, par M. Edoux.	178	Bibliographie. — Guide pratique du métallurgiste.	207
Traité de commerce et de navigation conclus entre la France et les royaumes-unis de Suède et de Norvège.	179	Exposition universelle à Paris en 1867. — Décret qui organise la Commission impériale.	208
Canal maritime de Suez. — Communication de M. E. Flachat à la Société des Ingénieurs civils.	180	Composition plastique pour joints de tube, robinets, etc., par M. Piat.	212
Tiroirs coniques équilibrés rotatifs, par M. Brechbiel.	189	Fabrication du ferro-manganèse et du cupro-manganèse, par M. Prieger.	213
Formation directe de l'aniline polychromatique, par M. Rave.	190	Mesure-peson, par M. Lefèvre.	217
De l'air chaud substitué à la vapeur comme moteur, par M. Burdin.	191	Cylindres comprimeurs encastrés dans les meules courantes, par M. Lefèvre.	219
Purification du plomb, par M. Wall.	196	Traversée du Mont-Cenis.	221
		Appareils graisseurs, par MM. Schaeffer et Budenberg.	225

FOYER DES GÉNÉRATEURS A VAPEUR

SYSTÈME FUMIVORE

de M. PALAZOT

Depuis que la fumivorté des foyers industriels est devenue une prescription administrative, on a vu apparaître une foule de dispositions plus ou moins satisfaisantes.

Le mérite du système Palazot, dont nous avons déjà fait voir les bons résultats dans le vol. XXV, numéro de février 1863 de cette Revue, réside

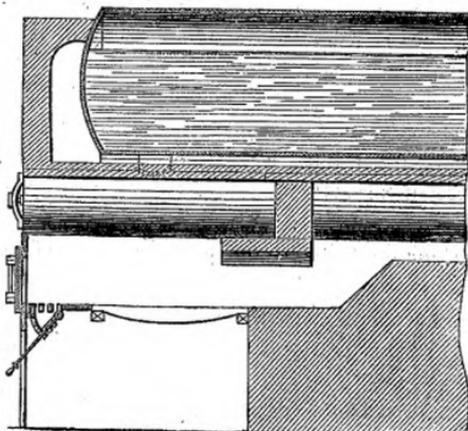
dans son extrême simplicité. Son installation se borne, en effet, comme on peut le remarquer à l'inspection de la fig. ci-dessus, à disposer une prise d'air sur tout l'avant du foyer au niveau de la grille, et une voûte en terre réfractaire sous la chaudière au-dessus de l'autel.

Cette disposition combinée donne la solution industrielle du problème de la fumivorté.

En ouvrant la ventouse, au moment de mettre la charge de combustible sous la grille, le chauffeur laisse introduire dans le foyer l'air nécessaire à la combustion des gaz non brûlés, tandis que la voûte surbaissée concentre le calorique et enflamme le mélange d'air, de gaz combustible et de fumée.

Les rapports des ingénieurs des mines et de diverses administrations de la monnaie, des tabacs, ainsi que les renseignements que nous avons puisés nous-mêmes près de plusieurs chefs d'établissements, constatent l'excellente fonction du fumivore Palazot, la suppression de toute fumée noire et une économie de combustible estimée à environ 10 p. %.

Le fumivore Palazot nous paraît donc réunir toutes les conditions favorables de simplicité, d'économie et de bonnes fonctions ; à ce titre, nous en faisons, à nouveau, une mention spéciale dans cette Revue périodique destinée à la propagation des choses utiles.



MACHINE D'ALIMENTATION DES RÉSERVOIRS

EN USAGE SUR LES CHEMINS DE FER DE L'OUEST (FRANCE)

(PLANCHE 380, FIGURES 1 A 4)

Dans le volume XXVIII de cette Revue, nous avons donné le dessin du système de machine d'alimentation pour réservoir, employé sur le réseau central, chemin de fer d'Orléans. Sur la ligne de l'Ouest, les dispositions des machines destinées au même usage sont complètement différentes. Ainsi, au lieu d'une pompe simple horizontale avec piston actionné directement par la tige du cylindre à vapeur placé dans le même axe, ce sont deux pompes verticales montées à l'intérieur du puits, à une assez grande profondeur, et dont les tiges des pistons viennent se relier à des volants-manivelles, montés ainsi que le moteur sur le générateur de vapeur.

La fig. 1 de la pl. 380 représente en élévation cette dernière disposition ;

La fig. 2 est une section longitudinale de la chaudière et du moteur ;

La fig. 3 en est un plan vu en-dessus ;

La fig. 4, une section transversale faite suivant la ligne 1-2.

Comme on le voit, les deux corps de pompe A et A' sont montés à l'intérieur du puits P, boulonnés sur une forte traverse en chêne B encastree dans la maçonnerie. Les deux boîtes a' et a', renfermant les clapets d'aspiration, sont reliées par une culotte C avec le tuyau C', qui plonge au fond du puits. Les clapets de refoulement sont renfermés dans les boîtes b et b', en communication avec le réservoir d'air D, qui est muni du tuyau conduisant l'eau au récipient.

Les tiges E, E' des pistons passent dans des guides e et e' boulonnés aux traverses F, et vont se relier, par articulation, avec les bielles à fourche G et G' qui, par l'un des bras des volants V et V' formant manivelles, leur communiquent un mouvement continu de va-et-vient.

Les volants sont fixés aux deux extrémités de l'arbre coudé f, actionné directement par la bielle f', qui est reliée à la tige du piston du cylindre à vapeur H. Celui-ci, ainsi que les glissières h et les paliers g de l'arbre moteur, sont fixés sur la chaudière, de façon à ne faire qu'un appareil installé au-dessus des pompes, à la surface du sol.

La chaudière est timbrée à 6 atmosphères ; elle est tubulaire et à foyer intérieur ; l'épaisseur de la tôle du foyer l est de 11 millimètres et celle du corps cylindrique de 8^{mill.},5 ; la plaque tubulaire i a 13 millimètres d'épaisseur et les fonds j et j' 11 et 12 millimètres.

Les tubes J, servant à conduire les produits de la combustion de la

chambre à feu I à la boîte à fumée I', sont au nombre de 12, en cuivre rouge et ont 1^m,316 entre les plaques tubulaires, 0^m,063 de diamètre extérieur et 0^m,0025 d'épaisseur.

La surface de chauffe des tubes est de	3 ^{mq} ,71
Id. id. du foyer	0 ^m ,89
Soit en total.	<u>4^{mq},60</u>

Le volume d'eau dans la chaudière est de.	0 ^{mc} ,440
Le volume de vapeur de.	0 ^{mc} ,113
Soit en total.	<u>0^{mc},553</u>

Le tuyau de prise de vapeur *k*, dans le dôme K, revient sur lui-même et débouche près du foyer; là une tubulure permet d'y relier le robinet *l* (fig. 1), surmonté de la soupape de sûreté *s* et du tuyau *l'*, qui conduit la vapeur dans la boîte de distribution *m* du cylindre moteur. L'échappement a lieu par le tuyau *n*.

Le diamètre du piston à vapeur est de 0^m,180 et sa course de 0^m,300. Le diamètre intérieur des corps de pompe est de 0^m,130 et la course des pistons de 0^m,500.

La vitesse de régime est de 40 tours par minute, et la hauteur maxima de l'élévation du liquide de 40 mètres.

Le produit théorique des pompes, par heure, est de 19 mètres cubes et le produit réel, dans le même temps, est seulement de 13 mètres cubes.

Des machines semblables à ce type des chemins de fer de l'Ouest ont été construites dans les ateliers de M. Voruz, de Nantes, pour l'alimentation des réservoirs des chemins de fer algériens.

BREVETS D'INVENTION

REFUS DU MINISTRE. — RECOURS AU CONSEIL D'ÉTAT. — PRÉPARATIONS ALIMENTAIRES ET PHARMACEUTIQUES

(CONSEIL D'ÉTAT, AUDIENCE DU 1^{ER} AVRIL 1864)

LAVILLE contre le **MINISTRE** du commerce.

L'inventeur dont la demande du brevet est rejetée par le ministère peut se pourvoir contre cette décision devant le Conseil d'État statuant au contentieux.

Le ministre du commerce ne doit pas délivrer de brevet d'invention, lorsque la demande se rapporte à l'un des objets énumérés dans l'article 5 de la loi du 5 juillet 1854, c'est-à-dire, lorsqu'il s'agit de

compositions pharmaceutiques ou de plans et combinaisons de finances. Mais le ministre excède ses pouvoirs, lorsqu'il repousse une demande qui ne se rattache ni à l'un ni à l'autre de ces objets.

Le sieur Laville, négociant à Saint-Denis, a demandé au Conseil d'État l'annulation d'un arrêté, en date du 27 avril 1863, par lequel M. le ministre du commerce a rejeté la demande de brevet d'invention qu'il avait formée, pour la fabrication de chocolat à l'huile de foie de morue. Ce produit rentrait, suivant le ministre, dans la catégorie des remèdes ou compositions pharmaceutiques, qui, aux termes de l'article 3 de la loi du 6 juillet 1844, ne sont pas susceptibles d'être brevetés. Le demandeur a soutenu que l'objet pour lequel le brevet était demandé n'étant pas qualifié de remède ou de composition pharmaceutique, le ministre ne pouvait, sans excéder ses pouvoirs, rejeter la demande qu'il avait formée ; que, dans tous les cas, il avait considéré à tort le chocolat à l'huile de foie de morue comme remède ou composition pharmaceutique, tandis que ce produit n'est qu'un aliment nouveau et dès-lors susceptible d'être breveté.

Le Conseil d'État (section du contentieux), sous la présidence de M. Quentin-Bauchard, a rendu, dans sa séance du 1^{er} avril 1864, la décision suivante, qui a été revêtue de l'approbation impériale le 14 du même mois.

NAPOLÉON, etc., — Vu la loi du 3 juillet 1844, articles 3 et 11 ;

Où M. de Sandrans, maître des requêtes, en son rapport ; — où M^e de la Chère, avocat du sieur Laville, en ses observations ; où M. Faré, maître des requêtes, commissaire du gouvernement, en ses conclusions ; — Considérant que, aux termes de l'article 3 de la loi du 3 juillet 1844, « ne sont pas susceptibles d'être brevetés : 1^o les compositions pharmaceutiques ; 2^o les plans et combinaisons de finances ; » — Qu'il suit de là que notredit ministre du commerce ne doit pas délivrer de brevet lorsque la demande se rapporte à l'un des objets désignés dans cet article ; — Mais considérant qu'il résulte de l'instruction que la demande formée par le sieur Laville ne se rapportait pas à l'un de ces objets : dès-lors, notredit ministre a excédé ses pouvoirs en refusant au sieur Laville de lui délivrer un brevet conformément à l'article 11 de la loi précitée ; — Notre Conseil d'État, au contentieux, entendu, avons décrété et décrétons ce qui suit :

ART. 1^{er}. L'arrêté de notre ministre du commerce, du 27 avril 1863, est annulé.

ART. 2. Le sieur Laville est renvoyé devant notredit ministre pour y obtenir la délivrance du brevet par lui demandé pour la fabrication du chocolat à l'huile de foie de morue.

(*Annales de la propriété industrielle.*)

FABRICATION DES ÉTOFFES A DEUX FACES DITS CHALES DE PAISLEY

Par MM. **JOHN** et **Robert CUNNINGHAM**, Fabricants
à Paisley (Écosse)

MM. Cunningham se sont fait breveter en France, le 8 décembre 1864, pour un mode de production d'étoffes de parure du genre de celles connues sous le nom de « *Châles de Paisley*, » ou semblables à elles, et ayant un dessin parfait des deux côtés, résultat obtenu avec une dépense infiniment moindre qu'auparavant.

Les dispositions employées, sont telles qu'elles produisent sur chaque côté ou face du tissu, la surface d'étoffe ou pas simple, connue à Paisley de ceux qui tissent avec le métier Jacquart, *comme étant tirée une fois pressée sur deux lames de lisse*, c'est-à-dire, que le tissu produit sur les deux faces est le même que celui produit ordinairement sur le côté droit de l'étoffe à une seule face, lorsqu'on ne fait agir qu'une seule fois pour chaque course de duites, la série de cartons Jacquart à chaque passage de tous les cartons, attendu qu'il y a quatre lames de lisse, dont deux abaissent les chaînes à la surface inférieure, chaque lame agissant alternativement.

Dans le tissage ordinaire d'une étoffe semblable, à un seul côté, c'est-à-dire, avec un dessin parfait sur un seul côté, avec un harnais de fil fondu, ou à deux fils, soit avec deux fils de chaîne, passant à travers chaque œillet ou maillon du harnais, les lisses ne jettent qu'une moitié des chaînes au côté droit, tandis que l'autre moitié ne paraît jamais, vu qu'elle est entretissée dans l'étoffe par la duite du fond. L'invention de MM. Cunningham leur permet de supprimer la duite du fond, et de cette façon, la moitié des chaînes restant libre, elle est employée pour l'autre face du tissu; on a donc plus besoin de chaînes additionnelles pour le tissu à deux faces, et sans en employer plus que cela ne se fait ordinairement pour les tissus à une seule face.

Le harnais est mu par le mécanisme Jacquart ou autre, de façon à produire le dessin sur les deux faces, comme on le comprendra facilement; mais un point essentiel de l'invention consiste dans le mode d'introduction des fils dans la chaîne à travers les maillons du harnais, à travers les lisses et à travers le peigne ou rot. Deux fils de chaîne pour la face supérieure sont passés à travers un maillon du harnais, et deux fils de chaîne pour la face inférieure, à travers le maillon suivant. Ces quatre fils sont introduits séparément à travers les œillets de quatre lames de lisses, deux pour la face supérieure et

deux pour la face inférieure ; puis on les fait passer à travers deux dents du rot, un fil supérieur et un inférieur à travers chaque dent ; ou bien, si les chaînes ne sont pas disposées pour un rot aussi fin, on peut faire passer les quatre fils à travers une dent.

Cette disposition entraîne le croisement d'un des fils de la chaîne sous le fil du maillon de harnais adjacent ; or, pour que ce fil croisé ne se mêle pas avec le tissage, il importe que l'on prenne pour cela un des fils de la face inférieure, ce croisement étant effectué, soit entre le harnais et les lisses, soit entre les lisses et le rot.

Si le rot a une dent pour tous les quatre fils, chaque dent doit être entre les fils de chaque paire croisée, ou bien le croisement doit être effectué avant que les fils passent à travers les lisses.

Cette disposition est évidemment répétée à travers les chaînes ; ou, au lieu que chaque maillon alterné de harnais soit approprié aux chaînes supérieure et inférieure respectivement, tous les deux maillons alternés (ou tout autre nombre convenable) peuvent être ainsi appropriés ; dans quels cas, ceux des fils que cela concerne, sont croisés convenablement pour les amener dans leurs positions relatives propres, en passant à travers le rot.

Lorsque, dans le tissage de l'étoffe, un mouvement de l'appareil Jacquart (ou autre appareil à dessin) est fait pour l'une des trames, le harnais élève chaque paire des fils de chaîne inférieurs à chaque point où cette trame doit apparaître sur la face inférieure, et, en même temps, il élève chaque paire des fils de chaîne supérieurs à chaque point, *excepté* à ceux où cette trame doit apparaître sur la face supérieure.

Cette action du harnais est cependant modifiée par celles des lisses ; une lame du côté supérieur étant élevée et une du côté inférieur abaissée, ladite lame, outre les fils élevés par le harnais, maintient, en haut, un fil de chaque paire de fils supérieurs non élevés par le harnais, tandis que la lame abaissée maintient en bas un fil de chaque paire de fils inférieurs élevés par le harnais, pour le dessin du côté inférieur.

Cette action jette la quantité nécessaire de chaînes sur chaque surface, pour produire le tissu voulu. Les mêmes lames de lisse sont élevées et abaissées pendant le jet de la série de duites nécessaires pour former une ligne de trame de dessin, la double action de la lisse étant alternée pour chaque série successive de duites.

Avec ces dispositions, la moitié du harnais employé jusqu'à ce jour suffit pour obtenir des résultats semblables, et le tissu produit par ce moyen est de beaucoup supérieur.

TRAITEMENT DU FER, DE L'ACIER ET DE LA FONTE

Par M. A. GAUDIN, à Paris

(PLANCHE 380, FIGURE 5)

M. Gaudin s'est fait breveter pour un système de traitement du fer et de la fonte ; il avait tout d'abord donné la préférence au cubilot sur le fourneau à réverbère, vu la grande facilité qu'il y a avec cet appareil d'obtenir une grande économie de temps et de combustible. Mais, comme par lesdits procédés, il y a nécessité à laisser le métal en contact avec le combustible, il a reconnu que là résidait un obstacle à la production de la fonte aciéreuse et du fer dur, facile à travailler, qui est le but qu'il a cherché à atteindre.

Dans l'industrie du fer une température très-élevée facilite toutes les réussites, et l'économie qui résulte alors de la rapidité des opérations, compense les moyens en apparence plus coûteux qu'on emploie pour l'obtenir. L'auteur a cherché cette haute température dans un dégagement d'oxygène, qu'il obtient de la manière suivante : il interpose, entre le combustible et la matière à fondre, du peroxyde de manganèse en morceaux ; mais, comme il importe que les gaz amenés du foyer soient autant que possible des gaz combustibles, car il est évident que de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau, bien qu'en dégageant de l'oxygène, du manganèse, ne donneraient, au lieu d'un accroissement de température, qu'un très-grand pouvoir oxydant plus nuisible qu'utile, il emploie alors de la houille très-fumeuse ; et si il prend le coke, il lui donne une épaisseur suffisante pour qu'il n'en sorte que de l'oxyde de carbone mêlé à l'azote de l'air et à une certaine quantité d'hydrogène libre ou de carbone, en ayant soin de faire entrer sous la grille le plus de vapeur d'eau possible.

La fig. 5 de la pl. 380 représente un foyer alimenté par du coke placé dans la partie A ; sur la sole B repose le manganèse en morceaux ; l'autel C est garni de grands pots cylindriques sans couvercle C', et percés d'un trou à leur partie inférieure, à fleur de la sole du fourneau qui s'étend de b en b'. A leur défaut, on peut lancer des globes en argile sableux, pleins de la composition à fondre, ou cette même composition façonnée à la presse en briquettes humides, après qu'elles auront pris, par l'oxydation, la consistance désirable.

Pour le service des creusets, on établit à l'aplomb de chacun d'eux, à travers la voûte du fourneau, un trou E destiné au passage de la composition au moment de leur charge, et fermé le reste du temps. Les globes ont leur trou d'introduction fermé par un tampon de terre

avec un orifice pour le dégagement des gaz, ils doivent, par leur fusion, laisser passage à leur contenu et fournir un laitier destiné à couvrir le bain métallique.

Dans le foyer au coke, des jours *a* sont ménagés pour le passage du ringard au niveau de la grille, et le prolongement des barreaux, par leur extrémité postérieure *g*, arrive au contact de la cuvette du cendrier *G*, pour produire le plus grand dégagement de vapeur d'eau possible. Par là, avec une épaisseur de coke suffisante, les gaz dégagés seront le plus riche possible en hydrogène et oxyde de carbone; si l'on chauffait avec du charbon de bois, du bois sec ou des goudrons, la grille serait remplacée par une sole et l'air arriverait par en bas, à fleur de cette sole, en le réglant par un registre établi sur toute sa largeur. Dans tous les cas, le chargement du combustible se ferait par en haut, à moins que sa nature ne permette de l'introduire à la pelle par l'ouverture latérale destinée au manganèse.

Le but principal de l'auteur étant de produire des moulages en fonte beaucoup plus résistants que la fonte ordinaire, on remarquera que la fonte obtenue ici est de deux sortes complètement distinctes.

L'une, très-dure en toute circonstance, que l'on pourrait nommer *archi-fonte blanche*, parce qu'elle renferme une fois plus de carbone environ que la fonte ordinaire, sans cesser d'être une fonte blanche, et qui est obtenue en ajoutant à de la tournure de fonte un cyanure métallique à base de fer, de manganèse ou de tout autre métal, sans préjudice du phosphore.

Cette fonte est remarquable par sa fluidité et le point peu élevé de sa fusion, sensiblement inférieur à celui de la fonte grise ordinaire. Sa ténacité est extrême après un recuit ménagé, qui n'influe en rien sur sa composition chimique, et par la trempe, sa dureté devient supérieure à celle du meilleur acier.

L'auteur l'obtient très-bien avec le feu du fourneau à réverbère, au moyen de creusets, de globes ou de briquettes oxydées, comme il est dit plus haut. L'autre fonte, que l'on peut appeler *demi-fonte blanche*, commence à la fonte blanche aciéreuse pour arriver au fer dur aciéreux.

Contrairement à la première, elle résulte de la combustion presque totale du carbone, obtenue en remplaçant les cyanures par le pyroxyde de manganèse, toujours accompagné de bore ou de phosphore.

Sa ténacité est toujours supérieure; mais sa fluidité et sa fusibilité diminuent à mesure qu'elle se rapproche du fer, et sa formation exige un foyer activé par l'oxygène. Le recuit lui procure la souplesse au point de prendre à froid l'empreinte du marteau et de pouvoir se forger au rouge sombre.

Suivant la fonte employée, elle se transforme par fois en un excellent acier marchand, facile à forger, qu'on peut obtenir en grand avec les proportions suivantes : cent parties de tournure et débris de fonte ordinaire, vingt-cinq parties d'oxyde de manganèse, que l'on diminue si l'on ajoute dix parties du fer divisé ; et enfin, dix parties de fluorure de calcium pulvérisé, plus une quantité imperceptible de bore ou de phosphore. Cet acier réussit très-bien à tous les degrés de carburation, en chargeant un four à réchauffer le fer de creusets pleins du mélange, fermés par un lit de sable et brassés avant la coulée, pour dissoudre les carcasses de fer qui auraient pu se former. Avec le feu activé par l'oxygène, les constructions en briques réfractaires sont insuffisantes depuis l'autel jusqu'à la cheminée d'appel, la voûte surtout, il faut y employer de la meulière caverneuse ou du grès tendre, humecté de nitrate de magnésie et calciné au grand feu.

Les soles doivent être établies en sable réfractaire à gros grains, cimenté par une faible proportion de talc, humecté avec du nitrate de magnésic. Les grands creusets seront façonnés avec de l'alumine extraite de la cryolithe ou de l'argile de Provence, humectée également avec du nitrate de magnésic, comprimé fortement et calciné au grand feu blanc. Quand on ajoutera le menu fer, il faudra l'imprégner, au préalable, de borate d'ammoniaque ou de phosphate acide de chaux. Ces agents puissants de cémentation lui feront toujours prendre assez de carbone au contact de la flamme.

APPLICATION ET PRÉPARATION DE L'ADANSONIA DIGITATA

par MM. **ADAM**, **WEBBE** et **MONTEIRO**

Cette invention, brevetée le 22 août 1864, consiste dans l'emploi de la fibre de l'*adansonia digitata* pour la production du papier et la fabrication des tissus. Ayant obtenu l'écorce intérieure par le teillage ou autrement, elle est mise à sécher ou desséchée à l'avance, ou bien elle peut être passée dans des rouleaux ou autre mécanisme convenable pour effectuer sa désagrégation, de manière à la débarrasser de la gomme, de la sève ou autre matière étrangère.

La fibre résultant de ce procédé doit être alors purifiée par des lavages répétés à l'eau, et s'il est nécessaire, elle peut être, en outre, soumise à l'action d'une solution alcaline ; après avoir été ainsi traitée, lavée et blanchie, elle peut être soumise à tout procédé bien connu de blanchiment adopté actuellement pour le coton et autres matières fibreuses, soit par l'emploi du chlorure de chaux et d'un acide.

Lorsque la fibre ainsi obtenue doit être employée pour la fabrication du papier, elle est utilisée, soit seule, soit conjointement avec d'autres fibres. Lorsque ces fibres ont été séparées des matières végétales et autres avec lesquelles elles sont généralement mélangées, soit au moyen de rouleaux, de batteurs ou autres moyens, elle peut, après avoir été soumise à un procédé de lavage, être directement employées seules ou de préférence mélangées à d'autres fibres pour la production de tissus, ou bien, elles peuvent être soumises à un procédé de blanchiment de la même manière que le coton et le lin.

CHAUFFAGE PAR LE GAZ DES CHAUDIÈRES A VAPEUR

DES FOURS A PORCELAINE, A VERRE, ETC.

Par MM. **HECHT** et **SCHINZ**, à Strasbourg

Le système de chauffage par les gaz de MM. Hecht et Schinz a été l'objet d'une demande de brevet d'invention en date du 31 mars 1863, il a pour but les moyens et procédés propres à obtenir une combustion parfaite et un dosage très-exact de l'air et du combustible gazeux.

Ces moyens doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- 1° Surface de contact suffisante entre l'air et le combustible gazeux ;
- 2° Vitesse différenciée d'introduction ;
- 3° Compression des corps gazeux en contact ;
- 4° Critérium pour reconnaître si les quantités stochiométriques sont exactement combinées ;
- 5° Dosage.

En soufflant de la fumée par deux buses d'une ouverture étroite et longue, on peut observer que les deux courants se réunissent à une certaine distance au-dessus de l'issue des buses ; cette distance égale à 6 1/2 fois la largeur multipliée de l'espace compris entre les deux buses. En soufflant du gaz combustible par les buses, et en laissant arriver l'air par les espaces libres, on peut se rendre compte de la surface de contact entre le gaz et l'air.

Une pression égale à une colonne d'air de 15 mètres suffit pour opérer la combustion parfaite du gaz combustible, sous la condition que la surface de contact soit de 1 mètre carré par 2 mètres cubes de gaz par seconde. Il est évident qu'il est impossible de faire agir une pression sur les corps gazeux en contact, lorsque l'évacuation des produits de combustion se fait par tirage ou aspiration, et c'est pour cela qu'il faut alors augmenter la surface de contact du double.

La section des buses étant toujours considérablement plus petite que celle des canaux de combustion, le fluide introduit par l'espace libre autour de la buse, aura toujours et doit avoir une vitesse moindre que celui introduit par la buse même, et, par conséquent, la hauteur motrice que prend le premier est considérablement plus petite.

Dans le cas où l'évacuation des produits de combustion se fait par tirage, qui aspire aussi le fluide de moindre vitesse, il suffit de donner de la résistance à ce dernier, pour qu'il n'arrive pas en plus grande quantité que celle demandée par le dosage ; cette résistance s'effectue par un registre. En rétrécissant le passage au moyen de ce registre, la quantité introduite diminue ; en l'élargissant, elle augmente.

POMPE HÉLICOÏDE CENTRIFUGE

Par M. L. COIGNARD, à Paris

(PL. 380, FIG. 6 A 8)

Le système de cette pompe repose sur cette loi de la mécanique générale : les forces motrices sont entre elles comme les vitesses qu'elles communiquent à un même mobile, en un même temps.

L'application faite par M. Coignard de ce principe consiste à prendre des dispositions telles, que l'eau débitée par un tambour ou capacité mobile quelconque, tournant autour d'un axe qui est l'organe principal de toute pompe centrifuge, soit contrainte à ne prendre qu'un mouvement de translation très-ralenti, dans sa marche depuis le centre de rotation où elle est aspirée jusqu'à la circonférence où elle est débitée, et cela quelles que soient la vitesse de rotation du tambour et la masse de l'eau débitée.

De l'analyse du phénomène de mécanique hydraulique qui s'accomplit dans le double mouvement, l'un de rotation, l'autre de translation du centre vers la circonférence, que prend l'eau en traversant une capacité tournante, l'auteur conclut cette loi :

Lorsque l'on fait tourner autour de son axe une capacité creuse que l'eau ou tout autre fluide peut traverser en s'y introduisant au centre, et en s'en échappant à la circonférence, la force nécessaire pour imprimer ainsi, et continuer au fluide le mouvement centrifuge qu'il prend aussitôt, est proportionnelle, pour une même masse débitée en un même temps, à la vitesse moyenne avec laquelle l'eau traverse cette capacité.

La conséquence de cette loi, c'est que cette vitesse de translation centrifuge est un facteur de la résistance dont on est le maître, puisqu'on peut de bien des manières ralentir ce mouvement.

Un moyen d'obtenir ce résultat serait d'enfermer le tambour dans une capacité enveloppante ou réservoir clos, et d'établir entre les orifices d'évacuation hors de celui-ci, et les sections des canaux du tambour ou capacité tournante, un rapport tel que la vitesse de translation centrifuge de l'eau fût aussi ralentie qu'on le voudrait.

En se basant sur ces principes, M. Coignard a imaginé le ralentissement de la marche de l'eau du centre vers la circonférence, en faisant très-petits les orifices ou l'orifice par lesquels l'eau sort de la capacité mobile sous l'action de la force centrifuge, quelles que soient la forme et la contenance de cette capacité.

Ainsi, il doit être bien compris, que ce ou ces petits orifices devront être beaucoup plus petits que la section moyenne du canal ou des canaux, dont est formée la capacité tournante. C'est là une des conditions essentielles de ce système de pompe centrifuge.

Pour cela, l'auteur donne de préférence au tambour la forme d'une sphère ou d'une ellipsoïde, et sa pompe centrifuge se compose, comme on le voit fig. 6 pl. 380, d'une capacité mobile sphérique A, en prenant cette dernière forme pour type.

Cette capacité tourne juste, mais sans frottement, dans une capacité enveloppante B, sphérique elle-même. L'eau pénètre dans la sphère A par les tuyaux G, G' qui se réunissent plus bas à volonté en un seul G², et par les deux pôles b, b' de la sphère. Cette eau sort par une fente annulaire très-peu ouverte d (fig. 6 et 8), dont le plan est normal à l'axe de rotation, et situé en face d'une autre section annulaire ménagée dans la capacité enveloppante.

C'est par cette section que l'eau, poussée par la force centrifuge, pénètre dans le réservoir clos ou canal circulaire E, duquel elle s'échappe par une ou plusieurs tubulures F, situées et dirigées à volonté.

En général, l'auteur ouvre les deux lèvres de la fente annulaire d du tambour A, d'une quantité égale environ au dixième de la sphère.

Si le tambour, au lieu d'être sphérique était cylindrique ou composé de surfaces coniques, ou s'il était de tout autre forme, on adopterait des proportions et une disposition analogue en pratiquant une fente annulaire sur la circonférence du tambour, ou même sur une des joues de l'extrémité du rayon, ou bien pour obtenir le rétrécissement de la section extrême des canaux de la capacité tournante, on leur donnerait la forme de canaux courts composés de portions d'aubes, dont les parties courbes seraient les développantes d'un cercle plus grand ou simplement des arcs de cercle.

Ces dispositions sont indiquées ici, parce qu'elles peuvent atteindre le même but ; mais M. Coignard leur préfère cependant un tambour sphérique ou elliptique, et il place aussi de préférence l'arbre H de ce tambour dans une position verticale.

La forme sphérique permet, en faisant sur le tour l'extérieur du tambour A et l'intérieur de la capacité B qui le contient, de ne laisser entre le tambour et son enveloppe fixe qu'un espace presque nul, ce qui est dans les pompes de ce genre une condition essentielle.

Avec la disposition de l'arbre vertical, le tambour ne peut s'ensabler, puisqu'il est visible que tous les corps étrangers qui s'y introduisent en retombent aussitôt que le mouvement cesse par l'ouverture b située à son pôle inférieur.

Voici comme l'auteur résume les motifs des dispositions essentielles

qu'il a adoptées, et auquel tient le bon fonctionnement de ses pompes ou aquamoteurs à force centrifuge.

En général, la perfection d'une pompe quelconque consiste à pouvoir élever l'eau haut, abondamment, à peu de frais. Pour qu'une pompe centrifuge remplisse ces conditions, il faut que l'eau traverse lentement, comme il a été dit, la capacité tournante, c'est pourquoi on ne lui permet d'en sortir que par une section relativement très-petite.

Il faut que la masse contenue dans le tambour vienne exercer à sa circonférence une pression égale sur tous les points de la section par laquelle elle sort ou tend à sortir.

C'est la raison de la forme sphérique ou ellipsoïde que l'auteur donne à son tambour, et de la fente annulaire très-peu ouverte qui forme l'orifice par lequel l'eau en est expulsée.

Il faut que le tambour tourne aussi près que possible de son enveloppe fixe, autrement l'eau, chassée de la capacité tournante par la force centrifuge, rentrerait sous la pression même de cette force dans l'aspiration, en suivant la paroi de l'enveloppe fixe.

On doit éviter que le tambour en tournant communique à la masse qui l'entoure un mouvement inutile. C'est pour cela que l'on place le tambour dans une enveloppe qui le contient aussi juste qu'il est possible, et que M. Coignard ne lui laisse avec le canal circulaire E qu'une communication suffisante pour livrer passage à l'eau débitée.

Enfin il est essentiel que l'eau soit amenée sans choc à prendre le mouvement de rotation. A cet effet, les tuyaux d'aspiration sont munis de directrices hélicoïdales, destinées à changer doucement le mouvement de l'eau, et à la diriger à son entrée dans le tambour dans le même sens du mouvement des aubes, ou bien on prolonge le moyeu du tambour jusque dans les conduits d'aspiration, en prolongeant en même temps les aubes ou une seule des aubes contournées en hélice k , et cela en diminuant sa saillie jusqu'à l'extrémité du moyeu où elle vient se réduire à rien. C'est encore par ce motif que l'auteur trace les aubes du tambour comme on le voit fig. 7, de manière que leur origine a , à leur surface convexe, soit tangente à la circonférence interne ou externe de la sphère.

Le nombre des aubes n'a rien de rigoureux, et importe plus dans une pompe construite comme celle indiquée ici à la solidité du tambour qu'à son fonctionnement; deux seulement sont données à une sphère de 16 centimètres de diamètre.

Quelques constructeurs de pompes centrifuges ont cru devoir faire un joint métallique entre les tambours et le ou les conduits par lesquels l'eau y arrive. L'auteur a reconnu qu'il est moins essentiel d'empêcher l'eau de passer par cet endroit pour venir se débiter à la cir-

conférence du tambour que de s'opposer à ce qu'elle rentre par l'intervalle, situé à ce dernier point pour redescendre le long de la paroi fixe de l'enveloppe du tambour, et revenir à l'aspiration. A cet effet, on ne laisse, ainsi qu'il a été dit, que le moins d'intervalle possible entre l'enveloppe fixe et le tambour; mais, en outre, M. Coignard dispose, à sa volonté, à la conférence de celui-ci deux cercles *c* (fig. 8) en cuir souple; ces zones de cuir forment comme les lèvres de la fente annulaire *d*; l'eau qui sort du tambour et aussi la force centrifuge tendent à les appliquer contre la capacité B et à former l'espace libre entre celle-ci et le tambour.

Les dispositions que nous venons de décrire sont celles décrites dans les brevets de M. Coignard, dont le titre principal remonte au mois de mars 1863; mais, depuis cette époque, ce système de pompe a reçu d'importantes modifications au point de vue de la construction.

Nous trouvons dans la livraison de janvier 1863 des *Annales du Conservatoire*, un procès-verbal d'expériences comparatives faites sur divers systèmes de pompes destinées aux irrigations, et construites pour MM. Didier et Dervieu, d'Alexandrie, pour être installées le long des rives du Nil.

Deux modèles, portant les numéros 5 et 7, avaient été envoyés par MM. Coignard et C^o, pour être expérimentés sous la haute direction de M. Tresca.

Dans ces deux modèles, l'axe de rotation de la sphère était horizontal et chacun était pourvu d'une *petite* pompe annexe, dépendante de l'appareil, destinée à purger d'air l'intérieur de la sphère; le premier modèle n° 7 avait une sphère centrale de 0^m,48 de diamètre et des tuyaux de 0^m,20; le diamètre du modèle n° 5 était de 0^m,52 pour la sphère, et de 0^m,18 pour les tuyaux.

Le problème, assez difficile, que devait résoudre les pompes soumises aux expériences dirigées par M. Tresca, consistait à les disposer de manière à les rendre portatives et à fournir avec une aspiration de 6 mètres, un débit de 4 à 500 mètres cubes d'eau par heure, et, cependant, dit le résumé du procès-verbal, la pompe de M. Coignard a satisfait à ces conditions, et malgré la nécessité d'une trop grande vitesse (5 à 600 tours), qui était la conséquence de son petit diamètre, elle a donné un effet utile de près de 50 pour cent.

« Nous considérons ce résultat, est-il ajouté, pour très-satisfaisant, avec d'autant plus de raison que l'excellente disposition de toutes les parties de la machine s'est traduite par une stabilité suffisante et un fonctionnement régulier. »

JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

ORSEILLE ET POURPRE FRANÇAISE

Brevets **GUINON, MARNAS** et **BONNET**
et brevets **LEFRANC-FREZON**

La découverte du produit tinctorial, connu sous le nom de pourpre française, a donné lieu à des procès nombreux, dans lesquels se sont trouvés engagés des intérêts considérables. L'arrêt rendu par la Cour impériale de Paris clôt la série de ces longs débats, dont il ne sera pas inutile de dire quelques mots.

En 1848, madame Frezon prit un brevet d'invention, tant pour une méthode nouvelle d'extraction de l'orseille, que pour le produit nouveau résultant de cette méthode ; elle prit, en outre, un certificat d'addition l'année suivante. Peu de temps après, M. Meissonnier, fabricant de produits chimiques, se chargea de l'exploitation exclusive de ce brevet.

Le 31 mars 1858, MM. Guinon, Marnas et Bonnet, teinturiers à Lyon, prirent un brevet pour la création et l'application d'un produit dit *pourpre française*, et pour les procédés servant à l'obtenir.

En 1859, la lutte s'engagea ; elle ne devait pas durer moins de six années.

Tandis que M. Meissonnier appelait comme contrefacteurs MM. Guinon et C^{ie}, devant le tribunal de la Seine, ces derniers, de leur côté, appelaient au même titre, M. Meissonnier devant le tribunal civil de Lyon.

A Lyon, une expertise fut ordonnée et confiée à MM. Wurtz, Peligot et Baressvil.

Du rapport des experts, à l'avis desquels venait se joindre l'opinion des hommes les plus considérables dans la science, tels que MM. Dumas, Balard, Verdeil et Persoz, il résultait que MM. Guinon et C^{ie} avaient mis dans l'industrie une nouvelle matière colorante, découverte par eux dans les lichens et caractérisée par des propriétés tout à fait spéciales, que l'ancienne orseille ne possédait pas, savoir : la solidité ou la résistance à l'air et aux acides faibles, et la coloration en nuances mauve, marguerite, dalhia et violette pure, jusque-là non obtenues. Les experts déclaraient que MM. Guinon et C^{ie} avaient développé une matière colorante, relativement solide dans l'orseille,

et produit les premiers une matière colorante violette, pouvant se conserver sans altération et donnant en teinture une belle nuance violette d'une stabilité particulière. Les experts déclaraient enfin que le produit vendu par Meissonnier sous le nom d'*orceïne*, était la contrefaçon du produit mis dans le commerce par Guinon et C^{ie}, sous le nom de *pourpre française*.

C'est dans cette situation que le tribunal, et ensuite la cour de Lyon, ont condamné Meissonnier, comme contrefacteur, à payer à Guinon et C^{ie} des dommages-intérêts à fixer par état (1).

Le pourvoi formé par Meissonnier contre l'arrêt de Lyon, fut repoussé par la Cour de cassation le 18 janvier 1864.

Nous avons dit que, de son côté, M. Meissonnier avait cité MM. Guinon, Marnas et Bonnet devant le tribunal correctionnel de Paris, comme contrefacteurs de leur méthode d'extraction de l'orseille et du produit nouveau résultant de cette méthode. Le tribunal lui avait donné gain de cause. Sur l'appel de MM. Guinon et C^{ie}, le jugement fut infirmé par la chambre des appels de police correctionnelle.

C'est alors que M. Meissonnier, usant du bénéfice de la dernière jurisprudence de la Cour de cassation, reprit ses griefs à nouveau et appela ses adversaires devant le tribunal civil de la Seine.

Mais sa demande fut rejetée, par jugement de ce tribunal, le 6 mai 1864. Sur l'appel est intervenu, à la date du 21 janvier dernier, en la première chambre de la Cour et, contrairement aux conclusions de l'avocat général, l'arrêt confirmatif que nous allons mettre sous les yeux de nos lecteurs :

La Cour,

En ce qui touche les conclusions des appelants à fin d'expertises ou d'expertises ;

Considérant que les documents de la cause fournissent des éléments de décision suffisants pour statuer au fond dès à présent, et sans qu'il soit besoin de recourir à de nouveaux moyens d'instruction ;

Au fond :

Considérant que, jusqu'à 1848, la fabrication industrielle du produit tinctorial, connu sous le nom d'orseille d'herbe, consistait : 1^o à triturer les lichens dans leur état brut, c'est-à-dire les parties utiles aussi bien que les parties inutiles ; 2^o à les placer dans des barques en bois, où on les arrosait d'urine ou d'ammoniaque ; 3^o à en former une pâte ; 4^o à brasser cette

pâte dans les barques, où elle séjournait pendant environ quatre mois ;

Que cette pâte, ainsi obtenue, constituait l'orseille qui donnait, au moyen de certaines additions, la couleur rouge ou la couleur violette ;

Considérant que Frézon-Lefranc a pris, le 14 août 1849, un brevet d'invention, et le 13 août 1859, un certificat d'addition, pour un procédé de fabrication de la matière tinctoriale par lui démontrée orseille pure et universelle ;

Considérant que son procédé consiste : 1^o à soumettre les lichens ou variolants à des lavages successifs à l'eau dans plusieurs barques ; 2^o à les triturer ; 3^o à laver à l'eau, plusieurs fois, les lichens triturés ; 4^o à filtrer l'eau provenant de ces lavages ; 5^o à séparer, par l'emploi des sels, qui ont la faculté de précipiter les parties inu-

(1) Le *Génie industriel* du mois d'avril 1863 (tome XXV) a reproduit la teneur de ce jugement.

tilles ou nuisibles des éléments utiles, qui restent seuls soumis à l'action des agents chimiques et physiques ;

Que Frézon-Lefranc obtient ainsi une pâte qu'il transforme en orseille pure, en l'arrosant d'alcalil volatil, et en la brassant pendant un mois.

Considérant que cette méthode, qui a pour résultat de ne faire porter l'action des agents chimiques que sur la partie utile et exclusivement tinctoriale contenue dans les lichens, constitue un procédé industriel nouveau essentiellement brevetable, et dont l'emploi exclusif appartient à Lefranc-Frézon en vertu de son brevet ;

Qu'il reste à rechercher si le produit industriel par lui obtenu est également protégé par le brevet, c'est-à-dire si ce produit était nouveau le 14 août 1848, ou s'il avait été antérieurement divulgué ;

Considérant que, le 3 février 1848, John Stenhouse, de Glasgow, a communiqué à la Société royale de Londres un travail sur le mode d'extraction des principes colorants des lichens employés par les fabricants d'orseille, afin de les rendre plus facilement transportables dans le commerce ;

Que Stenhouse, préoccupé notamment des frais de transport des lichens bruts qui ne contiennent, proportionnellement à leur poids, qu'une quantité minime de matières colorantes, propose, pour diminuer ces frais, d'effectuer l'extraction des principes colorants dans les contrées même où croissent les lichens ;

Qu'il précise le procédé convenable pour atteindre ce but, à savoir : couper les lichens en petits morceaux, les faire macérer dans des cuves de bois avec un lait de chaux, saturer cette solution d'acide muriatique ou d'acide acétique, recueillir le précipité gélatineux sur des toiles et les faire sécher à une chaleur tempérée ;

Que par ce procédé, Stenhouse extrait, avec une dépense relativement peu considérable, presque toute la matière colorante, et obtient un extrait sec qui doit défrayer largement des dépenses de transport ;

Considérant que la diminution des frais de transport, qui ne doivent plus porter sur les lichens bruts, mais seulement sur un extrait renfermant, sous un petit volume, toute la matière colorante, n'est ni l'unique but de Stenhouse, ni l'unique avantage de son travail, qu'il révèle en même temps les moyens d'extraire la matière colo-

rante, avec une dépense comparativement faible ; en d'autres termes, de perfectionner la fabrication de l'orseille en réduisant le prix de revient ;

Qu'il s'adresse, par l'intermédiaire de la Société royale de Londres, aux fabricants d'orseille, que sa communication est faite dans l'intérêt de leur industrie ; qu'ainsi le travail de Stenhouse ne saurait être considéré comme une recherche purement scientifique ou une expérience de laboratoire, et que la publication de sa méthode est la divulgation d'un véritable procédé industriel ;

Qu'il est, d'ailleurs, établi par les autorités les plus graves que le procédé de Stenhouse peut être utilement appliqué par les fabricants d'orseille, et que par cette application pure et simple, on obtient le produit signalé, c'est-à-dire une matière blanchâtre qui s'emploie à l'état pâteux ou à l'état sec, suivant qu'on la fait ou qu'on ne la fait pas sécher ;

Considérant que ce travail, publié dans le courant de février 1848, dans les *Philosophical Transactions*, of R. S., a été immédiatement reproduit par extraits en février, mars et avril 1848, dans les recueils anglais intitulés *Philosophical Magazine* et dans *Athenaeum* ;

Que cette publicité était plus que suffisante pour permettre l'application industrielle du procédé Stenhouse et l'obtention de son produit ;

Considérant qu'il résulte de ce qui précède, que le procédé de Stenhouse et celui de Lefranc-Frézon, fondés l'un et l'autre sur la méthode de séparation préalable, conduisent par des voies différentes au même résultat, c'est-à-dire à un produit de même nature ; et que si Lefranc-Frézon est valablement breveté et a un droit exclusif, quant à son procédé, le produit industriel qu'il revendique était dans le domaine public antérieurement à son brevet du 14 août 1848 ;

Considérant que la transformation de la pâte blanche en matière colorante par l'action de l'ammoniaque et de l'air était, avant la même époque, un procédé connu et usité dans la fabrication de l'orseille ;

Considérant qu'il n'est pas prouvé que Guinon, Marnas et consorts aient employé le procédé Frézon pour opérer la séparation préalable au moyen des lavages ; qu'il est établi, au contraire, qu'ils font usage pour cette première opération du procédé de Stenhouse,

par le lait de chaux, et qu'ils éliminent la chaux seulement lorsqu'il s'agit d'arriver à la coloration ;

Sans s'arrêter aux conclusions des appelants à fin d'expertises ou d'expériences, lesquelles sont rejetées, non

plus qu'à leurs autres conclusions principales et subsidiaires, dont ils sont déboutés ;

Confirme ;

Condamne les appelants en l'amende et aux dépens.

Cet arrêt est remarquable en ce qu'il montre qu'en matière de contrefaçon, il faut distinguer avec soin le produit industriel, du procédé à l'aide duquel on l'obtient. Ainsi Frézon-Lefranc prétendait que Guignon et C^{ie} avaient contrefait le produit auquel il avait donné le nom d'orseille pure et universelle. Mais la cour constate qu'en 1848, on connaissait le produit tinctorial connu sous le nom d'orseille d'herbe, donnant, au moyen de certaines préparations, la couleur rouge ou la couleur violette. La cour considère ensuite que le brevet pris en 1848 par Frézon-Lefranc, avait pour objet une méthode consistant à faire porter l'action des agents chimiques sur la partie utile et exclusivement tinctoriale contenue dans les lichens.

Or, le procédé était à la vérité nouveau et pouvait être valablement protégé par un brevet.

Mais quant au produit lui-même, il était connu avant la prise du brevet Frézon-Lefranc, par un travail de Stenhouse, qui avait reçu une publicité suffisante pour donner lieu à une application industrielle. Et comme rien ne prouvait que Guignon et C^{ie} se fussent emparés du procédé Frézon-Lefranc, la cour a confirmé le jugement qui avait débouté Messonnier de sa demande.

On le voit, MM. Guignon et C^{ie} ont remporté, après six années d'une lutte acharnée, une victoire complète, puisque d'une part, la cour de Paris a décidé qu'ils ne s'étaient pas servis du procédé revendiqué par M. Meissonnier, et que d'autre part, la cour de Lyon a consacré en leur faveur le privilège de la fabrication du produit qu'ils avaient fait breveter sous le nom de pourpre française, produit qui se recommandait par ces qualités : une plus grande solidité, plus de résistance à l'air et aux acides, des nuances nouvelles, qualités plus que suffisantes pour mériter la protection que la loi accorde à tout produit industriel nouveau.

Is. SCHMOLL.

Avocat à la cour impériale.

SYSTÈME DE DISTILLATION DE L'ALCOOL DE BETTERAVES

Par MM. **VILETTE** et **FONTAINE**, à Valenciennes

(PLANCHE 381, FIGURE 1)

Ce système de distillation de l'alcool de betteraves comprend :

- 1° Une défécation à la chaux vive ou au plâtre ;
- 2° Une filtration de la vapeur alcoolique, passant à travers du charbon de bois ou autres matières filtrantes ;

Et 3° l'emploi dans les rectifications du manganate de potasse, ou d'autres matières convenables, dissoutes dans la chaudière avec le liquide.

MM. Vilette et Fontaine désignent leur système sous la qualification de *filtration* et *épuration* de l'alcool de betteraves.

Les résultats ont pour conséquence naturelle, de dégager toutes les matières nuisibles ou de les précipiter dans les résidus.

Après la fermentation des jus, ou après la distillation ordinaire, les auteurs mettent dans les cuves remplies de liquides, une certaine quantité de chaux vive ou de plâtre, et font arriver le liquide ou les flegmes dans les appareils à distiller. Ils mettent ensuite dans la colonne ou une des colonnes des appareils du charbon de bois, ou toute autre matière équivalente, pour former un filtre, de sorte que la vapeur alcoolique, par suite de l'ébullition, passant à travers ces agents ou filtres, s'épure complètement.

L'alcool, qui se trouve ainsi obtenu, est dépouillé des matières nuisibles, qui se trouvent ainsi séparées, dégagées ou fixées dans les résidus. Ensuite, l'alcool est rectifié, en ajoutant, pour l'opération, du manganate de potasse, ou toute autre matière équivalente, et les goûts qui peuvent rester de la première opération disparaissent.

Afin de mieux faire comprendre avec quelle facilité, dans la pratique industrielle, peuvent s'appliquer leurs procédés, les auteurs font usage de l'appareil bien connu de Cellier-Blumenthal. L'application en grand dans un distillerie montée et marchant d'après le système Champonnois, a démontré l'efficacité du traitement, d'autant mieux que le produit de ces distilleries ne sont pas de bon goût ; il peut donc, à plus forte raison, s'appliquer aux distilleries montées et marchant dans les différents systèmes connus.

On suivra bien la marche de ce traitement, en s'aidant de la fig. 1, pl. 381, qui représente, en section verticale, l'appareil à distiller de Cellier-Blumenthal, modifié pour le rendre susceptible de fonctionner d'après ce système.

La partie D contient, comme à l'ordinaire, des couples superposés de calottes mobiles, à capuchon hydraulique, telles que celles qui composent la partie H, servant plus spécialement à la rectification. La partie F superposée à la colonne distillatoire, est destinée à recevoir le charbon de bois ou les équivalents. Ce charbon est introduit en menus morceaux, par une ouverture fermée par un bouchon à vis, et repose sur une toile métallique *f*, formant filtre, et à travers laquelle passent les vapeurs alcooliques, qui doivent continuer leur trajet ascensionnel dans le filtre, où elles rencontrent le charbon de bois à l'action duquel elles sont encore soumises.

Au sortir du filtre, ces vapeurs traversent le réservoir G par le tuyau recourbé Z. Le liquide fait quelques instants obstacle à l'ascension; un mouvement plus ou moins tumultueux s'opère, et les vapeurs ne s'élèvent qu'après s'être lavées dans le liquide que contient le réservoir. Ce liquide, auquel on peut ajouter, comme il a été dit, du manganate de potasse, lorsqu'on veut le remplacer, sort par le robinet *q*, et on peut alors remplir à nouveau le réservoir.

Au sortir du récipient, la vapeur suit son cours ordinaire, et traversant le plateau de la colonne H, se rend dans le serpentin du chauffe-vin J; d'où l'alcool sort pour passer dans les réfrigérants K et L; au-dessus du dernier est placée l'éprouvette M. La chaux qui opère la défécation des jus se met, si on distille, dans le récipient ou dans la chaudière, et, si on rectifie, simplement dans la chaudière. Le liquide fermenté se rend dans le chauffe-vin en traversant le réfrigérant.

Au plateau inférieur de la colonne distillatoire D, correspond un tuyau C, qui communique avec une bêche. Lorsque, par suite du travail, la chaudière A est pleine, ce qui est indiqué par le tube B, on ouvre le robinet *c*, et alors le liquide provenant de la rétrogradation des vinasses épuisées s'écoule dans ladite bêche.

Quand on veut que l'écoulement s'opère dans la chaudière A, on ferme le robinet, et, au moyen d'un tube plongeur, le liquide se déverse de nouveau dans ladite chaudière, ce qui permet de séparer à volonté du liquide à distiller, ou à rectifier les vinasses épuisées avec goûts oxydés, ou matières nuisibles.

En profitant de cette disposition, il est facile de comprendre que l'on peut faire écouler les vinasses, soit dans la bêche, si on n'a pas d'intérêt à les conserver, soit en dehors, si on ne veut pas les recueillir; il n'y aurait pour cela qu'à tenir fermé le robinet *c*, ou à en faire la suppression, ainsi que celle du tube plongeur.

Les tuyaux sont en forme de siphon, faisant une pression nécessaire par le poids du liquide, ou par la hauteur des tuyaux, afin d'éviter l'évaporation au dehors.

Dans le cas de suppression, on fait communiquer directement le tuyau de rétrogradation des vinasses épuisées avec l'extérieur, au lieu de faire opérer cette rétrogradation par un tuyau passant dans la chaudière A, ce qui est nécessaire qu'au cas où l'on voudrait se réserver la faculté d'alimenter cette chaudière avec des vinasses.

Comme conséquence naturelle de ce système de rétrogradation à volonté ou continue des vinasses épuisées, on peut opérer en chargeant ou en alimentant la chaudière A avec de l'eau pure.

L'eau donne de très-bons effets pour obtenir l'épuration plus complète des alcools; en effet, dans ces divers cas, la vapeur produite par l'eau pure ne donne aucun goût spécial, ce qui améliore considérablement la distillation; car, outre ces avantages, l'eau ne se vaporise qu'à 100 degrés de chaleur, et donne, par conséquent, une force supérieure pour épuiser complètement les jus fermentés.

Enfin, suivant les auteurs, l'eau pure est préférable sous tous les rapports aux vinasses, qui communiquent aux alcools une partie des mauvais goûts qu'elles ont. A ces effets, ils ont donc adapté à leur appareil, au-dessus de la chaudière, un tuyau d'alimentation S, pour y faire arriver l'eau pure au fur et à mesure des besoins, laquelle se vaporise par la chaleur du foyer placé au-dessous de la chaudière.

La vapeur, au fur et à mesure qu'elle s'élève au-dessus de l'eau en ébullition, monte dans la colonne D sans y produire trop de pression; la séparation de l'alcool d'avec les vinasses épuisées s'opère alors facilement. Si la vapeur provenait d'un générateur et arrivait directement dans la colonne D, elle pourrait produire une pression trop forte et opposer une résistance nuisible à la libre séparation des vinasses d'avec l'alcool.

Dans le cas donc où l'on voudrait faire monter la vapeur provenant d'un générateur dans la colonne D, il faudrait, soit supprimer le feu placé sous la chaudière, et faire barboter cette vapeur dans l'eau, soit supprimer la pression de la vapeur en faisant jouer au générateur, placé ailleurs qu'au-dessous de la colonne D, le rôle de simple chaudière de vaporisation remplaçant la chaudière A.

Cet appareil sert, comme il a été dit, à rectifier et aussi à distiller les alcools; pour les rectifier, on les fait arriver à un degré quelconque dans le récipient barboteur-réservoir G, par le tuyau R; dans ce cas, la chaudière A est également chargée et alimentée par l'eau pure.

Parmi les équivalents du charbon de bois pour le chargement des filtres, on peut employer utilement le noir animal et les silex tendres de la nature de ceux que l'on emploie pour faire macadamiser les routes.

Pour la défécation spéciale, on peut employer de préférence la quan-

tité de un kilogramme de chaux par 30 hectolitres, comme étant celle qui donne les meilleurs résultats sur les jus fermentés.

L'analyse des résidus a prouvé que les vinasses épuisées sont très-bonnes comme nourriture des bestiaux, et comme engrais.

Dans les systèmes de distillation usités, les vapeurs destinées à former l'ascension des vapeurs alcooliques, sont produites par une chaudière alimentée par les vinasses provenant de la distillation, qui, à cause de leur poids spécifique, sont ramenées vers le bas du système, tandis que celles alcooliques tendent, à cause de leur moindre densité, à s'élever de plus en plus.

Il est facile de concevoir quels sont les inconvénients de ce procédé industriel. Les vinasses épuisées des jus fermentés retombent indéfiniment dans la chaudière inférieure, sont remises en évaporation, et portent, chaque fois qu'elles sont transformées en gaz dans la colonne distillatoire, une portion des goûts qui y sont en suspension ou en dissolution.

Il fallait trouver un procédé qui pût maintenir la descente indéfinie vers le bas de l'appareil des matières du liquide épuisé, pour qu'avec les alcools, on ne fit pas remonter dans la colonne distillatoire ces mêmes matières évaporées.

La combinaison qui vient d'être décrite, en maintenant la descente des vinasses épuisées au fur et à mesure qu'elles s'épuisent d'alcools, ne les ramène pas chauffées pour former des vapeurs nuisibles dans la colonne distillatoire.

L'eau qui entre dans la chaudière A par le tuyau d'alimentation S, produit par son évaporation tous les effets utiles que produisent, par le procédé en usage qui vient d'être rappelé, les vinasses épuisées évaporées de nouveau dans la chaudière, tandis que ces vinasses épuisées sortent par le tuyau de décharge C, placé au niveau du dernier trop-plein du plateau de la colonne D, en sorte que l'ensemble du système présenté les moyens sûrs d'extraire les produits utiles que les jus fermentés contiennent, sans ajouter, comme précédemment, les goûts qui produisent les effets nuisibles.

Cette différence entre les deux modes de distillation est caractéristique; elle ouvre à l'épuration des alcools, suivant les auteurs, une voie tout à fait nouvelle, elle donne des résultats qui, jusqu'à présent, n'avaient point été atteints.

C'est la division de cette colonne de distillation et de rectification en deux parties, l'une se terminant par un tronçon épurateur, où s'achève la distillation, l'autre commençant par un réservoir-barboteur, qui sert pour la distillation et pour la rectification.

La rectification s'opère régulièrement en introduisant les alcools que

l'on veut rectifier par le tuyau T, communiquant au réservoir-barboteur G. La chaudière A étant alimentée également par de l'eau pure, pour condenser les vapeurs alcooliques, on pompe tout simplement de l'eau, au lieu de pomper du vin, dans le réservoir N; on laisse sortir de l'eau par le robinet x , comme on la laisse entrer, c'est-à-dire au fur et à mesure des besoins. Quand on distille, au contraire, on laisse entrer les jus fermentés ou du vin dans la colonne D.

Comme accessoires, on voit que la chaudière est pourvue d'un trou d'homme o ; que le réservoir-barboteur G est muni du tuyau ou siphon R, pour l'introduction des alcools à rectifier; le tuyau T sert à l'alimentation du jus ou de l'eau qui passe du serpentin vertical réfrigérant K dans le grand analyseur filtre W, et de là, dans la petite colonne H; le tuyau U permet l'alimentation des jus ou d'eau, passant dans le chauffe-vin J, celui-ci est muni du petit analyseur Y, et d'un troisième tuyau d'alimentation V muni du robinet x' , pour l'écoulement de l'eau, quand on veut rectifier les alcools.

Au moyen de ces dispositions aussi simples que peu coûteuses, on peut, dans un petit espace et avec un appareil n'exigeant qu'une médiocre dépense, obtenir des degrés d'alcool très-élevés, en distillant comme en rectifiant, avec bons goûts.

C'est un progrès que les auteurs considèrent comme très-important, puisqu'il permettra d'amener dans la distillerie en général les alcools à des prix de revient plus bas.

La distillerie agricole doit trouver dans l'application de ce système des avantages réels, en ce sens qu'elle pourra obtenir les hauts degrés du commerce, et débiter, dans les localités voisines, les produits, soit en eau-de-vie, soit en genièvre, anis ou autres produits alcoolisés.

Pour éviter toute évaporation d'alcool, on a joint un petit réfrigérant dans lequel elles passent avant d'arriver dans l'éprouvette.

Cette disposition est très-avantageuse, par la raison que, en distillant des jus ou des vins, il n'est pas possible d'opérer à une température assez basse, et que souvent on perd le meilleur alcool par l'évaporation.

Dans le gros analyseur se mettent les matières à filtrer, les silex, par exemple, ce qui donne de meilleurs degrés d'alcools.

Le nombre des plateaux dans la colonne peut varier sans inconvénient, suivant sa hauteur et les dimensions données aux plateaux.

MACHINE A VAPEUR ROTATIVE

Par M. **BRÉVAL**, Ingénieur-Mécanicien, à Paris.

(PL. 381; FIG. 2 ET 3)

La disposition de machine rotative, imaginée par M. Bréval, peut s'appliquer aussi bien comme moteur à vapeur, pompe à eau ou à air, ou comme machine soufflante; il suffit pour cela d'en modifier les organes accessoires propres à la distribution de l'eau ou de l'air.

La description qui suit et les fig. 2 et 3 de la pl. 381 vont nous permettre de faire bien comprendre en quoi consiste cette nouvelle disposition.

Nous avons choisi pour exemple la machine à vapeur représentée en section transversale fig. 2, et en section faite par l'action du distributeur, suivant la ligne 1-2, fig. 3.

La particularité distinctive de cette machine consiste dans la réunion, à l'intérieur du double cylindre A, des deux tambours B et C, l'un double du diamètre de l'autre, exactement tangents et connexés par leurs axes respectifs, au moyen de deux roues d'engrenage D et E, dans le même rapport de diamètre, et qui obligent ces tambours, en leur faisant accomplir des nombres de tours proportionnels à leurs diamètres, à rouler l'un sur l'autre sans glissement. Mais cette connexion des axes a surtout pour objet de réaliser la coïncidence rigoureuse de deux dents a et a' , appartenant au grand tambour B, avec un creux b ménagé au petit tambour C, et dont l'ouverture possède une forme épicycloïdale, ainsi que les deux dents, de façon que dans la rotation des deux tambours, ces deux dents viennent successivement pénétrer dans le creux, comme des roues d'engrenage ordinaires par leurs dents; le tambour B est donc, à proprement parler, une roue d'engrenage à deux dents qui rencontrent chacune, une fois par tour de ce grand tambour, le creux b de celui C.

Pour comprendre maintenant comment cette disposition s'applique au jeu d'une machine à vapeur, il faut remarquer d'abord que le tambour B joint exactement sur ses deux bouts avec les fonds F du cylindre A, et que les deux dents a et a' joignent de même avec son contour cylindrique, au moyen d'une disposition à ressort, comme les pistons ordinaires; d'autre part, le deuxième tambour C, qui touche aussi les fonds de son cylindre, joint continuellement avec deux garnitures élastiques d et d' , disposées aux intersections des deux parties du double cylindre.

Par conséquent, si on suppose les deux dents a et a' dégagées du creux b , et dans la position représentée en lignes ponctuées fig. 1, et que l'on fasse arriver de la vapeur dans le cylindre par l'orifice e , il est clair que cette vapeur s'appuyant sur le contour plein du petit tambour C (qui ferme exactement cette partie par son contact avec le grand tambour et avec la garniture d), poussera la dent a qui devient alors le piston de cette nouvelle machine, et déterminera le mouvement de rotation du grand tambour B.

L'introduction de la vapeur continuant, la dent ou le piston a s'avancera, et, au moment d'avoir accompli un demi-tour, commencera à dépasser et à découvrir un orifice e , diamétralement opposé, par lequel la vapeur, dont l'entrée doit être maintenant suspendue par le jeu de la distribution, s'échappera, soit à l'air libre, soit dans un condenseur, suivant que l'on adoptera l'un ou l'autre de ces deux modes.

Mais, si on s'arrête sur cette phase de l'échappement du premier volume de vapeur introduite, on remarquera que la deuxième dent, ou deuxième piston a' , est arrivée au moment de son engrènement avec le creux b , qui est aussi revenu au point de contact des deux tambours; alors, ce moment étant encore dépassé, une nouvelle introduction de vapeur aura lieu et, après avoir agi sur le deuxième piston a' comme sur le premier, cette vapeur s'échappera à son tour, lorsque ce piston aura dépassé l'orifice d'échappement e , et ainsi de suite.

Pour compléter ce qui est nécessaire à l'intelligence du jeu de cette machine rotative, nous devons expliquer comment les choses se passent dans la partie du cylindre opposée à celle où s'exerce l'action motrice de la vapeur.

Lorsque celle des dents a ou a' , qui était motrice, a dépassé l'orifice d'échappement e , elle parcourt la moitié inférieure en n'ayant devant elle qu'une petite quantité de vapeur, qui ne se serait pas complètement échappée, et de l'air atmosphérique si la machine n'a pas de condenseur. C'est pourquoi cette partie inférieure, qui est tout à fait neutre, quant à l'action motrice, est en relation permanente et exclusive avec le milieu d'échappement par un canal g et un conduit h , que l'on peut considérer comme un simple tuyau de purge.

Mais ici l'auteur fait observer qu'il peut établir la machine avec deux tambours auxiliaires ou obturateurs semblables à celui C, et avec un double jeu d'orifices d'introduction et de sortie, ce qui permet de doubler la quantité de travail développée en faisant agir la vapeur simultanément dans les deux moitiés du cylindre.

Il ne nous reste plus qu'à donner quelques détails qui concernent les parties accessoires de la machine et à décrire certaines particularités de sa construction.

Le cylindre A étant fondu avec les pattes ou oreilles nécessaires pour l'assujétir sur un massif en maçonnerie ou sur un bâti en charpente ou en fonte, les axes des tambours ont pour uniques supports ceux qui sont ménagés dans les deux fonds mobiles F.

L'axe moteur G, qui traverse le tambour B, se termine, à cet effet, par des portées coniques sur lesquelles s'ajustent des bouchons qui sont boulonnés, comme des presse-étoupes, avec les manchons ménagés aux deux fonds. C'est évidemment cet axe qui porte le volant et la poulie motrice.

L'axe H du tambour auxiliaire ne peut être monté de la même manière, attendu que le tambour lui-même, au lieu d'être absolument fixe, doit conserver une certaine mobilité élastique qui permette de toujours forcer son contact intime avec le tambour moteur.

À cet effet, cet axe H tourne dans deux coussinets fermés *l*, rectangulaires extérieurement et qui se trouvent ajustés dans les boîtes réservées aux deux fonds ; pouvant alors se mouvoir horizontalement, ces deux boîtes sont *poussées* constamment dans la direction du rapprochement des deux axes H et G à l'aide de ressorts *l* (fig. 2), dont une vis de pression permet de régler la tension.

Arrivons maintenant au mécanisme de distribution dont le mouvement est rotatif comme celui de la machine.

L'organe distributeur, faisant fonction de tiroir, est un petit disque circulaire J (fig. 3), recevant un mouvement circulaire continu, par son axe *n* que porte un pignon K, de même diamètre que celui E et engrenant avec lui ; le disque J est percé d'une lumière circulaire *o* (fig. 2) qui vient, par la rotation du disque, se mettre périodiquement en rapport avec celle *o'*, par laquelle le canal d'introduction *e* débouche dans la boîte à vapeur *p*.

Cette dernière est fondue avec le fond fixe F et porte aussi la tubulure d'arrivée de vapeur *p'*, où se trouve installé le papillon L du régulateur. Enfin, cette boîte est fermée au moyen d'un bouchon dans lequel se trouve ménagée la boîte à étoupe de l'axe *n*.

SYSTÈME DE NAVIGATION AÉRIENNE

Par M. **GIFFARD**, Ingénieur, à Paris

L'appareil aérostatique, dont nous allons donner la description, a fait le sujet d'une demande de brevet d'invention, dont la date remonte déjà au 6 juillet 1855 ; mais comme la question de la navigation aérienne revient à l'ordre du jour, on nous saura gré, sans doute, de reproduire le mémoire de M. Giffard, qui offre, d'ailleurs, un véritable intérêt au point de vue de l'étude théorique.

Suivant l'auteur, l'appareil aérostatique au moyen duquel le problème de la navigation aérienne paraît devoir être résolu, et dont les dispositions peuvent toujours être ramenées à celles qui sont représentées sur les figures ci-après, peut se diviser en deux parties bien distinctes :

L'aérostat et ses agrès ;

L'appareil moteur, sa nacelle et ses accessoires.

Les principes généraux sur lesquels il repose, peuvent se résumer en trois :

1° Diminution considérable de la résistance de l'air, et augmentation de la capacité, de la force ascensionnelle, et, par suite, de la force motrice, et de l'approvisionnement au moyen d'une forme d'aérostat effilée et allongée ;

2° Force motrice quelconque, puissante, légère, n'exigeant que peu d'approvisionnement, et déterminant la propulsion de tout l'appareil au moyen d'un système à surfaces mobiles ;

3° Faculté de s'élever ou de s'abaisser à volonté dans l'atmosphère, et dans la limite de hauteur fixée d'avance, et, par conséquent, de se placer dans les régions les plus favorables à la ligne qu'il s'agit de suivre.

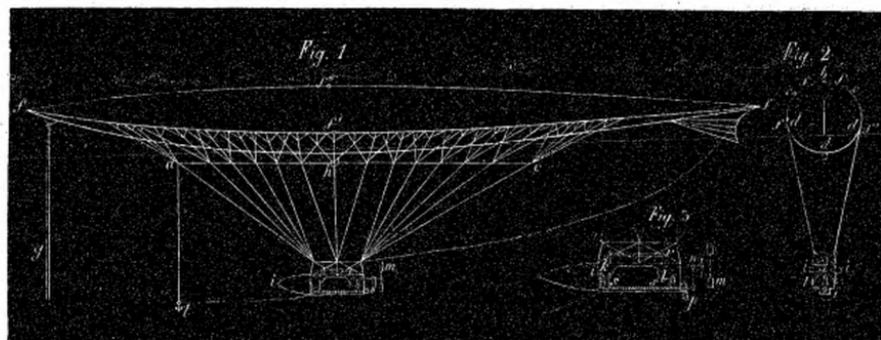
DE L'AÉROSTAT.

L'aérostat représente une capacité allongée, effilée et aux contours arrondis, sans aucune déviation brusque, avec ou sans partie prismatique.

L'avantage de cette forme consiste, ainsi qu'il vient d'être dit, à diamètre égal, dans la diminution considérable de la résistance de l'air contre la section transversale, et dans l'augmentation de capacité et de force ascensionnelle ; elle permet de maintenir l'aérostat captif à terre, et même de le transporter entièrement gonflé d'un point à un autre, sans craindre les effets du vent sur sa surface ; et, en admettant que l'appareil aérostatique se trouve, par accident, dans la néces-

sité d'opérer sa descente sans le secours de la machine, sa forme allongée et effilée s'opposerait à tout effet nuisible résultant de la vitesse du vent, pourvu que, dans ces diverses circonstances, les moyens d'arrêt ou d'amarrage soient placés à l'avant au point *a*, fig. 1 ci-dessous, par exemple, de manière que l'appareil entier fasse pour ainsi dire girouette autour de ce point d'attache, et vienne placer son axe longitudinal dans la ligne du vent.

La capacité de l'aérostat peut être unique ou divisée en plusieurs compartiments, séparés par des cloisons avec ou sans communications ; elle doit être remplie d'un gaz aussi léger que possible ; cependant, cette légèreté, en supposant qu'elle existe à un degré infiniment petit, doit avoir une limite, la plus favorable, au-delà de laquelle la force ascensionnelle croîtrait très-peu, tandis que les chances de fuite et la vitesse d'écoulement par un orifice ou une déchirure quelconque, augmenterait considérablement en raison de la faible densité du gaz, l'hydrogène pur est probablement le gaz le plus convenable.



L'aérostat, entièrement plein, pourrait présenter une forme symétrique ; cependant, il est bien préférable que, dans cet état, il soit plus bombé à sa partie inférieure qu'à sa partie supérieure, comme on le voit sur la fig. 1, afin d'offrir une forme encore à peu près symétrique, lorsque sa capacité est plus ou moins vidée de gaz, et afin que le vide intérieur qui se propage dans toute la longueur sur une même couche horizontale, ne puisse pas se prolonger jusqu'aux pointes, leur retirer toute tension et toute stabilité, et les mettre dans l'impossibilité de soutenir les poids constants dont elles doivent être chargées directement, tels que le poids de leur propre tissu, celui du tuyau de gonflement et celui du gouvernail et de ses divers agrès, s'ils sont fixés après l'aérostat lui-même, comme dans la fig. 1.

L'aérostat pourrait être un peu plus effilé à l'arrière qu'à l'avant,

ainsi que cela se fait généralement dans les constructions maritimes ; dans le cas actuel, ce prolongement a pour but, d'abord de soutenir directement le gouvernail qui est fixé au-dessous, et ensuite de l'éloigner le plus possible du centre de l'appareil, de manière que, dans toutes les positions par rapport à la direction du vent relatif, la somme des mouvements de l'arrière autour de l'axe vertical, passant par le centre de gravité du volume total, l'emporte sur celle de l'avant, et que l'appareil entier se trouve dans les conditions d'une flèche lancée, dont la pointe se maintient toujours en avant.

Pendant, cette condition d'effiler l'arrière n'est nullement indispensable, et l'on pourrait aussi bien construire l'avant et l'arrière semblables, pourvu qu'il y ait du côté de celui-ci une surface de toile assez grande, fixée, soit à l'aérostat, soit aux cordes de suspension, et telle que le principe ci-dessus se trouve encore satisfait.

Dans tous les cas, le gouvernail se divise en deux parties bien distinctes : d'abord une toile ou quille maintenue rigide, et ensuite le gouvernail proprement dit, qui peut être la suite de la quille, et dont l'inclinaison à volonté, à droite ou à gauche, détermine un mouvement correspondant de tout l'appareil.

La forme de l'aérostat est maintenue rigide au moyen d'une arête fixée sur le sommet en *b*, fig. 2, et dans toute sa longueur.

Cette pièce est destinée à résister à l'effort de compression qui résulte de l'inclinaison des cordes de suspension ; elle peut être ronde, pleine, creuse, ou présenter une forme quelconque ; on peut aussi, au lieu d'une, en placer deux *c*, fig. 2, éloignées l'une de l'autre de quelques degrés ; on pourrait enfin en placer une ou deux en un point quelconque du filet ou de la suspension, et même au-dessous de l'aérostat, pourvu qu'on arrive au résultat principal de soustraire l'aérostat à tout effort de compression ; il serait néanmoins possible de supprimer toute espèce d'arête, mais alors on serait conduit à employer un aérostat très-court, et, par conséquent, peu favorable à la direction ; ou bien il faudrait que la nacelle eût elle-même une longueur comparable à celle de l'aérostat.

Toute la partie inférieure de l'aérostat, comprise entre *d*, fig. 2, est garnie sur toute la longueur ou à peu près, d'une série de fils ou bandes, ou tissus élastiques et tendus.

Cette élasticité a pour but de maintenir le tissu de l'aérostat dans un état continuel de tension, de s'opposer à toute rentrée d'air dans l'intérieur, et, par suite, à tout mélange de gaz et d'air, et de réduire la section transversale, et, par suite, la résistance de l'air proportionnellement au volume de gaz contenu, volume qui varie continuellement en raison de la hauteur, de la déperdition qui a eu lieu précédemment,

de la température et du vide primitif qui a pu être laissé à dessein au moment du départ.

L'aérostat est formé d'un tissu léger et imperméable ; il y a une foule de substances ou de combinaisons de substances qui peuvent être employées, et, toutes choses égales, les plus convenables sont celles qui se prêtent le moins à l'action de l'endosmose et qui résistent le mieux à celle du gaz.

Il n'est cependant pas absolument indispensable que le tissu jouisse d'une imperméabilité absolue, attendu qu'il y a toujours consommation et déperdition de poids de la part des machines et des personnes transportées, ce qui correspond à une perte équivalente de gaz, qui devrait s'écouler par la soupape ou par le tuyau inférieur de dégagement, dans le cas où le tissu le contiendrait d'une manière parfaite, à moins, ce qui est très-réalisable, qu'on ne soit muni d'appareil condenseur, destiné à condenser l'air, ou, mieux, l'humidité qu'il contient, de manière à obtenir à volonté un surcroît de poids.

Il y a un grand nombre de substances capables d'absorber de grandes quantités de vapeur d'eau ; dans ce cas, il suffit d'emporter une certaine quantité de ces matières, quantité qui peut, d'ailleurs, être très-faible, de les exposer à un courant d'air, jusqu'à ce qu'elles soient saturées d'humidité ; après quoi, on les soumet à une évaporation suffisante, soit au moyen de la chaleur perdue de la machine motrice, soit au moyen d'un foyer spécial, et l'on condense par le refroidissement extérieur, dans les tubes métalliques, la vapeur produite, de sorte que l'eau ainsi recueillie constitue un poids créé à volonté, et ainsi de suite, indéfiniment.

La suspension s'opère au moyen d'un réseau de cordes ou rubans qui entourent une partie de l'aérostat, et viennent se réunir à un système de pattes d'oie et de cordages suffisamment résistants et reliés entre eux, de distance en distance, par des entre-toises horizontales flexibles *a e*, fig. 1 ; le tout vient aboutir à un certain nombre de points de l'appareil moteur, soit à quatre, soit à six.

Depuis ces points jusqu'à une certaine hauteur, il est convenable que les cordes de suspension soient reliées entre elles par des entre-toises obliques et horizontales, de manière à former une espèce de châssis croisé qui assure parfaitement la stabilité de la machine.

Il est bon d'ajouter que la longueur totale de la suspension, ou la distance verticale du poids suspendu à l'aérostat, doit être aussi grande que possible, attendu qu'il en résulte pour tout le système, et notamment pour l'équilibre du gaz, une stabilité incomparablement plus forte ; il est aussi très-important de n'employer, autant que possible, que des cordages plats, dont le plan soit bien maintenu dans le sens

du mouvement horizontal, de manière à éviter la résistance de l'air qui, sans cela, serait considérable.

Toute la partie supérieure de l'aérostat et du filet comprise entre f , f' (fig. 1 et 2), doit être recouverte d'une espèce d'enveloppe générale ou manteau enduit et inattaquable par l'eau, régnant sur toute la longueur, et fixée après les dernières mailles du filet par des tendeurs élastiques ou par tout autre moyen. Les bords inférieurs de cette enveloppe sont terminés par une espèce de cornière ou gouttière f , destinée à faciliter l'écoulement de l'eau ou de la neige qui pourrait tomber sur l'appareil, et à en garantir toutes les parties sans exception, aussi bien l'aérostat que les cordes et la machine suspendue.

Afin d'éviter les effets nuisibles de la condensation et de la dilatation du gaz, par suite de la chaleur rayonnante du soleil ou par toute autre cause passagère et accidentelle, condition extrêmement importante à remplir dès l'instant qu'il s'agit de faire un long séjour dans l'atmosphère, et qui se trouve déjà en partie satisfaite par suite du renouvellement rapide de l'air dû à l'avancement horizontal, cette enveloppe devra être d'une couleur blanche de préférence à toute autre, et être aussi mauvaise conductrice que possible de la chaleur, soit au moyen d'une couche légère de duvet ou de toute autre substance semblable, soit au moyen d'une certaine couche d'air interposée intérieurement entre l'enveloppe et l'aérostat; d'ailleurs, on aurait le soin, dans la conduite d'un grand appareil destiné à effectuer de longs parcours, de mettre en réserve toutes les matières et résidus quelconques inutiles, telles que cendres de charbon, etc., et d'attendre l'instant du coucher du soleil pour s'en débarrasser, tout en choisissant ce moment pour faire fonctionner, s'il y a lieu, le moteur avec une plus grande force, et, par conséquent, avec une consommation de poids plus considérable.

L'enveloppe a encore pour avantage de présenter une surface extérieure parfaitement lisse et unie, et d'éviter ainsi un surcroît de résistance de l'air contre les mailles du réseau ou filet.

L'aérostat devra être muni de tous les accessoires, tels que soupapes de sûreté, tuyau de gonflement à l'avant ou à l'arrière g (fig. 1), descendant jusqu'à terre et permettant à tout moment l'introduction du gaz, qui doit, autant que possible, se faire dans la partie la plus élevée, par le tuyau de dégagement ou trop plein, en h (fig. 1), lorsque le gaz vient à remplir complètement la capacité intérieure.

Ces divers tuyaux doivent présenter une forme effilée, et être suffisamment tendus, soit par des poids, soit par des tendeurs élastiques, de sorte que la vitesse du vent ne puisse pas les faire osciller d'une manière sensible.

DU MOTEUR.

L'aérostat dont la description vient d'être donnée pourrait être propulsé par toute espèce de moteur, par des hommes, des animaux, par l'air comprimé et dilaté, par l'électricité, etc.

L'action de propulseur pourrait être appliquée indifféremment, soit à la machine, soit à l'aérostat, soit à un point intermédiaire. Théoriquement parlant, cela ne change rien à l'allure de tout le système, qui représente un couple parfaitement rigide, contrairement à l'opinion de beaucoup de personnes peu familiarisées avec les principes fondamentaux de la mécanique théorique; seulement, en appliquant l'action à la machine même, on évite des difficultés pratiques presque insurmontables.

Mais dans l'état actuel de nos connaissances, la machine à vapeur d'eau ou de tous autres liquides doit évidemment être préférée.

Les fig. 1 et 2 représentent plus spécialement en *i* la disposition de l'appareil moteur et de son emplacement; cependant cette disposition est loin d'être exclusive et pourrait être modifiée et arrangée de bien des manières différentes, qui, toutes, conduiraient au même résultat.

L'appareil suspendu se compose d'une grande cage en nacelle solidement construite; on pourrait, au besoin, en suspendre deux ou plusieurs, soit contiguës dans le sens de la longueur, soit espacées l'une de l'autre d'une longueur quelconque, de manière à répartir plus convenablement le poids total sous l'aérostat; à l'avant, en *k* (fig. 3), une ou plusieurs chaudières qui peuvent être verticales ou horizontales, à tubes ordinaires ou à tubes contournés en serpentin; à l'arrière, en *l*, la machine à vapeur, dont l'arbre se prolonge au-delà, jusqu'à une certaine distance, et porte à son extrémité un propulseur *m*, composé d'un certain nombre de palettes très-légères et tordues en hélice.

La machine est à deux cylindres inclinés à angle droit et dans le même plan, et agissant sur la même manivelle, dont la masse doit être équilibrée par un contre-poids placé à l'opposé; la transmission est directe, au moyen d'une bielle, de chaque piston à l'arbre; elle est à détente, soit par coulisse simple ou double, soit par tout autre moyen spécial.

On pourrait, d'ailleurs, employer une foule de systèmes de machines connus à un ou deux cylindres; mais celui-ci paraît à l'auteur le plus simple, le plus symétrique, et, par suite, le plus léger.

Entre l'hélice et la machine, l'arbre porte une poulie *n* (fig. 3), dont le but est de faire tourner un ventilateur aspirant destiné à déterminer, par aspiration, le tirage de la chaudière; la sortie de la fumée et

de l'air chaud a lieu par le point p , qui pourrait, au besoin, être recouvert d'une toile métallique.

Il serait également possible d'employer toute autre espèce de moyens connus pour déterminer le tirage, même une cheminée droite ordinaire, sans qu'il y ait à craindre aucun accident.

Tout l'espace intérieur de la nacelle, compris entre la chaudière et la machine, est évidemment destiné à renfermer les personnes ou objets transportés, l'approvisionnement de toute espèce, et il peut être divisé en autant de compartiments que cela est nécessaire.

La partie supérieure de la nacelle, dans tout l'intervalle des cordes de suspension, peut aussi être convertie en une espèce de galerie qui, elle-même, est couverte, sur une étendue horizontale plus ou moins grande, par une série de tuyaux minces π , à section ronde ou effilée, dans lesquels la vapeur sortie des cylindres vient se condenser par le refroidissement extérieur de l'air, pour être refoulée ensuite à l'état liquide, par la pompe alimentaire de la chaudière, et ainsi de suite, indéfiniment, de sorte que, sauf une très-légère perte due, soit à quelques fuites inévitables, soit à une condensation imparfaite, il n'est pas nécessaire d'emporter un grand approvisionnement de liquide pour le moteur.

Ces tuyaux, qui peuvent peser moins de 1 kilogramme par mètre carré, sont susceptibles, vu le renouvellement rapide de l'air et sa température généralement basse, de condenser une grande quantité de vapeur; leur poids ne doit pas dépasser 2 kilogrammes par force de cheval et peut rester bien au-dessous.

On pourrait aussi avoir dans l'intérieur de la nacelle une certaine quantité de tuyaux condenseurs analogues qui, joints au tuyau d'émission de la fumée s , dont les circuits intérieurs peuvent être aussi nombreux qu'on le désire, auraient pour but de chauffer l'intérieur de la nacelle, précaution indispensable, attendu que passé une certaine hauteur la température devient généralement froide, et alors on peut dire que l'emploi du moteur est à peu près gratuit, puisqu'il serait nécessaire, quand même, d'emporter un certain approvisionnement de charbon destiné au chauffage; et, d'ailleurs, il faut encore, dans tous les cas possibles, emporter par précaution une grande quantité de lest, qui se trouve naturellement représenté par l'approvisionnement du moteur.

Les dispositions qui viennent d'être indiquées paraissent, à M. Giffard, les plus convenables; cependant, elles sont loin, suivant lui, d'être exclusives, et pourraient être modifiées de plusieurs manières différentes, qui toutes reviendraient à peu près au même; par exemple, la position relative de la chaudière et de la machine pourrait être chan-

gée; toutes les deux seraient au milieu de la nacelle, ou bien à l'une des extrémités, les voyageurs à l'autre, etc.

Dans tous les cas, il ne faudrait pas s'écarter des principes suivants, qui, sans être indispensablement nécessaires à la direction aérienne, conduisent cependant à des résultats de poids et de dépense bien préférables.

La chaudière ne doit offrir que des formes rondes; elle doit être à foyer intérieur et à tubes.

La vapeur doit être formée à haute pression, et elle doit être au moins légèrement surchauffée, afin d'éviter de grands réservoirs de vapeur, et l'entraînement de l'eau ou sa condensation dans les cylindres par suite d'une détente très-prolongée; ceux-ci pourraient être à double enveloppe avec circulation de vapeur. Il serait, sans doute, très-avantageux de surchauffer celle-ci d'une manière très-notable, car l'excès de température qu'elle conserverait à sa sortie des cylindres pourrait servir à échauffer et à vaporiser en partie ou en totalité le liquide injecté par la pompe dans la chaudière.

Le tirage, comme il a été dit, doit être activé par un moyen artificiel, ce qui permet une utilisation presque complète du combustible, et, au besoin, il est possible d'obtenir une combustion excessivement rapide, et, par suite, une très-grande force produite.

Quant à la machine proprement dite, elle doit être construite entièrement en fer, tôle, bronze et acier, et composée, soit de pièces creuses, soit de pièces minces renforcées par des nervures; ses dispositions doivent être très-symétriques, et les efforts doivent se neutraliser le plus directement possible au moyen de pièces en ligne droite. La machine à deux cylindres inclinés dans le même plan, dont il a déjà été parlé, est sans doute celle qui convient le mieux.

La distribution de la vapeur doit se faire dans les meilleures conditions possibles, avec l'avance à l'introduction et à l'échappement le plus convenable; la section des lumières et de tuyaux doit être suffisamment grande, pour que la pression initiale dans les cylindres ne diffère pas notablement de celle de la chaudière; le volume des espaces nuisibles doit être réduit au minimum, et surtout la détente doit être très-prolongée.

D'un autre côté, comme le nombre de pièces en mouvement est très-faible, que ces pièces sont très-légères, et qu'elles sont parfaitement établies et entretenues, le coefficient général de la machine ne peut guère être pris au-dessous de 80 p. 0/0.

Dans ces conditions, les avantages de semblables moteurs, au point de vue de la dépense, peuvent se démontrer par quelques calculs très-simples.

Considérons, dit M. Giffard, une machine à vapeur d'eau, dans laquelle nous ferons abstraction du bénéfice provenant du surchauffage de la vapeur, et posons les données suivantes :

Tension effective de la chaudière, 10 atmosphères ou 11 atmosphères absolues ;

Contre-pression, $\frac{2}{5}$ d'atmosphère seulement, parce que, dans le cas particulier qui nous occupe, on profite d'une partie des avantages de la machine à condensation dans le vide, sans être assujéti aux inconvénients de complication et de poids qui en résultent ; car, en supprimant l'appareil élevé pendant toute la durée de son parcours à une hauteur moyenne de 5,000 à 4,000 mètres, la pression atmosphérique à cette hauteur est réduite aux 0,6 environ de celle qui existe à la surface du sol ;

Détente au dixième de la course des pistons ;

Coefficient général de réduction de la machine 0,88 ;

On a pour le volume v de la vapeur à 11 atmosphères, dépensé par heure et par force de cheval :

$$v = \frac{73^{\text{km}} \times 3600}{0,80 (10333 \times 11) (\log. \text{hyp. } 10 + 1) - 10333 \times \frac{2}{3} \times 10} = 1,097^{\text{m}^3}.$$

La densité ou poids du mètre cube de vapeur à 11 atmosphères est $5^{\text{k}}, 235$, d'où poids de vapeur dépensé par heure et par force de cheval, $5^{\text{k}}, 760$.

Admettons que la chaudière vaporise 7 kilogrammes d'eau par kilogramme de charbon brûlé, on a, pour la dépense de combustible, par heure et par force de cheval, $0^{\text{k}}, 823$, et, en supposant qu'il y ait 5 p. 0/0 de vapeur perdue, soit en fuites extérieures, soit par suite de condensation imparfaite, on arrive à une consommation totale de 1 kilogramme par heure, ou de 24 kilogrammes par jour et par force de cheval.

Dans ces conditions, et en remarquant que la machine doit fonctionner avec une vitesse assez grande, il en résulte un moteur dans de bonnes conditions de sécurité, et dont le poids, chaudière et machine comprises, ne surpassent pas 40 à 50 kilogrammes par force de cheval dépensée régulièrement, et en cas de marche exceptionnelle rapide, sous une détente moins forte et à l'aide d'un tirage artificiel plus actif, le poids se trouve réduit à la moitié ou au tiers de ces chiffres. Or, le produit journalier d'un cheval-vapeur, travaillant continuellement, est de 6,480,000 kilogrammètres ; celui d'un manœuvre agissant sur une manivelle est de 172,000 kilogrammètres dans le même temps ; le rapport des deux est donc 37, c'est-à-dire qu'il faudrait enlever 37 hommes pour faire l'équivalent d'un cheval-vapeur.

On vient de voir que la dépense de ce dernier est de 24 kilogrammes par jour; celle d'un homme, tant en nourriture qu'en boisson, ne peut guère être prise au-dessus de 3 kilogrammes par jour; c'est-à-dire, de $3 + 37 = 111$ kilogrammes pour obtenir la force du cheval-vapeur; c'est donc une consommation quatre fois et demie au moins plus considérable.

Quant à la différence de poids, elle est encore bien plus forte; le cheval-vapeur construit d'après les principes précédents, pèse, au maximum, 50 kilogrammes, le poids des 37 hommes équivalents est au moins de 2,500 kilogrammes, c'est-à-dire, 50 fois plus grand.

Les calculs précédents pourraient tout aussi bien s'appliquer à d'autres liquides, dont la vapeur présenterait peut-être des avantages plus marqués.

Cependant, quelles que soient la légèreté, l'économie et la puissance du moteur, cela serait probablement insuffisant, dans beaucoup de circonstances, et s'il fallait lutter avantageusement et longtemps contre certains courants d'air très-rapides; dans ce cas, il faut pouvoir, dès le départ, s'élever à une hauteur convenable, de manière, je ne dirai pas à rencontrer toujours un courant favorable, mais, du moins, à se placer dans des conditions à peu près neutres, et telles que la vitesse propre de l'appareil, si elle n'est pas accélérée, ne soit pas notablement retardée.

Or, le seul moyen de s'élever à volonté, à une hauteur quelconque fixée d'avance, sans perdre sensiblement de lest, celui sans lequel tous les autres sont insuffisants ou inutiles, consiste dans une capacité ou dans un vide disponible de l'aérostat, proportionnel à la hauteur à laquelle il faut s'élever; en d'autres termes, il faut que l'aérostat, au moment du départ, ne soit pas complètement plein.

Dans cet état, et jusqu'à la limite d'élévation à laquelle la dilatation du gaz, due à l'abaissement correspondant de la pression atmosphérique, a achevé de remplir la capacité disponible, l'appareil se trouve dans un état d'équilibre parfait, et tel qu'une quantité quelconque de lest ou de gaz perdue, fût-elle infiniment petite, est suffisante pour lui faire parcourir, dans un temps quelconque, toute cette hauteur, soit en descendant, pourvu toutefois qu'il y ait toujours équilibre de température entre le gaz et l'air.

Cependant, ce qui vient d'être dit n'exclut nullement l'emploi de tout autre moyen d'ascension ou descente à volonté. Ainsi, on peut employer, soit des surfaces inclinées à volonté, et dont la résistance, due à l'avancement horizontale, se décompose en force verticale ascendante ou descendante, soit des hélices à axe vertical, mues par des hommes ou par un moteur spécial.

Tous ces moyens sont loin d'être à dédaigner, mais ils sont subordonnés, quant à la limite d'ascension, au vide disponible de l'aérostat.

On peut encore, au moyen d'un poids fixé au bout d'une corde que l'on inclinerait de l'avant à l'arrière et réciproquement, ou par tout autre procédé analogue, déplacer un peu le centre de gravité général, et incliner légèrement l'aérostat, de manière à faire parcourir à tout le système une ligne oblique ascendante ou descendante; mais ce moyen qui, s'il n'était pas très-limité, pourrait compromettre la stabilité du gaz, n'est pas à recommander, et il est bien plus convenable de maintenir toujours l'axe de l'aérostat parfaitement horizontal. Il serait même préférable d'affecter le poids mobile, dont il vient d'être parlé, et qui peut être représenté, soit par une ancre assez lourde *t* (fig. 1), soit par toute autre masse, à rétablir la position horizontale, qui peut se trouver un peu dérangée par l'effort de propulsion de la machine; mais c'est là un fait sans importance, car cet effet sera toujours très-faible par rapport au poids suspendu, et, en conséquence, il ne peut incliner tout le système que d'une quantité tout à fait inappréciable.

En ce qui concerne les moyens de s'arrêter, l'aérostat devra être muni de tous les appareils connus et employés par la navigation maritime. On devra faire fréquemment usage des sondes ou petits aérostats, que l'on fera monter ou descendre au-dessus et au-dessous de l'appareil, afin de chercher les courants les plus convenables.

Quant à la descente, elle doit s'opérer par le seul secours du moteur. A cet effet, l'appareil se tourne préalablement et rigoureusement dans la ligne du vent absolu, de manière à faire équilibre à sa résistance.

Dans cet état, il lui est facile de descendre verticalement d'une hauteur quelconque, et de venir se poser exactement au point déterminé d'avance. Enfin, aux lieux de l'arrivée et du départ, il devra y avoir de vastes gazomètres toujours plein de gaz, et des hangars assez grands pour y faire entrer l'aérostat complètement gonflé.

Pour donner une idée de l'immense parcours que peut effectuer, avec une grande vitesse, l'appareil aérostatique qui vient d'être décrit, sans être aucunement aidé par le vent, et par le seul secours du moteur, l'auteur suppose un aérostat de 50 mètres de diamètre et 600 mètres de longueur, et cherche quel poids il peut enlever, et pendant combien de temps il peut se transporter dans une atmosphère tranquille avec une vitesse de douze mètres par seconde, en supposant qu'il soit mu par une machine à vapeur d'eau dans les conditions de dépenses calculées plus haut.

Voici le projet de M. Giffard, d'un grand aérostat dirigeable au moyen de ladite machine à vapeur d'eau.

Dimensions principales :

Diamètre maximum de l'aérostat, 50 mètres ;

Section transversale totale, 706^{m^c},85 ;

Longueur totale, 600 mètres : surface totale, 35,000 mètres carrés environ ;

Poids de l'aérostat, à raison de 0^k,500 par mètre carré, 10,500 kilogrammes ;

Volume total, l'aérostat plein, 220,000 mètres cubes.

L'auteur admet l'hydrogène imparfaitement pur, et n'enlevant que 1 kilogramme à la pression et à la température ordinaires, à la surface du sol, et pour chaque mètre cube de capacité ; d'où force ascensionnelle, 220,000 kilogrammes, répartis comme il suit :

Poids total de l'appareil entier prêt à fonctionner, muni sans charge utile ni approvisionnement, 60,000 kilogrammes, soit 50,000 kilogrammes pour l'aérostat et les agrès, et 10,000 kilogrammes pour le moteur, sa nacelle et ses accessoires ;

Poids de la charge utile, 20,000 kilogrammes, représentant au moins cent cinquante voyageurs avec leurs bagages.

Poids de l'approvisionnement de nourriture, de combustibles, 100,000 kilogrammes ;

Poids total enlevé, 180,000 kilogrammes.

Il reste donc 40,000 kilogrammes, qui représentent 40,000 mètres cubes de capacité vide au moment du départ, ce qui permet à l'aérostat de s'élever immédiatement, si cela est nécessaire, et sans perdre sensiblement de l'est, à une hauteur déjà considérable.

Remarquons, en outre, que dans le cas où l'appareil ne posséderait aucun moyen de condenser l'air ou l'humidité qu'il contient pour créer du poids à volonté, l'approvisionnement diminuant de plus en plus, jusqu'à devenir pour ainsi dire nul, l'aérostat, à la fin de son parcours, se trouvera délesté de 100,000 kilogrammes, de sorte qu'on peut le considérer comme offrant moyennement, dans tout son parcours, une capacité vive qui, ramenée à la surface du sol, est égale aux 0,4 du volume total, ce qui lui permet de se maintenir à une hauteur moyenne de 4,000 mètres environ, et à une hauteur maximum de 7 à 8,000 mètres, bien plus que suffisantes pour rencontrer des courants, si non favorables, au moins neutres ou à peu près.

Quant à la section transversale, et, par suite, à la résistance ramenée à la surface du sol et à la densité correspondante de l'air, elle se trouve aussi réduite en moyenne, et par le fait du système élastique qui resserre continuellement la partie inférieure de l'aérostat, aux 0,6 de la section totale indiquée plus haut, soit 425 mètres carrés, et c'est à cette dernière valeur que se rapporteront les calculs de résistance suivants ; on pourrait, d'ailleurs, considérer toujours la section

totale de $706^{\text{mc}},83$; mais alors la densité de l'air se trouverait réduite nécessairement et moyennement aux $0,6$ de celle qui existe à la surface de la terre, et il n'y aurait rien de changé quant aux résultats.

Ceci posé, en admettant qu'on puisse appliquer à un navire aérien aussi allongé que celui-ci les coefficients de résistance relatifs aux navires à vapeur, et qui sont des faits d'expérience parfaitement déterminés, on a, pour la résistance d'un corps dans un fluide :

$$R = \frac{K \delta A V^2}{2g}$$

R, résistance directe en kilogrammes ;

S, densité ou poids du mètre cube de fluide = $1^{\text{k}}, 23$ environ ;

A, projection de la surface du corps sur un plan perpendiculaire à la direction du mouvement = 423^{mc} , que l'on augmenterait d'un dixième pour tenir compte de la surface de la machine et de celle des cordes, soit 468^{mc} ;

V, vitesse relative en mètres par le coude = 12 ;

K, coefficient qui dépend de la forme du corps.

En consultant différents ouvrages qui traitent de cette question, on trouve que la valeur de K ne peut être, dans le cas actuel, au-dessous de $0,8$, ce qui correspond à peu près au septième de la résistance d'une sphère ou ballon de même section, ou bien au quinzième d'un plan mince de même grandeur, d'où :

$$R = 0,08 \times \frac{1^{\text{k}},23 \times 468^{\text{mc}} \times 12^2}{2 \times 9,8088} = 345 \text{ kilogrammes.}$$

La force totale dépensée par le moteur est le produit de l'effort appliqué dans le sens du chemin à parcourir et du chemin parcouru V' ; celui-ci se compose :

1° De la vitesse V ci-dessus égale à 12 mètres ;

2° De la vitesse v de recul de l'hélice.

Celle-ci, dans le cas actuel, aurait un diamètre de 12 mètres avec un pas égal de $1,5$ fois le diamètre ou à 18 mètres, ce qui établit, pour le rapport de la section de l'aérostat à celle de l'hélice, le chiffre 6 à $6,5$, comme cela existe généralement dans les grands navires à vapeur.

Dans ces conditions, en admettant toujours les faits d'expérience, la valeur de v doit peu différer de $\frac{1}{2}V$ ou de 6 mètres par seconde ; d'où

la vitesse totale V' du moteur ou de l'hélice dans le sens de l'axe est :

$$V + v = 12 + 6 = 18^{\text{m}} \text{ par seconde,}$$

et le travail mécanique dépensé est :

$$345^{\text{k}} \times 18^{\text{m}} = 6,174 \text{ kilogrammètres}$$

par seconde ou quatre-vingt-deux chevaux ; la vitesse de rotation de

la machine, en admettant qu'elle fasse mouvoir directement l'hélice, ce qui est préférable, mais non obligatoire, est égale à $\frac{18}{18} = 1$ tour par seconde ou 60 tours par minute.

Admettant comme précédemment :

Pression de la vapeur, 11 atmosphères absolues ;

Contre-pression, $\frac{2}{3}$ d'atmosphère ;

Détente au dixième de la course des pistons ;

Coefficient général de la machine 0,80, et considérant toujours deux cylindres inclinés, et dont la course serait double du diamètre, on a pour le diamètre de chacun :

$$d = \sqrt[3]{\frac{A}{B}} = 0^m,54.$$

Dans cette équation, on a :

$$A = 82^{\text{ch}} \times 75^{\text{km}} \times 10,$$

$$R = 0,80 \left[10333 \times 11 \left(\log. \text{hyp. } 10 + 1 \right) - 10333 \times \frac{2}{3} 10 \right] \left(1' + 4 \times \frac{1''}{2} \right);$$

d'où la course est $0,54 \times 2 = 0^m,68$.

On a vu précédemment que la quantité d'eau vaporisée et ensuite condensée ne devait pas excéder $5^k,76$ par heure et par force de cheval, et celle de charbon $0^k,825$; d'où la vaporisation totale d'eau par heure sera :

$$5^k,76 \times 82 = 472 \text{ kilogrammes,}$$

et la combustion $0^k,825 \times 82 = 67$ kilogrammes.

Pour déterminer les dimensions du condenseur, en admettant qu'une surface métallique mince, exposée à un courant d'air rapide et à une température généralement froide, condense 5 kilogrammes de vapeur d'eau par heure et par mètre carré, on aura, pour la surface du condenseur, $\frac{472}{5} = 95$ mètres carrés qui, à raison de 1 kilogramme le

mètre, pèseront 95 kilogrammes environ par force de cheval, à cause des assemblages et supports.

En ce qui concerne la chaudière, on peut poser les conditions suivantes :

Vaporisation par heure et par mètre carré de surface de chauffe totale, 20 kilogrammes ; combustion de charbon par heure et par décimètre carré de surface de grille, 1 kilogramme ; d'où surface de grille 67 décimètres carrés, et surface de chauffe totale :

$$\frac{472}{20} = 23^{\text{mq}},50.$$

Supposons la surface de chauffe tubulaire et pesant 50 kilogrammes par mètre carré, son poids total sera :

$$50 \times 25,5 = 715 \text{ kilogrammes ;}$$

et admettant le même poids pour l'enveloppe extérieure en tôle et les accessoires, le poids total de la chaudière sera :

1,550 kilogrammes, ou environ 20 kilogrammes par force de cheval.

On a vu précédemment que l'approvisionnement total était de 100,000 kilogrammes, qui doivent être divisés en deux parties :

1° L'approvisionnement du moteur, à raison de 24 kilogrammes par jour et par cheval, ou $24 \times 82 = 1,968$ kilogrammes par jour.

Ce qui donne, pour la répartition semblable de 100,000 kilogrammes, 18,600 kilogrammes pour l'approvisionnement des cent cinquante personnes, et 81,400 kilogrammes pour celui du moteur ; par conséquent, la durée du trajet pourra être :

$$\frac{18600}{450} = \frac{81400}{1968} = 41 \text{ jours au moins.}$$

Pendant ce temps, l'appareil parcourt continuellement 12 mètres par seconde, ou 10^l,8 à l'heure, ou 259^l,2 par jour ; donc, au bout de 41 jours, il aura parcouru sans s'arrêter 42,508 kilom., ou 10,627 lieues, c'est-à-dire plus que le tour de la terre.

Quant à la dépense principale, elle se réduit :

1° A 81,400 kilogrammes de charbon coûtant au plus 50 fr. la tonne, ou à 4,070 fr.

2° A 100,000 mètres cubes de gaz à 0^l,10 le mètre, ou à 10,000

Dépense totale de gaz et de charbon. 14,070 fr.
ou 95 fr. 80 cent. par personne transportée à 10,627 lieues.

Tous les calculs précédents se rapportent à la vitesse de 12 mètres par seconde et à la durée correspondante ; mais comme il ne peut pas être question d'effectuer un semblable parcours, qui n'existe pas sur notre globe, il sera préférable d'en diminuer la durée et de marcher avec une vitesse beaucoup plus grande, et qui atteindrait facilement 20 mètres par seconde et peut-être beaucoup plus ; il ne serait même pas nécessaire pour cela de supposer une machine plus lourde, et il suffirait simplement, en restant dans les données précédentes, de faire fonctionner la vapeur sous une moindre détente ; d'ailleurs, dans la plupart des cas, il est évident qu'on se placera dans les courants d'air favorables ; et alors, dit l'auteur en terminant, il n'est pour ainsi dire plus possible de dire où s'arrêteront l'économie et la rapidité des transports aériens.

MOUFLE DE CONSTRUCTION PERFECTIONNÉE

Par MM. **DANDOY-MAILLIARD, LUC** et C^{ie}, Manufacturiers, à Maubeuge

(PL. 381, FIG. 5)

Le moufle de construction perfectionnée pour lequel MM. Dandoy-Mailliard, Lucq et C^{ie} se sont fait breveter, présente des avantages non-seulement sur les anciens moufles, mais encore sur ceux dits *Lyonnais*, dont ils conservent pourtant le système articulé qui lui permet de s'incliner dans la direction où il est appelé à travailler. Les avantages que ce nouveau moufle a sur ceux de l'ancien système sont : 1° de conserver les mêmes proportions en longueur, tout en étant articulé, tandis que l'ancien est fixe ; 2° de supprimer la pièce de forme ouvragée exécutée jusqu'ici pour maintenir le crochet.

Sur le système dit *Lyonnais*, ce moufle a l'avantage d'être beaucoup plus court, c'est-à-dire qu'en comparant deux paires de moufles de ces deux modèles, celle de MM. Dandoy-Mailliard et C^{ie}, de 200 millimètres égalerait en longueur celle Lyonnaise de 160 millimètres, malgré la grosseur de la corde. Les galets du nouveau moufle roulent sur des bagues emmanchées sur l'axe, ce qui évite l'usure ; de plus ces bagues maintiennent l'écartement des cloisons et permettent de serrer à fond l'axe qui devient alors beaucoup plus rigide.

On se rendra facilement compte de ces avantages en examinant la fig. 5 de la pl. 381, qui représente ce moufle vu de côté et les poulies en section.

On voit que la traverse du haut T qui reçoit le crochet C est droite, tandis que dans le moufle *Lyonnais*, elle est pliée d'équerre, ce qui lui ôte sa force, car souvent ce pliage corrompt la pièce dans les angles ; cette traverse munie des tourillons p est ajustée dans le châssis du moufle de manière à pouvoir s'articuler, ce qui permet à ce châssis de s'incliner dans la direction où l'appareil fonctionne.

Les poulies ou galets P roulent sur des bagues b, en fer ou trempées au paquet, qui sont emmanchées sur l'axe A, ce qui évite que l'usure vienne détruire la force primitive de cet axe ; ces bagues ont également pour but de maintenir l'écartement des cloisons c, et de plus, elles permettent de serrer l'axe à fond, ce qui lui donne une plus grande rigidité.

Le châssis du moufle pourra être employé comme différentiel, et évitera les châssis que certains constructeurs font en fonte malléable à cause de leur difficulté d'exécution.

INSTRUMENTS D'AGRICULTURE

APPAREIL SERVANT A TRIER ET NETTOYER LES GRAINS ET GRAINES

Par M. A.-E. PRIVÉ, Mécanicien, à Étrechy

(PLANCHE 381, FIGURE 4)

Tout le monde connaît l'importance du triage des grains ou des graines, surtout quand on les destine à la semence ; aussi a-t-on déjà imaginé de nombreux appareils ayant pour but l'épuration de ces matières. Ce Recueil en contient déjà plusieurs.

M. Privé vient d'apporter divers perfectionnements qui se rattachent aux opérations de triage et de nettoyage, et sont caractérisés par certaines combinaisons mécaniques qui peuvent s'appliquer indifféremment aux machines spéciales qu'il construit, ou à des appareils déjà existants.

Ces perfectionnements consistent à monter sur un point de la circonférence extérieure du cylindre trieur, un cercle de bois, ou de métal, faisant l'office de touche, pour recevoir l'action du rochet qui donne les secousses nécessaires à ce cylindre trieur ; le même rochet sert à imprimer le mouvement au cribleur qui reçoit les grains ou les graines versés dans la trémie de l'appareil.

Cette combinaison permet d'actionner le trieur avec une très-faible dépense de force ; ce qui facilite l'extension de l'appareil à toutes les exploitations rurales, aux minoteries, etc.

On pourra facilement se rendre compte de la nature de ces perfectionnements en examinant la fig. 4 de la pl. 381.

A la partie supérieure du bâti B, formé de montants et de traverses, se trouve le cribleur C disposé au-dessous de la trémie T, qui reçoit les grains à trier et à épurer ; ce cribleur est animé du mouvement de va-et-vient continu par le rochet R, dont les dents frappent sur la traverse c. Le rochet R est monté sur un arbre a disposé perpendiculairement à la longueur du bâti, et qui porte à une de ses extrémités un pignon engrenant avec la roue r, calée sur l'arbre moteur m que l'on actionne à l'aide d'une manivelle.

Au-dessous du cribleur est disposé le cylindre D qui opère le triage complet des grains, c'est-à-dire qui les sépare des graviers, de la terre, ou des grains maigres, folle avoine, etc. Ce cylindre, qui est animé d'un mouvement rotatif, reçoit également un mouvement de translation longitudinal destiné à faciliter le passage des grains dans sa longueur ;

à cet effet, il est muni d'un anneau ou touche E, en bois de chêne, sur lequel agissent les dents du rochet ou came R.

Comme dans certains trieurs, l'axe *d* du cylindre ne tourne pas, il reçoit seulement les secousses imprimées à l'anneau, et il est, à cet effet, monté sur des supports *s* et *s'* articulés à la partie inférieure du bâti B. L'axe *d* supporte une sorte de râteau fixe G, tangent à la circonférence intérieure du cylindre D, et chargé de recueillir les ordures ou mauvais grains, qui ne se cassent pas dans les alvéoles dont le cylindre est pourvu sur une certaine longueur.

Le cylindre D est mis en mouvement à l'aide du mécanisme suivant : l'axe *m* porte un pignon qui actionne, au moyen d'une chaîne sans fin *i*, la roue *j* calée sur un arbre placé à la partie inférieure de l'appareil ; cet arbre commande l'axe perpendiculaire *l* au moyen de la paire d'engrenages d'angle *h*, et c'est sur cet axe que se trouve la poulie *o* qui actionne par la courroie *o'* le cylindre D.

Cette courroie, maintenue d'un côté par la touche E et de l'autre par la partie conique D², ne peut jamais tomber, comme cela arrive dans les autres appareils.

L'appareil fonctionne de la manière suivante : on jette les grains ou les graines à épurer et à trier dans la trémie T, qui les déverse sur le crible C chargé d'enlever les poussières et les ordures de peu de volume ; les grains tombent ensuite dans le conduit H communiquant avec la partie D' du cylindre D, percée de trous longs pour laisser passer les ordures légères qui sont rejetées ensuite par l'enveloppe conique D².

Les grains passent ensuite dans la partie formée de la double enveloppe (l'une extérieure pleine et l'autre remplie d'alvéoles propres à recevoir les molécules de terre, ou les grains trop maigres), entre laquelle s'opère le triage complet. Les secousses imprimées au cylindre D par les dents du rochet R agissant sur la touche E, forcent les grains à parcourir la longueur de l'enveloppe pour s'échapper ensuite par les ouvertures *g*, d'où elles tombent dans le récipient M. Quant aux parties terreuses, graines rondes, etc., elles tombent par l'effet de la rotation du cylindre de l'enveloppe D² qui les déverse au dehors.

Si l'appareil est destiné aux minoteries, là où on dispose toujours de force motrice, la manivelle est remplacée par les poulies fixe et folle.

POMPE D'ÉPUISEMENT A PISTON SANS FROTTEMENT

Par M. François DURAND, Mécanicien, à Paris

(PLANCHE 384, FIGURE 6)

Quand l'on connaît les nombreux systèmes de pompes qui ont été imaginés et brevetés, et cette Revue en contient déjà beaucoup d'exemples, on pourrait penser qu'il est bien difficile de trouver de nouvelles dispositions; pourtant, il nous arrive souvent encore, comme aujourd'hui, d'avoir à enregistrer quelques combinaisons de détails à la vérité, mais qui, cependant, apportent dans la construction de ces appareils des perfectionnements notables.

C'est ainsi que M. François Durand, l'habile mécanicien à qui l'on doit bon nombre d'utiles inventions dans les machines de filatures et autres (1), s'est appliqué à simplifier autant que possible un modèle spécial de pompe, afin de le rendre susceptible d'être installé très-aisément, presque sans frais, dans un chantier de construction ou de terrassement pour effectuer des épuisements d'eau très-chargée de sable, ou autre matière en suspension. Les dispositions de cette pompe ont pour but de lui procurer les avantages suivants :

1° D'être d'une construction très-simple et peu coûteuse, ce qui permet de l'employer dans des travaux de peu d'importance, sans occasionner des frais extraordinaires ;

2° De ne réclamer pour son montage aucun ajustement, ce qui fait qu'elle peut être appliquée dans toutes les localités, et peut être réparée, si le cas se présente, par des ouvriers inhabiles ;

3° De présenter une disposition très-avantageuse de clapets, commodes pour le nettoyage, et qui, inclinés toujours dans le même sens, fait que si l'eau ou le liquide que l'on aspire tient en suspension des matières solides, ces matières suivent la pente naturelle de la pompe, et se déposent à la partie inférieure, qui est bouchée par une fermeture quelconque que l'on peut enlever à volonté pour dégager ces matières ;

4° De pouvoir être appliquée comme pompe aspirante simplement ou comme pompe aspirante et foulante ; il suffit pour cela de remplacer la bêche dans laquelle arrive l'eau aspirée.

(1) Dans les volumes XV et XVI de la *Publication industrielle*, nous avons donné les dessins complets des machines à égrener le coton, d'un Jacquart permettant la substitution du papier continu aux cartons, d'une machine à lire et piquer les cartons, et d'un appareil à mouler les pâtes céramiques de l'invention de M. F. Durand.

Le corps de pompe proprement dit, c'est-à-dire la partie travaillante qui produit l'aspiration et le refoulement, consiste en un cuir ou une pièce de caoutchouc disposé à peu près de la même manière que dans la pompe dite des *prêtres*, et cependant diffère de celle-ci en ce que le cuir est maintenu dans sa courbure par une bague circulaire qui empêche qu'il ne se coupe en formant de faux plis.

La fig. 6 de la pl. 581 représente, en coupe transversale, une pompe de ce système disposée comme pompe aspirante simple.

Elle se compose, comme on voit, d'une boîte en fonte A à deux compartiments *a* et *a'* dans lesquels sont montés les deux clapets *c* et *c'*; cette boîte est surmontée d'une bêche cylindrique en fonte B qui y est boulonnée et dans laquelle fonctionne le piston en cuir ou autre matière flexible D, qui est pincé à la partie inférieure entre la bride de ladite bêche et celle de la boîte A, de façon à former joint hermétique en même temps entre ces deux pièces; à la partie supérieure, ce cuir est pris entre deux plaques de fonte *d* et *d'*, l'une en dessus l'autre en dessous, reliées par des boulons, et qui se meuvent verticalement pour augmenter ou diminuer la capacité formée sous le cuir, et, par suite, produire l'aspiration et le refoulement.

La plaque du dessus *d* porte deux oreilles qui se rattachent à une bielle E; celle-ci est reliée à l'autre extrémité à l'arbre coudé F muni d'un volant et d'une manivelle ou de poulies fixe et folle, suivant qu'on veut commander à la main ou à l'aide de courroies. Quand le cuir descend, il se replie sur la partie annulaire G fondue avec la boîte A, et se courbe ainsi régulièrement sans qu'on ait à craindre qu'il se coupe. La bêche supérieure B contient ordinairement une quantité d'eau suffisante pour le baigner, et empêcher qu'il ne se rétrécisse en séchant.

Le compartiment *a*, qui renferme le clapet d'aspiration *c*, porte une tubulure H, sur laquelle vient se boulonner le tuyau H' qui plonge dans le liquide à aspirer. Ce compartiment est ouvert à la partie supérieure et communique avec la capacité formée à l'intérieur du cuir; il est ouvert également à la partie inférieure pour donner issue à l'eau aspirée; cette dernière ouverture est fermée par le clapet de refoulement *c'*, qui fonctionne dans la chambre *a'*. L'une des faces de cette chambre, celle opposée au clapet, est complètement ouverte, on y applique alors extérieurement une auge J, qui sert de récipient pour chaque coup de pompe, et qui déverse l'eau à la partie supérieure par un bec formé à cet effet.

Lorsque la pompe doit fonctionner comme pompe foulante, on remplace l'auge par une plaque de fonte munie d'une tubulure sur laquelle on adapte le tuyau de refoulement.

La partie inférieure de la chambre *a'* est terminée par une

tubulure que l'on bouche à l'aide d'un tampon *t*, c'est là que se déposent les matières solides entraînées avec l'eau; il suffit pour les retirer d'enlever ce tampon et elles tombent d'elles-mêmes.

Si les clapets sont engorgés par des pierres ou des corps solides quelconques qui y restent accrochés, on peut les retirer en passant le bras, soit par la bêche *J*, soit par sa tubulure inférieure. On peut atteindre ainsi jusqu'au clapet d'aspiration *c*, en soulevant celui de refoulement, et en passant la main par l'ouverture qu'il doit fermer.

Les clapets sont en cuir ou autre matière flexible, ils sont armés d'une plaque en fer qui couvre à peu près les ouvertures à fermer afin de résister à la pression; ils sont fixées dans la boîte par des barres de fer que l'on serre dessus au moyen de boulons.

Un buttoir *n* sert à limiter la course du clapet d'aspiration *c*, afin d'en assurer le fonctionnement régulier.

Il est facile maintenant de comprendre la fonction de la pompe dans les deux cas, c'est-à-dire comme pompe aspirante simple, et comme pompe aspirante et foulante.

En faisant tourner l'arbre moteur *F*, on donne aux plaques *d*, *d'*, qui pincent le cuir *D*, formant piston, un mouvement vertical alternatif; lorsqu'il monte, le vide se produit naturellement dessous lui, et le liquide provenant du tuyau d'aspiration *H* soulève le clapet *c* et envahit la chambre *a*; quand le cuir redescend, le clapet *c* se ferme et le liquide passe par l'ouverture du clapet *c'* pour se rendre dans l'auge *J* ou dans un tuyau de refoulement.

EMBOÛTISSOIR DESTINÉ À FIXER LES TUBES À LEURS PLAQUES OU COLLETS

D'ASSEMBLAGE DANS TOUTE ESPÈCE DE CHAUDIÈRE

Par M. **J.-B. DESAEGER**, à Anvers

(PLANCHE 381, FIGURES 7 à 8)

On sait que les générateurs tubulaires doivent leur caractère à une série de tubes qui les traversent dans la partie occupée par l'eau, et par lesquels les produits de la combustion passent, en se divisant, pour aller du foyer à la cheminée. Ces tubes sont en fer ou en laiton roulé et soudé de 2 à 3 millimètres d'épaisseur, suivant le diamètre; ils sont fixés d'un bout à la paroi de la boîte à feu et du bout opposé à la boîte à fumée. Tout d'abord, pour fixer ces tubes, après les avoir introduits dans les trous percés dans les plaques, on rabattait le bord sur la paroi, puis ensuite on chassait dans l'ouverture du tube une virole en fer, dont

l'extérieur était conique comme le trou percé, pour recevoir le tube formant coin et serrer ce dernier très-énergiquement.

Plus tard on a reconnu que l'action de la virole était suffisante sans rabattre le bord du tube, et enfin, aujourd'hui, on supprime la virole du côté de la boîte, le tube est simplement coincé dans le trou, jonction que la pression intérieure tend constamment à maintenir.

La virole a l'inconvénient de retrécir l'entrée du tube et d'occasionner une construction qui gêne la circulation des produits de la combustion. Pour obvier à cet inconvénient, M. Berendorf a proposé un système de montage par lequel cette virole serait placée à l'extérieur du tube ; nous avons donné le dessin de cette disposition dans le *Vignole des Mécaniciens*.

Voici une nouvelle disposition aussi simple, pour atteindre le même but, proposé par M. Desaegeer, au moyen d'un outil dit *emboutissoir*, qui est représenté en élévation et en plan fig. 7 et 8.

Cet outil se compose : 1° d'une douille *d* fendue en quatre jusque près de son extrémité inférieure, et munie à son autre extrémité d'un bourrelet d'un diamètre extérieur égal ou très-légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube à fixer ; 2° d'un boulon *b* s'engageant dans la douille et muni à son extrémité inférieure d'un prisonnier carré *d'*, disposé de façon à ce que ce boulon ne puisse prendre un mouvement de rotation autour de son axe, indépendamment de la douille ; 3° d'un tronc de cône *c* s'emmanchant sur le boulon et s'engageant du côté de sa petite base dans la douille ; 4° d'un écrou *e* serrant le tronc de cône *c*, de manière que celui-ci, en pénétrant dans la douille, en écarte les quatre parties et la fasse ainsi augmenter de diamètre.

L'écrou *e* étant desserré, de telle sorte que le bourrelet de la douille *d* soit au diamètre intérieur du tube à fixer, l'outil est engagé dans ce tube ; le tronc du cône *c* s'applique vers la paroi extérieure de la plaque tubulaire et contre les bords du tube.

En serrant l'écrou, la douille s'engage sur le cône et le diamètre du bourrelet augmente de la quantité nécessaire pour former la saillie *s* que l'on désire ; en même temps le tronc du cône s'avance vers l'intérieur du tube en rabattant les bords ; il se produit alors entre la formation de la saillie intérieure du tube et le rabattement des bords extérieurs un serrage énergétique. L'opération ainsi terminée par le desserrage de l'écrou *e*, le tronc de cône *c* se dégage de la douille et les quatre parties de celle-ci formant ressort, elle reprend alors sa forme primitive, c'est-à-dire que le diamètre du bourrelet revient au diamètre intérieur du tube, ce qui permet d'enlever l'outil.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Étamage des miroirs. — Procédé de cuite des sucres. — Fabrication d'articles en mica doré. — Fabrication des essieux. — Extraction du sulfure de carbone du gaz d'éclairage. — Procédés de reproductions photographiques. — Fabrication des savons de toilette. — Mécanisme des carillons. — Académie des sciences. — Statistique du fer. — Préparation du vernis élastique pour les cuirs. — Société d'encouragement.

Étamage des miroirs.

M. Nouaille, peintre décorateur, à Dijon, s'est fait breveter, le 3 novembre 1864, pour un système d'étamage au moyen d'argent entrant en fusion avec le verre, à l'aide de produits chimiques et d'une forte cuisson.

La manière d'opérer pour obtenir ce résultat est la suivante : on prend 50 grammes d'argent vierge, que l'on fait dissoudre par l'acide nitrique allié avec la benzine ; quand le tout est arrivé à l'état de siccité, on le délaye avec des essences et on y ajoute une certaine quantité de borax que l'on y mélange bien par un broyage. Quand le mélange est prêt à être employé, il est étendu en légère couche sur une des faces du verre devant servir de miroir. On prend ensuite 50 grammes de platine que l'on fait dissoudre par le système ordinaire du platinage, on y ajoute une certaine quantité de bismuth dissous préalablement par l'acide nitrique et chlorhydrique, on y ajoute de plus une certaine quantité de borax et on fait subir au tout un fort broyage.

On passe une légère couche de cette composition sur l'autre surface du verre, on le fait sécher et on lui fait subir la cuisson voulue dans une moufle construite exprès.

Quand le verre est cuit et froid, la partie platinée est brillante et donne le reflet ; la partie argentée est mate et elle donne à la première le reflet que doit avoir le miroir.

Procédés de cuite des sucres.

Ces procédés imaginés par MM. Beanes, Finzel et Medlock, de Londres, consiste dans l'emploi d'eau chaude au point d'ébullition ou aussi près que possible du point d'ébullition, ou de vapeur à une très-basse pression, pour la cuite du sucre dans des chaudières où le vide a été fait.

Jusqu'à présent, on a employé dans ce but de la vapeur à une température d'environ 108° centigrades et au-dessus, égale à une pression de 1^h,965 et au-dessus, d'où il a toujours résulté plus ou moins de carbonisation, et, par conséquent, de coloration du sucre. Il a paru nécessaire d'employer de la vapeur à une température aussi élevée dans ce procédé, afin qu'une chaleur suffisante puisse être obtenue partout, même à l'extrémité du serpentín ou des tubes employés dans ces chaudières à cuire dans le vide, afin de produire l'évaporation voulue du sirop ou de la liqueur.

Le procédé actuel consiste, comme il est dit, dans l'emploi d'eau chaude constamment maintenue au point d'ébullition ou aussi près que possible de ce degré de chaleur, ou bien de vapeur à une température n'excédant pas 102°

centigrades, ou à une pression ne dépassant pas 0^t,680 par millimètre de surface, ou aussi près que possible de cette température ou de cette pression, de façon à faire bouillir le sirop ou la liqueur sans carbonisation.

Pour atteindre ce but, au lieu d'employer la longue chaudière tubulaire de vide et les tubes, ou la chaudière ordinaire avec des serpentins, comme cela a lieu aujourd'hui, les inventeurs suppriment ces appareils pour employer à la place une chaudière tubulaire de vide, mais en diminuant la longueur des tubes pour augmenter leur nombre, suivant la surface d'évaporation requise ; grâce au peu de longueur des tubes, l'eau ou la vapeur se maintient suffisamment chaude pendant son passage à travers ces tubes pour faire bouillir les liquides saccharins et provoquer ainsi l'évaporation voulue, sans qu'il y ait la moindre carbonisation du sucre, et, par suite, sans le colorer.

Fabrication d'articles en mica doré.

M. Risler fils, à Condat en Feniers, s'est fait breveter, le 17 novembre 1864 pour un système de fabrication d'objets de fantaisie pour éclairage et autres en mica doré. Le mica que l'auteur emploie à cet effet est décoré de peintures à fonds transparents et opaques, qui permettent de produire les effets les plus variés. Il arrive à décorer facilement le mica à l'aide de la décalcomanie ou de tout autre procédé en usage.

Parmi les objets qui composent la nomenclature de ce genre de fabrication en mica, on peut citer tout particulièrement : les globes, les abat-jour pour lampes de tous systèmes, lanternes à suspension, veilleuses de toutes formes, écrans divers, vases pour fleurs, cache-pot, etc. ; on peut également faire des porte-lettres, vide-poches et tous autres articles analogues.

Pour ces différentes applications, le mica est fixé dans les montures convenables en cuivre, fer ou acier poli ou non, argent, ou tous autres métaux plus ou moins précieux.

Les feuilles de mica peuvent être doublées ou triplées à volonté, pour produire les différents effets ou variations nécessaires aux diverses applications ; elles peuvent être employées à l'état transparent ou bien opaque, et dans les deux cas être décorées ou ornementées de la même manière.

Fabrication des essieux.

M. Perré, marchand de fers, à Amboise, s'est fait breveter, le 19 novembre 1864, pour un mode de fabrication des essieux qui repose sur l'idée et le moyen pratique de tourner un essieu *carrossé* (1) dans son état naturel de roulage, sans être obligé de le retoucher en quoi que ce soit.

Par son système, l'inventeur arrive à un degré de perfection et de précision jusqu'alors inconnu, puisqu'il peut, à l'aide de son outillage, ôter du fer là où c'est nécessaire ; par ce moyen, il conserve sur le tour à l'essieu carrossé tout son carrossage intact, point essentiel pour obtenir un roulage parfait.

On sait que généralement tourner des essieux carrossés n'est pas nouveau ; mais ce qu'on peut ignorer, c'est que ces essieux ne sont pas tournés dans leur carrossage naturel ; plusieurs moyens sont employés pour arriver à ce résultat, et pour faire voir la différence qui existe entre ces moyens et celui proposé par M. Perré, il suffit de rappeler ceux qui sont le plus mis en pratique.

Pour les petits essieux de 10 à 30 kilog. et même au-dessus, l'essieu est

(1) Carrosser l'essieu, c'est ployer l'essieu à la naissance du carré ou corps de cet essieu.

forgé de deux parties, chacune d'elles constituant la moitié du corps de l'essieu et une fusée ; chaque fusée est carrée ; ensuite, on ploie plus ou moins l'extrémité du corps pour obtenir le point de centre. On pointe cette extrémité, ainsi que le bout de la fusée, et l'on trouve à peu près la fusée centrée ; comme on ne peut y arriver juste, on diminue sur le tour la fusée de 2 à 5 millimètres. Les deux fusées étant ainsi tournées, on redresse les deux extrémités du corps que l'on soude pour former l'essieu.

Un autre moyen principalement employé pour les essieux de 35 kilog. et au-dessus, consiste à carrosser l'essieu pour pouvoir le tourner ; on chauffe le corps dans le milieu, et on le ploie de manière à ce que les deux fusées soient à peu près droites. On pointe d'abord la fusée qu'on veut tourner, et, à tout hasard, on donne à l'autre fusée de 2 à 4 coups de pointeau ; on met l'essieu sur pointes, et on cherche lequel des coups de pointeau rapproche le plus du centre. De cette manière, il est très-rare d'y arriver juste, et on se contente d'une approximation de 2 à 6 millimètres, ce qui fait que l'essieu ainsi tourné perd tout l'aplomb de son carrossage. On agit de la même manière sur l'autre fusée, et les deux étant ainsi faites, on chauffe de nouveau le milieu du corps de l'essieu pour le remettre dans son état primitif ; mais comme les ortoirs sont fixés sur l'essieu, il n'y a que l'œil qui puisse guider pour cette opération.

L'essieu chauffé deux fois dans le même endroit est diminué, à cette partie, elle est plus tendre, puisqu'elle est recuite, ce qui fait que l'essieu peut ployer.

On tourne aussi l'essieu tout droit, et on le carrosse ensuite ; par ce moyen, on est plus certain d'un bon résultat que par les deux autres ; mais on ne peut pas tourner les ortoirs, ce qui est encore un vice. La fusée est détériorée quelquefois par la pose de l'ortoir, elle devient noire et n'a plus le même cachet, ce qui fait que ce moyen n'est pas accepté par le commerce.

Or, les inconvénients divers qui viennent d'être exposés disparaissent complètement si l'on fait usage du procédé de M. Perré.

Extraction du sulfure de carbone du gaz d'éclairage.

M. Louis Thompson a publié, dans le *Newton's journal*, dit le *Cosmos*, un procédé à l'aide duquel il croit que l'on peut séparer facilement le sulfure de carbone du gaz d'éclairage. Ce procédé est basé sur le fait que le sulfure de carbone est décomposé à la température rouge-cerise en contact avec la vapeur d'eau. Il se forme alors de l'acide hydro-sulfurique et de l'acide carbonique qui peuvent être absorbés par les appareils purificateurs.

L'auteur propose, en conséquence, d'introduire un jet de vapeur sur le trajet du gaz avant qu'il n'arrive aux purificateurs, et de faire passer le mélange par un tube chauffé au rouge-cerise. La longueur du tube chauffé doit naturellement dépendre de la vitesse d'écoulement du gaz. L'auteur affirme que l'application de ce procédé n'influe en rien sur le pouvoir éclairant du gaz ainsi traité.

Procédés de reproductions photographiques.

M. Betheder, artiste peintre, s'est fait breveter, tout dernièrement, pour un mode de reproduction, par la photographie, de tous textes ou gravures, et à leur transport sur pierre lithographique au moyen d'épreuves dites « *épreuves-mères*, » pouvant se décalquer sur pierre par les moyens usités en lithographie ; par suite, on peut obtenir un tirage en nombre égal à celui ordinairement fourni par ce mode d'impression.

Les procédés de manipulation des épreuves-mères consistent : dans un mélange de bichromate de potasse qui est combiné en proportions déterminées, avec une substance organique.

Une feuille de papier enduite de ce mélange est placée sous un cliché photographique, puis insolée un certain temps.

La feuille est ensuite recouverte d'une encre grasse, puis plongée dans l'eau et lavée; toutes les parties insolées restent couvertes de cette encre, tandis que celles qui n'ont pas reçu l'action de la lumière s'en débarrassent complètement, et peuvent ainsi être reportées sur pierre, comme il est dit plus haut.

Fabrication des savons de toilette.

Pour qu'un savon destiné aux usages de la toilette n'ait pas sur la peau une action corrosive, et, par conséquent, nuisible, il faut qu'il soit absolument neutre, c'est-à-dire que les alcalis soient rigoureusement saturés par les acides gras. Mais, en général, ces savons contiennent un excès d'alcali et on les prépare ainsi à dessein, par la raison que les savons neutres n'auraient pas un pouvoir dissolvant assez complet ni assez rapide sur les substances dont il s'agit de débarrasser l'épiderme. Il résulte d'expériences faites par M. Bonnamy, pharmacien, à Saint-Germain, que le savon le plus neutre acquiert, sans perdre sa neutralité, un pouvoir détersif au moins égal, sinon supérieur, à celui d'un savon alcalin, par l'addition dans sa pâte d'une quantité convenable d'*alumine*, laquelle agit mécaniquement et non chimiquement.

L'auteur, qui s'est fait breveter pour cet usage de l'alumine, a reconnu également qu'elle pouvait être introduite avec avantage dans les divers autres cosmétiques de la peau, de la face, notamment le cold-cream, ou de la bouche, considérés comme articles de parfumerie. C'est notamment une excellente base à poudre dentifrice, à cause de sa neutralité absolue et de son aptitude à recevoir les colorations ou les parfums. L'alumine peut être introduite dans ces divers produits, après avoir été préparée à l'avance, soit à l'état d'alumine anhydre calcinée, soit à l'état d'alumine hydratée.

On peut également faire naître l'alumine dans la préparation elle-même, en y introduisant un sel d'alumine qu'on précipite ensuite par un alcali, ou un acide, ou même par un sel neutre, suivant qu'on a employé un sel d'alumine acide, sulfate ou autre, ou un sel d'alumine alcalin, tel que l'aluminate de soude.

Dans certaines préparations, en outre, l'alumine peut se trouver en contact avec des substances susceptibles de la maintenir plus ou moins à l'état de dissolution. Dans tous les cas, c'est l'alumine pure, préparée artificiellement, qu'emploie M. Bonnamy, et non par les argiles, kaolin ou autres substances *naturelles* plus siliceuses qu'alumineuses, dont l'emploi en savonnerie a été tenté à diverses reprises sans être resté dans la pratique.

Mécanismes de carillons.

Chargé de l'installation complète de carillons, M. Collin, horloger-mécanicien, à Paris, a cherché à apporter à ce genre de mécanisme tous les perfectionnements de l'art et de l'industrie modernes, pour ne pas rester constamment dans les combinaisons limitées qu'on a suivies jusqu'ici. C'est ainsi qu'après de longues et successives études, il est arrivé à créer de nouvelles dispositions qui permettent de varier très-facilement les airs du carillon et pour lesquelles il s'est fait breveter.

La première de ces dispositions est basée sur l'emploi de l'air comprimé pour faire mouvoir les marteaux qui frappent sur le jeu de cloches; elle comprend un moteur quelconque, foulant de l'air à une pression déterminée dans un récipient qui est muni d'autant de soupapes que de touches disposées de manière à former un clavier ordinaire.

Chaque fois que l'artiste, chargé de faire jouer le carillon, appuie sur une touche, une soupape correspondante s'ouvre et fait passer l'air comprimé du récipient dans un tube renfermant un piston dont la tige est en relation avec le marteau d'une cloche ; le son se produit ainsi pour chaque touche frappée.

La deuxième disposition comprend un gros rouage qui prépare les notes au moyen d'encliquetages spéciaux, et qui donne le mouvement au rouage d'un petit cylindre piqué comme celui d'un orgue, lorsqu'on veut transmettre un air quelconque automatiquement ; un clavier triple permet aussi de jouer à la main, et, dans ce cas, le petit cylindre piqué est débrayé.

La troisième disposition comprend également un gros rouage qui prépare les notes ; mais il existe aussi un rouage spécial pour donner le mouvement au petit cylindre piqué ; ce rouage spécial détend le gros mécanisme à volonté pour préparer les notes.

Dans la seconde disposition, le gros rouage est détendu par l'horloge, tandis que dans la troisième, c'est le petit rouage spécial qui détend ; cette dernière disposition donne plus de régularité dans le mouvement, parce que dans le même temps, le gros rouage peut avoir plus ou moins de marteaux à lever.

La quatrième disposition comprend autant de rouages que de cloches ; pour les petites cloches sur lesquelles les coups sont le plus souvent précipités, il y a quatre marteaux, et deux ou trois seulement pour les autres.

Un des points importants de ce dernier système, c'est la possibilité de l'instantanéité des coups. Un seul clavier suffit pour jouer, avec cette disposition, n'importe quel air ; quand on voudra faire fonctionner automatiquement le carillon comme pour les dispositions précédentes, il suffira d'adapter un petit cylindre piqué, qui sera mu par un rouage spécial communiquant à l'horloge, et qui le détendra aux heures voulues.

Les diverses dispositions qui viennent d'être signalées auront, de plus, adjoint au petit cylindre piqué, mais marchant séparément, un autre cylindre sur lequel s'enroulera une feuille métallisée représentant les notes, de manière que des touches passant dessus, puissent ouvrir ou fermer un circuit électrique ou courant qui agira, par l'intermédiaire d'électro-aimants, sur les pièces du mécanisme, pour produire un effet analogue à celui du doigté du piano.

Dans les deuxième et troisième dispositions, les électro retiennent les marteaux, et dans la quatrième, ils arrêtent les rouages ; comme il doit exister un clavier triple pour les deuxième et troisième combinaisons, il devra y avoir un triple jeu d'électro-aimants. Dans la première et la quatrième, au contraire, il n'y a qu'un seul clavier et un nombre d'électros correspondant au nombre de touches.

Académie des sciences.

Machine pneumatique. — M. Deleuil présente une machine pneumatique construite sur un nouveau principe et qui, dit-il, est industrielle, puisqu'elle n'a pour but que d'atteindre un vide qui puisse arriver, dans tous les cas, à 18 millimètres de mercure, dans un temps relativement court, par rapport aux capacités sur lesquelles on opère et à 8 millimètres de vide dans les capacités ordinaires de laboratoire. Le principe qui a guidé M. Deleuil a beaucoup de rapport avec celui qui a guidé M. Isoar, il y a dix ou douze ans, dans sa machine à vapeur surchauffée, qui consistait à employer de la vapeur à de fortes pressions, agissant sur des pistons à petite section, allant à grande vitesse et ne frottant pas sur les parois du cylindre. M. Deleuil a donc pensé que si, pour faire le vide, il faisait mouvoir un piston métallique dans un cylindre parfaitement rodé, n'y laissant entrer lui et le piston qu'une épaisseur d'une feuille de papier à lettre, le fluide ne pourrait passer d'un côté à l'autre

du cylindre, à la condition que le piston ait une longueur égale au moins à deux fois son diamètre et qu'il soit garni de rainures distancées de 8 à 10 millimètres (1).

L'expérience prouve, en effet, qu'un tel piston permet d'arriver, sans même lui donner de vitesse, à un vide variant de 8 à 18 millimètres selon les capacités. Le fluide sert donc lui-même de garniture au piston. Par ce moyen, on détruit du même coup la résistance due au frottement des pistons dans les corps de pompe, l'engorgement des soupapes par la suppression des huiles que l'on emploie pour lubrifier les corps de pompe, ainsi que l'usure du cylindre.

Cette machine est à double effet, et peut facilement servir de pompe de compression, jusque dans la limite de deux atmosphères, comme elle peut puiser un gaz dans un réservoir pour le comprimer dans un autre, sans qu'il y ait perte sensible de gaz.

Statistique du fer.

L'exposé de la situation de l'Empire donne les résultats comparatifs suivants, au sujet de l'industrie des fers :

En 1864, il a été fabriqué 948,000 quintaux métriques de fer au charbon de bois, valant 27,460,000 francs ; 198,000 quintaux métriques de fer aux deux combustibles, valant 7,553,000 francs et 7,083,000 quintaux métriques de fer à la houille, valant 107,516,000 francs ; soit, en tout, 7,928,000 quintaux métriques, d'une valeur de 202,628,000 francs.

En 1863, la production des fers au bois avait atteint 754,000 quintaux métriques ; celle des fers à la houille, 6,944,000 quintaux métriques, et celle des fers aux deux combustibles 208,500 quintaux métriques, de sorte que, pendant le cours du dernier exercice, si le travail des forges, où l'on a recours à l'emploi des deux combustibles, a éprouvé un ralentissement qui s'est traduit par une diminution dans le chiffre de la production de 116,500 quintaux métriques, il y a eu, par contre, un accroissement de 639,000 quintaux métriques sur le poids des fers fabriqués à la houille.

En 1859, la production respective de ces trois mêmes sortes de fer a été évaluée à 807,355 quintaux métriques pour le fer au combustible végétal à 250,200 quintaux métriques pour le fer aux deux combustibles et à 4,148,668 quintaux métriques pour le fer à la houille ; soit, en tout, 5,206,263 quintaux métriques ; et, si l'on compare ces chiffres à ceux de l'année 1864, l'on voit que, pendant ces cinq dernières années, la production s'est accrue de 2,300,000 quintaux.

Préparation du vernis élastique noir pour les cuirs.

On ne trouve, dit le docteur Wiederhold, de Cassel, dans le *Dingler's Polytechnisches Journal*, dans les ouvrages techniques sur la préparation des vernis propres à la fabrication des cuirs et des peaux, que des données rares et incomplètes. Ordinairement, les recettes sont fondées sur la dissolution d'une résine telle que le copal, le mastic, l'asphalte, etc., dans l'huile de lin siccativ ; mais les enduits résineux ainsi composés, ne possèdent pas, à

(1) M. F. Million, dont nous avons publié, dans l'un de nos derniers numéros, les appareils à air chaud, a fait l'application à ces machines et à des moteurs à vapeur, des boîtes étanches pour le passage des tiges de piston, qui sont basées sur ce même principe ; nous en avons donné le dessin et la description dans le *Vignole des Mécaniciens*.

beaucoup près, le brillant et la souplesse du vernis bleu qui, dans la fabrication des cuirs vernis, les a si complètement et si justement remplacés. La fabrication de ce vernis est, d'ailleurs, aussi simple qu'elle est intéressante au point de vue scientifique.

On prépare le vernis bleu en faisant bouillir de l'huile de lin avec du bleu de Prusse, et c'est probablement de là que ce vernis a reçu son nom. L'huile de lin prend ainsi une couleur d'un brun très-foncé, laisse dégager plusieurs gaz et devient plus épaisse. On continue l'ébullition jusqu'à ce que le vernis ait pris toute la consistance que l'expérience fait juger nécessaire, puis on laisse refroidir et l'on attend que le résidu se soit déposé. Le liquide surnageant est aussitôt employé à enduire les cuirs que l'on porte dans une étuve chauffée de 30 à 38° 2; le vernis y prend la fermeté et le brillant que l'on connaît.

Société d'encouragement.

Fusées de mines. — MM. GaiFFE et Comte ont composé des fusées, dont le but est de communiquer le feu à des corps de mines à des distances considérables, par conséquent, en évitant tout danger pour ceux qui sont chargés de cette opération, et surtout de faire porter un grand nombre de corps de mines à la fois. Une étincelle électrique, dans les conditions ordinaires, peut passer à travers la poudre de mine sans produire son inflammation, par suite de la rapidité extrême du courant. Pour arriver à enflammer la poudre par ce moyen, il a fallu avoir recours à un artifice qui consiste à ajouter, au point où le courant est interrompu, un conducteur intermédiaire. On sait que dans les fusées de Statham, ce conducteur intermédiaire est le sulfure de cuivre qui se forme au bout d'un certain temps au contact du fil de cuivre et de son enveloppe en gutta-percha; ces fusées sont assez dispendieuses.

Le perfectionnement dont il s'agit ici consiste à employer les amorces de fusil pour produire le même résultat. Un fil de cuivre entouré de gutta-percha est coupé en un certain point et ses deux extrémités viennent aboutir contre les deux faces d'une capsule ordinaire, entourée d'une feuille d'étain reliée aux deux bouts de fil. C'est le fulminate de mercure qui sert ici de conducteur secondaire; on place une petite quantité de poudre autour de la capsule. Les inventeurs, MM. GaiFFE et Comte, assurent qu'ils peuvent livrer 1,000 de ces fusées pour 150 francs, et de plus, celles qui ont servi peuvent être utilisées à la fabrication de fusées neuves.

Lampe de sûreté. — M. Olanier, de Saint-Étienne, présente une lampe d'une disposition particulière: un capuchon en cuivre est installé au-dessus du bec de la lampe de telle façon que, dès qu'on ouvre la lampe, il s'abaisse sur la mèche et l'éteint; par ce moyen, l'ouvrier mineur ne peut jamais ouvrir sa lampe dans la mine sans s'exposer à rester dans l'obscurité. En outre, la toile métallique et ses supports qui constituent l'appareil de sûreté s'ajustent sur la lampe par un assemblage à baïonnette; une disposition spéciale (qui est, du reste, réalisée maintenant de différentes façons dans toutes les lampes de sûreté) est destinée à empêcher que l'ouvrier puisse ouvrir sa lampe autre part que dans l'endroit où il doit la garnir d'huile. La lampe de M. Olanier présente donc des conditions multipliées de sécurité; elle est simple dans sa construction et solide.

(Le Courrier des sciences.)

Électricité. — M. du Moncel présente, au nom de M. E. Duchemin, à Chatou, une nouvelle pile du modèle de Bunsen, dans laquelle l'acide nitrique est remplacé par du perchlorure de fer, et l'eau acidulée par de l'eau salée. La force électro-motrice de cette pile est représentée par 9,640, alors que celle

de Daniell est représentée par 5,973, celle à sulfate de mercure par 8,192 et celle de Bunsen par 11,123. La résistance de la nouvelle pile est, d'ailleurs, la même que celle de l'élément Daniell. Elle peut faire marcher facilement un appareil de Ruhmkorff pendant deux jours.

M. du Moncel présente encore, au nom de M. Lequesne, de Rouen, un commutateur propre à grouper instantanément les piles en tension, en quantité ou en séries, suivant les conditions des expériences. Cet appareil, ingénieusement combiné et très-bien exécuté, est d'une manipulation très-facile et ne coûte pas plus de 170 fr. pour une pile de 24 éléments.

Enfin, M. du Moncel présente, au nom de M. Serrin, un commutateur particulier propre aux expériences de lumière électrique, et, au nom de M. Gaiffe, une machine de Ruhmkorff microscopique. Cette machine, avec cinq tubes de Gaissler, reproduisant les principales expériences auxquelles elle peut servir, et les accessoires nécessaires, tels que réophores, excitateurs, support des tubes, pile et boîte renfermant le tout, peut être livrée, à la vente de détail, au prix de 40 francs. Des expériences sont faites devant la Société et montrent la puissance relative de ce petit instrument dont la bobine n'a que 6 centimètres de longueur sur 2 centimètres $1/2$ de diamètre. La machine elle-même ne coûte, dans le commerce, que 18 fr. Grâce à ce genre de fabrication, la machine de Ruhmkorff pourra être mise entre les mains de la jeunesse comme un jouet instructif.



SOMMAIRE DU N° 172. — MAI 1865.

TOME 29^e. — 15^e ANNÉE.

Foyer fumivore, par M. Palazot . . .	225	Marnas et Bonnet, et brevet Lefranc-Frezon	239
Machine d'alimentation des réservoirs en usage sur les chemins de fer de l'Ouest.	226	Système de distillation à l'alcool de betteraves, par MM. Vilette et Fentaine.	243
Brevets d'invention. — Refus du ministre. — Recours au conseil d'Etat.	227	Machine à vapeur rotative, par M. Bréval.	248
Fabrication des étoffes à deux faces, par MM. J. et R. Cunningham. . .	229	Système de navigation aérienne, par M. Giffard	251
Traitement du fer et de l'acier, par M. Gaudin.	231	Moufle de construction perfectionnée, par MM. Dandoy-Mailhard, Luc et C ^{ie}	266
Application et préparation de l'Adansonia digitata, par MM. Adam, Webbe et Monteiro	253	Appareil servant à trier et nettoyer les grains et graines, par M. Privé. . .	267
Chauffage par les gaz des chaudières à vapeur et des fours, par MM. Hecht et Schinz.	254	Pompe d'épuisement à piston, sans frottement, par M. Durand	269
Pompe hélicoïdale centrifuge, par M. Coignard	255	Emboutissoir destiné à fixer les tubes à leurs plaques, par M. Dessaeger .	271
Jurisprudence industrielle. — Orseille et pourpre française, brevets Quinon,		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes.	275

CONCOURS RÉGIONAL AGRICOLE DE VERSAILLES

(DU 27 AVRIL AU 7 MAI 1865)

REVUE DES MOTEURS, INSTRUMENTS ET APPAREILS.

Le dernier Concours qui vient d'avoir lieu à Versailles, comprenait, outre le département de Seine-et-Oise, plusieurs autres départements qui sont, comme lui, essentiellement agricoles. Embrassant, d'une part, les différentes classes d'animaux reproducteurs, il recevait, en même temps d'un autre côté, les divers instruments, machines et appareils qui ont rapport à l'agriculture.

C'est particulièrement cette seconde partie de l'Exposition que nous avons cherché à examiner, et dont nous nous proposons de rendre compte. Elle a été divisée en deux sections : la première comprenant les exposants de la région, c'est-à-dire les départements de l'Aisne, du Nord, de l'Oise, du Pas-de-Calais, de la Seine, de Seine-et-Marne, de Seine-et-Oise et de la Somme ; la seconde, les exposants d'un grand nombre d'autres départements, parmi lesquels nous avons remarqué ceux de l'Eure, du Loiret, d'Indre-et-Loire, de la Marne, de la Sarthe, d'Ille-et-Vilaine, de la Côte-d'Or, du Cher, du Puy-de-Dôme, de la Moselle, des Vosges, etc. On voit que, malgré le petit nombre de départements qui étaient appelés à concourir, il s'en est présenté beaucoup d'autres qui ont voulu se montrer, ce qui prouve combien se répandent aujourd'hui, par toute la France, la construction et l'emploi des instruments agricoles de tout genre, depuis la charrue la plus simple, tirée par un cheval ou deux bœufs, jusqu'à la charrue multiple, et plus compliquée, fonctionnant par une machine à vapeur ; depuis la batteuse, le coupe-racines ou le hache-paille, et le petit moulin à bras, jusqu'aux machines à battre, aux hache-pailles, aux moulins à blé, aux coupe-racines des plus grandes dimensions, qui exigent des manèges ou des moteurs puissants.

Parmi le grand nombre d'exposants qui se sont présentés à ce dernier concours, il en est plusieurs que l'on recherche et

que l'on trouve toujours avec plaisir, ce sont ceux qui ont fait faire les plus grands progrès dans cette branche si intéressante de la mécanique appliquée, par les innovations ou par les améliorations successives qu'ils ont su apporter, soit dans la disposition générale, soit dans les détails d'exécution des instruments.

Déjà nous avons publié, dans notre grand Recueil, et dans le *Génie industriel*, divers appareils de la plupart de ces habiles constructeurs, qui ont acquis à la fois les plus hautes récompenses des jurys et l'estime du public. Nous serons toujours heureux de faire connaître leurs nouveaux progrès, comme aussi les perfectionnements ou les inventions des mécaniciens dont nous n'avons pas encore eu l'occasion de parler (1).

DES MOTEURS.

MACHINES A VAPEUR, MANÈGES, MOULINS A VENT.

DES MOTEURS A VAPEUR. — Si nous voulons commencer cette revue de l'Exposition par les machines les plus importantes, c'est-à-dire les plus volumineuses et les plus puissantes, nous devons nécessairement parler tout d'abord des *locomobiles*, qui,

(1) Qu'il nous soit permis, à ce sujet, de présenter à nos lecteurs quelques réflexions en réponse à une espèce de reproche qui nous a été adressé à l'Exposition même, et que nous ne croyons pas avoir mérité.

Un constructeur, du reste bien connu, et dont nous ne tarderons pas, d'ailleurs, à publier les travaux, après nous avoir montré plusieurs de ses appareils exposés, nous a exprimé son étonnement que nous n'en ayons pas encore parlé dans nos Recueils.

Sans doute, nous nous faisons un devoir de rechercher, autant qu'il nous est possible, les sujets, les matériaux que nous croyons devoir intéresser nos souscripteurs, et nous le déclarons sincèrement, nous ne craignons pas, à cet égard, de faire les démarches, les voyages et tous les frais nécessaires pour atteindre notre but. Nous pourrions citer à ce sujet, plusieurs exemples qui prouveraient que tel ou tel article nous est revenu parfois à des sommes considérables, que nous n'avons l'espoir de récupérer que par un plus grand nombre d'abonnements. Mais il faut dire aussi que souvent nous sommes, au moins, prévenus par les inventeurs ou par les constructeurs eux-mêmes, qui veulent bien nous communiquer leurs dessins, des notes ou des croquis à l'aide desquels nous préparons notre travail de rédaction, de gravures et d'impressions.

Si tel mécanicien ou tel inventeur ne se trouve pas mentionné dans la *Publication industrielle*, ou dans le *Génie industriel*, cela tient plutôt à de l'indifférence ou à des appréhensions de sa part. Dès qu'un procédé, un appareil ou un instrument quelconque présente quelque intérêt, nous ne demandons pas mieux que de l'insérer, de le décrire avec tous les détails qu'il comporte; mais il faut au moins que l'on facilite nos recherches, en nous en faisant la communication. A cet effet, nous devons le répéter, nous n'exigeons aucune rétribution pour les frais de nos publications, quels qu'ils soient. Il est vrai que certaines

se répandent de plus en plus aujourd'hui en exploitations agricoles. Peu connues il y a une douzaine d'années, quoique en usage chez nos voisins et particulièrement en Angleterre d'une manière générale, elles sont maintenant très-appréciées pour les services qu'elles rendent dans un grand nombre de localités, surtout dans le Nord où, on doit le dire, l'agriculture est devenue plus industrielle que partout ailleurs.

On compte actuellement un assez grand nombre de mécaniciens qui s'occupent de la construction des machines locomobiles, non-seulement à Paris, mais encore dans plusieurs parties de la France, et nous sommes persuadés que ce nombre augmentera avant peu.

Avec les constructeurs déjà bien connus, l'Exposition de Versailles en a reçus quelques-uns plus nouveaux dans la partie, et qui paraissent vouloir s'adonner à ce genre de moteurs, dans la conviction qu'ils présentent de l'avenir.

M. Albaret qui, comme on sait, a repris le bel et grand établissement de M. Duvoir, pour la fabrication des instruments et appareils agricoles, avait envoyé à cette exhibition régionale, trois machines locomobiles de différentes forces, et dont l'une se distingue par des particularités intéressantes que nous décrirons prochainement en en donnant le dessin complet. Disons tout de suite que cette machine est montée sur deux larges paires de roues qui lui permettent de se transporter elle-même sur les routes ordinaires (1).

personnes ne comprennent pas que des Revues industrielles puissent vivre exécutées dans ces conditions. Nous leur répondons qu'elles se répandent d'autant plus qu'elles renferment des questions intéressantes, et le nombre des lecteurs augmente en proportion de la variété et de l'intérêt des sujets qui y sont traités. Sans doute, il faut bien le dire, les Recueils industriels en France ne comptent pas encore, comme en Angleterre et en Amérique, les abonnés par dizaine et vingtaine de mille; mais, il y a lieu d'espérer un accroissement rapide avec celui des fabricants et de toutes personnes qui s'occupent d'industrie. Nous sommes convaincus que de ce côté, il y a déjà de notables progrès, car, depuis l'origine de nos publications, nous avons pu voir sans cesse augmenter le nombre de nos souscripteurs.

(1) Ce système de remorqueur à vapeur, marchant sur les routes ordinaires, et pour lequel M. Albaret a pris un brevet d'invention et plusieurs additions, a reçu le premier prix au Concours régional.

En revenant à Paris par la route de Sèvres, de Passy, la rue de Rivoli et le Boulevard de Sébastopol, cette machine remorquait une des batteuses mécaniques, avec plusieurs personnes.

Le constructeur estime qu'elle peut faire en moyenne, environ 12 kilomètres à l'heure; et il est facile de la diriger, à l'aide d'une tringle mise à la portée du conducteur placé à l'arrière.

M. Durenne qui, d'abord fabricant de chaudières, à Paris, a monté un grand atelier de construction de machines à Courbevoie, avait aussi exposé trois locomobiles, dont une de grande puissance, capable de s'appliquer à bien d'autres appareils qu'à la pompe centrifuge qu'elle faisait mouvoir en présence du jury et des visiteurs. Ces locomobiles se font remarquer par l'application de l'appareil hydrotmo-purificateur de M. Wagner destiné à recueillir et éviter le tartre dans les chaudières, appareil que nous avons décrit dans les vol. XXIII et XXIV du *Génie industriel*.

M. Ganneron qui a fondé, quai de Billy, à Paris, un établissement important pour les machines agricoles, dont plus de 120 specimens étaient à l'Exposition, y avait également une locomobile, qui actionnait l'une de ses *batteuses* que l'on peut aisément changer de place.

On se rappelle, sans doute, la locomobile de M. Rouffet que notre *Traité des moteurs à vapeur* a publiée avec détails, comme étant un très-bon système à suivre. Quoique M. Rouffet n'exposait pas cette année, en son nom, il y était cependant représenté par plusieurs de ses machines, dont l'une avait été envoyée par M. Barbé, de la ferme impériale de Versailles, avec divers appareils agricoles, et une autre exposée par MM. Beaumont et Perrin, de Strasbourg, avec une machine à élever l'eau, de leur invention.

Nous avons été tellement frappés, en arrivant sur le terrain de l'Exposition, de la similitude de type, que nous croyions y trouver les appareils de M. Calla, qui est également bien connu pour la construction des locomobiles qu'il a livrées en si grand nombre, en France et ailleurs.

Il en est de même des machines de M. Bréval qui, quoique plus récemment établi, a aussi l'honneur d'être parfois imité, particulièrement pour son système à chaudière verticale avec cylindre à vapeur appliqué latéralement (1).

On sait que M. Lotz, de Nantes, qui s'est aussi occupé avec succès de la construction des machines à battre le blé, exécute également des locomotives destinées à marcher sur les routes ordinaires. Nous ne tarderons pas non plus à les faire connaître.

(1) Nous avons déjà décrit : 1° dans notre grand Recueil, la locomobile horizontale de M. Bréval, qui est aujourd'hui adoptée partout ; 2° dans notre *Traité des moteurs* sa ma-

Parmi les mécaniciens que nous ne connaissons pas encore pour la fabrication des machines locomobiles et qui ont envoyé de leurs modèles à Versailles, nous citerons M. Gautreau, à Dourdan, qui avait en même temps exposé trois batteuses et deux semoirs ; MM. Brisson, Fauchen et C^{ie}, à Orléans, constructeurs de moulins, et dont la machine, donnée pour la force de six chevaux, était cotée 5,500 francs seulement ; M. Gérard, à Vierzon-Ville (Cher), qui, avec plusieurs manèges et des batteuses de divers systèmes, avait annoncé quatre locomobiles de différentes forces, du prix de 2,800 fr., 3,750 fr., 4,600 et 5,500 fr. ; M. Pilter, représentant, croyons-nous, à Paris, des constructeurs anglais, dont il a reproduit près d'une centaine de spécimens, comme charrues, semoirs, concasseurs, hache-paille, moulins, tarares, etc. ; MM. Decauville et Davy, que nous n'avons pas vus sur le catalogue, et qui avaient cependant exposé une locomobile de 4 chevaux, cotée 4,200 francs avec les roues, et 5,700 fr. sans les roues, et pouvant, nous dirent-ils, actionner une batteuse, capable de livrer 3,600 à 4,000 kilogr. de blé en 12 heures, avec une dépense de 120 kilogr. de charbon seulement ; puis encore, M. Faitot, à Berey, qui, avec une petite locomobile, avait exposé un semoir et une batteuse portative.

Un ancien contre-maître de la maison Duvoir, M. Cumming, qui a fondé, depuis quelques années, un établissement important à Orléans, pour la construction des instruments d'agriculture et particulièrement des machines à battre le grain, avait exposé avec plusieurs de ces machines, trois locomobiles de la force nominale de quatre à six chevaux, et cotées chacune à des prix différents, de 4,700 fr., 5,000 fr. et 5,500 francs.

En décrivant les locomobiles verticales de M. Bréval, nous aurons tout naturellement l'occasion de parler de celles de MM. Martin et Calrow, à Paris, dont la spécialité était d'abord des machines fixes ; comme aussi de celles de MM. Hermann et Glover qui, depuis peu d'années, se sont adonnés à ce genre de machines, dont ils avaient exhibé un spécimen à Versailles, et coté

chine à condensation ; nous publierons prochainement son système vertical portatif, qui présente des avantages marqués, sous le rapport du peu d'emplacement, de la facilité du service, de l'économie et de l'entretien. Un spécimen en a été donné dans le vol. XXVII au sujet du compte-rendu de notre traité des *Moteurs à vapeur*.

au prix de 3,500 francs, correspondant à la force de 3 chevaux.

Nous aurons sans doute aussi à mentionner le système à rotation directe, tout récent, qui a été présenté, à titre d'essai, par MM. Schweizer et Pierret, dont l'établissement s'organise spécialement pour la construction de ce nouveau type, à Montmartre près Paris.

Comme il arrive à certaines époques, les idées paraissent aujourd'hui se renouveler sur les machines à vapeur rotatives ; malgré les difficultés pratiques que l'on y rencontre, des inventeurs persévérants reprennent le problème dans l'espoir de parvenir à le résoudre d'une manière satisfaisante. Tel est en particulier M. Molard, de Lunéville, qui, mécanicien intelligent et travailleur, s'occupe avec ardeur d'une disposition que nous ne tarderons pas à faire connaître, à cause de l'intérêt même qu'elle présente.

L'emploi des locomobiles qui augmente chaque jour ne peut évidemment nuire à celui des machines à vapeur fixes, qui ont toujours l'avantage de pouvoir s'établir dans de meilleures conditions sous le rapport de l'économie du combustible. Elles permettent, en effet, d'y appliquer la condensation et, par suite, de marcher à de grandes détente, ce qui n'a pas lieu pour les locomobiles qu'il importe de rendre les plus simples possibles. Aussi, pour les grands établissements qui ont presque constamment besoin d'une force motrice, il est tout naturel de monter des machines fixes, malgré le prix plus élevé de leur installation. Mais, toutes les fois que le moteur ne doit fonctionner que pendant une partie de l'année, et souvent même pendant quelques heures par jour, comme aussi toutes les fois qu'il doit se déplacer pour donner son action, tantôt dans une localité, tantôt dans une autre, il est rationnel de faire le choix d'une machine locomobile ou au moins portative.

Nous n'avons donc pas été surpris de rencontrer parmi les moteurs à vapeur envoyés au Concours régional, quelques machines fixes qui trouvent également leurs applications dans des opérations agricoles ; nous devons dire, toutefois, que ces machines n'étaient pas à condensation.

Ainsi, M. Albaret avait exposé, avec ses locomobiles, une belle petite machine horizontale destinée à faire mouvoir une de ses batteuses à blé. Nous y avons remarqué l'application du

régulateur centrifuge à anneau mobile de M. Duvoir, que nous avons décrit dans notre grand Recueil, avec le système à axe horizontal de M. Bourdon. Nous avons dit que ces régulateurs offrent de l'intérêt, en ce qu'ils permettent de s'appliquer plus facilement, dans certains cas, que le système à axe vertical, d'autant plus que la transmission de mouvement est très-simple et très-économique.

De même, M. Durenne et M. Cumming construisent, pour l'agriculture, des machines fixes dont l'Exposition a également montré quelques spécimens.

MANÈGES. — Bien qu'en plus petit nombre que les locomobiles, les manèges étaient cependant représentés par une quantité suffisante de types, pour qu'il nous soit possible de suivre la voie dans laquelle on continue de s'engager en perfectionnant ce moteur depuis longtemps en usage.

Parmi les divers constructeurs qui ont exposé des manèges, isolés ou appliqués à des machines diverses, nous citerons la maison Albaret et C^{ie}, dont nous avons publié les différents types, M. Edmond Ganneron, et M. Lavic, mécanicien à Paris; M. Pilter, dont nous avons parlé précédemment, ainsi que M. Cumming, d'Orléans, M. Besnard, à Saint-Branches (Indre-et-Loire), M. Gérard, à Vierzon-Ville, M. Harter, à Colombey (Haute-Marne), MM. Maupoix frères, à Triaucourt (Meuse), etc.

On sait que le manège fut d'abord une très-lourde machine capable d'occuper tout un bâtiment de 50 à 40 mètres carrés; il s'est fait ensuite assez petit pour tenir dans un espace beaucoup plus restreint, et aujourd'hui, enfin, il n'est plus qu'un petit engin mobile, transportable, que le même cheval, qui doit le faire mouvoir, traîne comme un chariot ordinaire, pour l'amener à l'endroit où il doit fonctionner.

On ne voit pas, en effet, pourquoi le manège, appelé aux mêmes services que la locomobile à vapeur, ne serait pas lui-même locomobile, et ce qui a commencé par être un vœu de la part des industriels qui ont des chevaux disponibles et veulent éviter la machine à vapeur, est aujourd'hui réalisé avec succès par plusieurs mécaniciens.

On a donc pu remarquer à l'Exposition de Versailles différents manèges, d'ailleurs, de petites puissances, un ou deux chevaux seulement, les uns composés d'un mécanisme peu

développé, reposant directement sur le sol, mais facilement transportable, et les autres, absolument locomobiles, ayant pour base un chariot monté sur roues et que l'on cale au point de fonctionnement, sans autre opération préalable pour les mettre en batterie.

Ce ne serait pas ici la place de décrire minutieusement ces différents systèmes de manéges, qui ne peuvent être évidemment aussi simples que leurs devanciers, aussi lourds que lents, ne fournissant guère qu'une vitesse immédiate d'une quinzaine de tours par minute, tandis qu'avec les modernes, on peut obtenir jusqu'à 200 tours et plus. Mais, à part les divergences inévitables entre ces diverses dispositions, qui concourent à un but commun, on retrouve à peu près les types que nous avons étudiés et présentés, comme résumant, en effet, les principes sur lesquels sont basés les manéges modernes, dans le XIII^e vol. de la *Publication industrielle*.

Parmi les manéges locomobiles, c'est le système à colonne, inauguré primitivement, comme manège fixe, avec tant de succès par M. Pinet, d'Abilly, puis repris plus tard par la maison Duvoir, de Liancourt, qui est le plus en usage; ou ce sont encore des dispositions qui rappellent le système de M. Champonnois, ou le type si original de M. Lavie, qui figure, d'ailleurs, au Concours.

Quant aux manéges fixes, qui sont néanmoins construits de façon à pouvoir être facilement placés ou déplacés, et qui ne tiennent qu'au sol sur lequel ils s'appuient, c'est toujours une paire d'engrenages d'angle attenant aux flèches et transmettant le mouvement à l'aide d'un arbre de couche, tandis qu'avec les manéges portatifs, la transmission ne se fait d'ordinaire que par une courroie.

En général, ces manéges de différentes sortes sont livrés à des prix relativement bas, les moins chers, toutes choses égales d'ailleurs, étant naturellement ceux dont le mécanisme renferme le moindre nombre d'organes, et ne donne qu'une faible vitesse immédiate. Nous n'admettons que cette seule raison pour justifier des différences considérables entre les prix proposés, souvent du simple au double, d'un type à l'autre; car nous ne saurions concevoir que l'on pût, dans aucun cas, réaliser une économie quelconque au détriment de la bonne con-

struction, et de la très-bonne construction, pour un outil si important, la plupart du temps employé dans des conditions peu favorables à un bon entretien, et enfin auquel on confie l'utilisation d'une force coûteuse et toujours restreinte.

MOULINS A VENT. — Nous ne voulons pas omettre de parler de cet autre genre de moteur, dont un type figure au Concours de Versailles ; mais il ne nous paraît pas que la question en soit encore très-avancée. Il est fâcheux que l'on ne soit pas encore parvenu, à toute satisfaction, à utiliser cette puissance absolument gratuite que l'atmosphère nous livre, il est vrai, avec une intensité très-variable.

Nous ne voulons point parler du véritable moulin à vent, tel qu'il est encore appliqué dans diverses contrées pour la mouture du grain ou la fabrication des huiles, mais de ce genre de moteur qui pourrait être dans les exploitations agricoles d'une très-grande utilité, comme, par exemple, pour élever incessamment des eaux nécessaires à l'irrigation ou à l'arrosage.

Pour un pareil service, on voudrait un moteur simple, marchant, pour ainsi dire, sans surveillance, de nuit et de jour, par conséquent, s'orientant de lui-même, tandis que l'organe commandé se maintiendrait aussi incessamment en rapport de résistance avec cette force toujours variable, souvent nulle, mais aussi dépassant en de certains moments et la résistance du mécanisme et la quantité de travail qu'il est appelé à transmettre.

On sait que M. Bernard, de Lyon, dont nous avons décrit l'appareil, s'est beaucoup occupé de ce problème que nous serions heureux, pour notre part, de voir résolu.

MACHINES DIVERSES.

BATTEUSES, TRIEURS, HACHE-PAILLE, MOISSONNEUSES, POMPES, NORIA,
MOULINS A PLATRE, ETC.

Nous avons revu au même Concours ces machines à battre les grains, maintenant si connues et si répandues en France, et construites avec soin par MM. Albaret et C^{ie}, Cumming, Ganne-ron, et beaucoup d'autres que nous avons déjà nommés plus haut, et auxquels il faudrait ajouter MM. Lorriot, à Belleville,

Mesnier, à Pontoise, Lallier et C^{ie}, à Soissons, etc., nous remarquons toujours avec plaisir ce système de batteuse portative, dont nous avons reproduit un type dans le XIII^e vol. de la *Publication industrielle*, et qui offre tant d'éléments curieux dans ses dispositions. Parmi les machines exposées, un grand nombre étaient montées sur ressorts et il s'en trouvait plusieurs dont le *secoueur* est formé de *battes* indépendantes, assemblées avec un arbre multi-coudes, et qui *remuent* les gerbes, au sortir du batteur, de façon à leur faire abandonner complètement les grains qu'elles pourraient entraîner.

Depuis que M. Vachon aîné, de Lyon, a livré au domaine public son système de *trieur mécanique*, que nous avons publié avec détails dans notre grand Recueil, plusieurs mécaniciens se sont adonnés à exécuter, sur le même principe, des machines à trier les blés, d'une disposition simple et économique, destinées particulièrement aux cultivateurs pour les blés de semence. Nous citerons à ce sujet, MM. Dufour et Lhuillier, à Dijon, M. Péliissier de la même ville, M. Presson, à Bourges, et M. Marot, à Niort. En visitant ces divers instruments, nous nous sommes particulièrement arrêtés au cribleur mécanique de M. Josse, inventeur et constructeur, à Ormesson, près de Boissy-Saint-Léger. Cet appareil, tout à fait remarquable sous le rapport du travail, consiste en un plateau incliné, animé d'un mouvement oscillatoire horizontal et armé de cloisons en zigzag, entre lesquelles le grain, rejeté d'une paroi à l'autre, se sépare inévitablement en s'écoulant sous l'influence d'une pente très-faible, de tous les corps étrangers, plus lourds ou plus légers que lui, tels que les petites pierres qui, quoique de même grosseur ou à peu près, tombent vers la partie inférieure, tandis que des pailles légères en sont expulsées séparément.

L'appareil exposé, qui était mis en mouvement par une locomobile, était d'une grande puissance et peut cribler 10 hectolitres de grain par heure.

Nous nous proposons de donner prochainement, dans *le Génie industriel*, la description et le dessin d'un appareil de ce genre, qui doit être certainement très-apprécié des agriculteurs.

Citons encore la machine à battre le lin, inventée et bien construite par M. Grandveau, de Melun. Cette machine peut, avec la force d'un cheval au manège, battre en 12 heures 1000

hottes de 6 kilog. chacune, en temps sec, et 500 environ, en temps humide; dans ce dernier cas, on repasse une seconde fois; la paille est conservée et la graine est recueillie, nettoyée en grande partie. Le modèle exposé était coté à 900 francs, y compris le ventilateur. Une autre machine à égrener le lin, dont nous n'avons pu constater le résultat, a été aussi exposée par M. Arquembourg, à Pont-de Metz (Somme).

Les machines à faucher et à moissonner qui, il y a à peine quelques années, étaient regardées comme à peu près inapplicables en France, commencent maintenant à s'y répandre d'une manière vraiment surprenante. Disons aussi qu'elles ont subi des améliorations très-importantes, qui en font aujourd'hui des instruments bien compris et à la portée des hommes intelligents. En publiant, dans le XIII^e vol. de notre Recueil industriel, les principales machines adoptées, nous avons fait connaître les avantages qu'elles présentent. Parmi les premiers constructeurs qui se sont livrés à cette partie réellement intéressante de la mécanique agricole, nous devons mentionner M. Peltier jeune, qui, en dirigeant lui-même les machines qu'il présentait dans les Concours, a su y apporter les modifications nécessaires pour les rendre à la portée des ouvriers chargés de les faire fonctionner. Avec les nombreux instruments de tout genre qu'il avait envoyés à Versailles, nous avons compté deux machines à faucher les prairies naturelles ou artificielles, perfectionnées et exécutées par lui, et deux moissonneuses semblables à celles que nous avons décrites.

De son côté, M. Ganneron avait exposé deux types de faucheuses, dont l'un du système Wood, et l'autre du système bien connu de M. Mazier.

M. Lallier, de Soissons (Aisne), est aussi l'un des premiers et persévérants constructeurs qui se sont occupés des faucheuses et des moissonneuses. Les visiteurs ont pu en remarquer plusieurs à l'Exposition régionale; quelques-unes sont disposées pour faucher et moissonner à volonté, elles n'étaient cotées qu'au prix de 900 francs.

M. Pilter en avait exposé deux à des prix inférieurs.

D'autres exposants, dont les noms ne nous étaient pas encore connus, M. Laumeau, de Versailles, M. Lemercier, à Romagne (Meuse), MM. Heylands et Sitter, à Colmar (Haut-Rhin),

MM. de Rottermand et Kamienski, à Paris, etc., avaient également envoyé des faucheuses ou des moissonneuses de leur invention et sur lesquelles nous aurons sans doute à parler avec quelques détails, quand nous pourrons en connaître les résultats.

Nous aurions voulu parler de beaucoup d'autres appareils intéressants, que nous ne pouvons cependant que citer aujourd'hui, nous proposant de faire une publication spéciale de la plupart d'entre eux, c'est-à-dire de ceux qui n'ont pas encore été décrits, soit dans cette Revue, soit dans la *Publication industrielle*.

Nous n'hésitons pas à mettre en première ligne, comme nouveauté, la machine élévatoire hydraulique de MM. Beaumont et Perrin, de Strasbourg, qui doit remplacer dans les épuisements les pompes avec avantage, en ce que pour les grands volumes d'eau, elle n'est ni si coûteuse ni si délicate. Puis viennent la noria perfectionnée de M. Saint-Romas, de Paris, la pompe rotative ou pompes *tournantes* de MM. Hamelin et C^{ie}, et enfin divers appareils au moyen desquels on se propose de remplacer les pompes à pistons, dont les services sont évidemment imparfaits dans bien des applications et qui ne fonctionnent réellement d'une manière satisfaisante qu'autant qu'on est à portée de leur donner les soins qu'exigent les mécanismes les plus délicats.

Dans un autre ordre de choses, nous devons mentionner les ingénieux moulins à plâtre de M. Jannot, mécanicien, à Triel, mais que leur importance même nous conduit à en faire une publication spéciale.

Sans parler d'une manière particulière de la nombreuse collection de charrues, de semoirs, de herses, de hache-paille, de coupe-racines, etc., présentée par des constructeurs français et anglais (1), depuis le plus grand jusqu'au plus petit modèle, nous ne pouvons nous empêcher de faire quelques réflexions au sujet de l'exécution d'une partie de ces instruments.

Il résulte, en effet, de cette exhibition que le constructeur parvient à offrir aux cultivateurs une véritable machine composée de bâtis, engrenages, couteaux, trémie à grille, etc.,

(1) Nous croyons avoir donné, dans notre Recueil, vol. XV, les meilleurs modèles de ces divers instruments, en en faisant connaître les dispositions et les résultats.

presqu'au même prix qu'ils paieraient une faux ou une paire d'arrosoirs. Mais le bas prix auquel on parvient ainsi est-il réel, et l'outil livré à si bon marché rendra-t-il au moins le service que l'on en attend ?

C'est ce que nous ne pensons pas. Et il nous semble, après avoir vu ces prodiges de simplicité et de construction économique, que l'exécution est, après tout, par trop négligée et que l'on est passé, sans s'en apercevoir, du domaine de la mécanique dans celui de la mauvaise serrurerie.

Nous nous permettrons de faire observer que l'on suit une voie funeste pour l'agriculture et l'industrie, en général, en recherchant le bon marché au prix d'une exécution insuffisante. Un outil, suivant nous, n'est réellement avantageux, pour celui qui l'emploie, qu'autant que la simplicité, qui en fait le premier mérite, est la principale cause de son bas prix, et que ce bon marché n'a pas pour motif une imperfection capable d'en abrégier la durée ou de nuire à son usage.

Ce n'est pas toujours, suivant nous, de la comparaison de deux instruments semblables, livrés à des chiffres différents, à celui qui est coté le plus bas, que l'on doit donner la préférence comme étant le meilleur marché. Il peut, au contraire, devenir le plus cher par ses frais d'entretien et par son moindre service.

CONSERVATION DES BOIS

APPAREIL LOCOMOBILE APPLIQUÉ AU PROCÉDÉ D'INJECTION

DE M. BOUCHERIE

Par M. A.-F. FRAGNEAU, Constructeur-Mécanicien, à Bordeaux

(PLANCHE 282, FIG. 1)

On sait que l'injection dans les bois d'un liquide antiseptique est un fait acquis à l'industrie, et que des divers procédés proposés et essayés, les seuls reconnus pratiques sont ceux de la pénétration à l'aide de la pression physique ou mécanique (1).

Le premier système est celui de M. Boucherie, injectant par l'aspiration et l'infiltration au moyen d'une simple pression à l'air libre.

Le second système est celui de l'injection par le vide et la haute pression en vase clos.

Sans discuter ici la valeur des deux systèmes, M. Fragneau cependant a fait cette remarque que les bois nouvellement abattus et injectés suivant le premier de ces deux systèmes, celui de M. Boucherie, paraissent contenir, dans certaines parties, du sulfate qui ne s'introduit pas du tout dans les parties correspondantes des vieux bois injectés en vase clos. Cette première remarque décida M. Fragneau à s'occuper plus particulièrement du système Boucherie et il reconnut ce qu'il y avait de vicieux et de primitif dans les moyens qu'on employait pour procéder à ce travail.

En effet, en prenant comme exemple une fourniture de poteaux télégraphiques, l'administration, qui s'occupe de la réception, exige des bois de choix et que l'injection soit faite avec une colonne de pression égale à la longueur des poteaux à injecter. Cette hauteur varie alors de 10 à 12 mètres, et le fournisseur, après avoir choisi le terrain convenable près de son exploitation, établit un échafaudage de 12 mètres qui reçoit à sa partie supérieure un ou plusieurs tonneaux que l'on charge des liquides à introduire.

(1) Nous rappelons que nous avons traité cette importante question des *procédés d'injection des bois*, déjà plusieurs fois dans cette Revue; dans le tome I^{er}, on trouvera une notice-historique sur la coloration et la pénétration, la description des systèmes Briant et Boucherie; dans les tomes XIII, XVI et XVIII, les appareils de MM. Mayer d'Huslar et de MM. Légié et Fleury-Pirounet, et dans le vol. XXV une notice de M. Manès sur le même sujet; enfin, dans le vol. XV de la *Publication industrielle*, nous avons décrit en détail les appareils de MM. Dorsett et Blythe.

De ces tonneaux partent des conduits distributeurs qui se bifurquent à l'aide de tubes, et le liquide se dirige vers l'extrémité de chaque pin légèrement incliné et appuyé sur une dalle qui ramène au même point l'excès ou les pertes d'eau saturée de sulfate de cuivre ou autre agent chimique employé. Les inconvénients qui résultent de cette disposition sont nombreux, savoir :

1° La dépense d'installation première est assez coûteuse et cet échafaudage de 12 mètres de hauteur ne s'établit pas facilement ;

2° N'osant et ne pouvant déplacer son chantier, le propriétaire est obligé de faire porter d'assez loin des bois bruts, dont les frais de transport sont parfois très-élevés ;

3° Ces bois ne peuvent alors être injectés sur-le-champ et la marche de la sève ne facilite plus l'injection, qui dure alors un temps quelquefois triple ou quadruple de celui nécessaire au bois nouvellement abattu ;

4° La pression minimum étant seule déterminée par les agents réceptionnaires, le fournisseur pourrait élever la pression, ce qui convient aux administrations, et ce qui faciliterait la rapidité de l'opération si la hauteur de son échafaudage ne devait point avoir de limite ;

5° Ajoutant à cela les diverses manœuvres nécessaires pour élever l'eau à cette hauteur ; la différence de pression résultant de la négligence des ouvriers, l'entretien des échafaudages souvent exposés aux coups de vent, les transports et démontages difficiles et onéreux, et l'on aura le résumé des inconvénients inhérents à ce système.

Pour y obvier, M. Fragneau a imaginé un appareil qui peut être fixe ou mieux locomobile, et dont les dispositions spéciales et nouvelles qui vont être décrites, comme aussi son mode de fonctionnement, ont fait le sujet d'un brevet d'invention de date récente.

La fig. 1 de la pl. 582 représente, partie vue extérieurement et partie en coupe, le nouvel appareil locomobile d'injection appliqué au procédé Boucherie.

La machine à vapeur locomobile H peut être de n'importe quel système ; quelle qu'elle soit, elle est fixée solidement aux deux longerons J d'un chariot à train articulé, qui porte en dessous un réservoir I, en bois ou métal doublé de cuivre ou d'une matière préservatrice, et qui contient le liquide D destiné à l'injection.

Au-dessus de ce réservoir, et en avant de la machine, se trouve placé un cylindre E, en cuivre ou tout autre métal recouvert de cuivre ou matière préservatrice, et capable de supporter la pression qu'on désire employer.

De chaque côté de ce cylindre se trouve une pompe de pression F commandée par la machine. Ces pompes ont pour fonction d'aspirer le

liquide contenu dans le bassin inférieur et de l'introduire dans le récipient supérieur, qui porte en dessous une soupape *c*, mise en communication avec un piston plein *B*, fonctionnant librement dans un presse-étoupe placé en dessus. La soupape *c* doit avoir un diamètre inférieur au piston *B* et peut être équilibrée, si on le juge convenable, à l'aide d'un des moyens mécaniques déjà connus.

Au sommet du piston *B* se trouve un plateau *A*, qui contient le poids à placer suivant la pression qu'on a besoin d'exercer. Enfin, d'un des points quelconques du réservoir *E* part le conduit distributeur du liquide aux divers embranchements d'un chantier établi dans les conditions ordinaires, mais sans échafaudage et ce qui s'y rattache.

Cela posé, pour faire fonctionner l'appareil, mettant la machine en marche après le raccordement des tuyaux, les pompes aspirent dans le bassin *I* le liquide *D* qu'elles introduisent dans le réservoir *E*.

L'opération ne commence que quand le piston *B*, servant de régulateur, se soulève. Le mécanicien alors règle la marche de sa machine suivant la vitesse d'écoulement du liquide et maintient, autant que possible, son régulateur de pression dans une position moyenne.

Mais, comme malgré le soin apporté, l'irrégularité de l'écoulement pourrait avoir une certaine influence sur la marche, le régulateur ne peut dépasser une limite déterminée, sans ouvrir, par un moyen quelconque, la soupape avec laquelle il est en communication. Le trop plein s'écoule alors, le régulateur redescend, la soupape se ferme et la pression se maintient ensuite aussi régulière que possible.

CUISINE A VAPEUR

M. Egrot a adressé à l'Académie des sciences une note descriptive sur une nouvelle cuisine à vapeur déjà appliquée avec avantage dans plusieurs grands établissements. Le nouveau système repose sur l'application de la vapeur d'eau à la préparation des substances alimentaires, mais sans que la vapeur soit en contact avec ces dernières, qui sont cuites seulement par le calorique qui se transmet à travers les parois des pièces de l'appareil; chaleur sèche s'il en fut, et qui ne saurait rien ajouter à l'eau constituante des aliments, ni au développement des huiles empyreumatiques qui se développent dans les cuissons au four, etc. La viande conserve ainsi toutes ses parties solubles et toutes ses qualités nutritives.

Ce système s'applique également au four pour la cuisson du pain, en surchauffant, par un moyen très-simple, la vapeur au degré de température nécessaire à l'opération.

DE L'UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

En France, en Angleterre, en Belgique, la question importante de l'assainissement et de l'utilisation des eaux d'égout préoccupe les gouvernements, les savants, les économistes, les agronomes et tous ceux qui s'intéressent à la salubrité des villes ou à l'enrichissement du sol.

L'insalubrité et les dommages causés à l'agriculture et à l'industrie par l'écoulement des égouts, tels qu'ils sont organisés aujourd'hui, dans les fleuves et rivières, étant reconnus, doit-on en distribuer les eaux telles qu'elles sont à l'agriculture, au moyen de machines élévatrices, d'aqueducs, de canaux et de réservoirs, ou bien ne vaut-il pas mieux détruire les causes d'insalubrité de ces eaux en supprimant l'expulsion dans les égouts même, de la majeure partie des matières putrescibles qui les infectent, en récoltant et conservant ces mêmes matières à l'état sain au profit de l'agriculture ?

Jusqu'à ce jour, l'idée de la suppression radicale de l'écoulement des eaux d'égouts dans les rivières a prédominé à Londres et commence à marquer à Paris, comme à Bruxelles.

Dès 1837, une commission anglaise est allée explorer le système des égouts irrigateurs du Milanais et paraît s'être prononcée en faveur de la distribution des liquides dans les campagnes.

Aujourd'hui, l'opinion de cette commission est reprise en sous-œuvre et une compagnie puissante est en instance auprès du Parlement pour faire prévaloir ce système. Cette compagnie a même obtenu l'appui scientifique du baron Justus de Liébig.

À Paris, l'utilisation des eaux d'égout a été également l'objet d'études nombreuses.

En 1862, M. Ad. Mille, ingénieur en chef des ponts et chaussées, a soumis, à M. le Préfet de la Seine, un rapport très-savant et très-intéressant sur les irrigations des prairies à *marcites* du Milanais et sur la possibilité plus ou moins éventuelle de l'application du système aux égouts de Paris.

Tous ces projets, grandioses par l'ensemble de leurs combinaisons et par les résultats importants que leurs partisans entrevoyent, aboutissent cependant à un aveu bien significatif : c'est que leur exécution serait très-coûteuse et des plus difficiles.

« Amener une force motrice de 2400 chevaux à la bouche de l'égout d'Asnière, a écrit M. Mille, ou conduire l'émissaire jusqu'à l'une de ces puissances gigantesques créées par les barrages de la navigation,.... Construire dans la campagne un système de réservoirs, de canaux, des rigoles de distribution et de fossés d'assainissement..... »

Voilà un programme qui n'est ni simple, ni facile, mais qui est digne d'attirer l'attention des hommes soucieux de l'avenir.

De son côté, M. le baron de Liébig reconnaît, à la fin du brillant plaidoyer qu'il a présenté au lord maire de Londres, le 19 janvier et le 21 février 1863, en faveur de l'utilisation des eaux d'égout, que l'emploi du *sewage* (eaux d'égout) pour les pâturages ne sera jamais avantageux. Il dit :

« L'emploi du *sewage* pour les pâturages ne sera jamais avantageux par cette raison que le *sewage* est trop riche en ammoniacque et en phosphate, qu'on gaspillerait ces substances si l'eau d'égout avait été mise dans la prai-

- rie en quantité suffisante pour l'enrichir en lui communiquant la potasse. En
- outre, lorsque le sol en a été saturé, l'ammoniaque agit comme un poison sur
- l'herbe. Employé sur la prairie, le sewage vaut une fraction au-dessus de
- 0^f,052 par tonne. Dans une année, 3,692 hectares de terre et en 800 jours 8,094
- hectares pourraient être convertis en pâturages avec le sewage de Londres.
- Au prix de 0^f,728 par 10,160 kilog. de sewage, le prix de revient par 40
- ares 47 serait de 2,200^f, et celui de 8,094 hectares de 42,500,000^f, par an. A
- ce prix, on trouverait difficilement quelqu'un pour se charger de l'entreprise.
- L'emploi du sewage est incontestablement un avantage dans tous les pays
- qui y sont appropriés par la nature, mais s'il faut se procurer un capital
- considérable pour approprier le terrain à cet effet, le spéculateur y trouvera
- difficilement un profit, quand bien même il obtiendrait le sewage à 0^f,026
- pour 1,016 kilog. •

Au point de vue de la pratique industrielle et agricole, les projets en question laissent donc la porte ouverte à toutes les éventualités d'insuccès.

Cet inconnu, ce vague, qui apparaissent déjà avec la sombre couleur d'un triple préjudice, industriel, agricole et sanitaire, méritent attention, car il ne faut pas oublier qu'il s'agit de travaux importants, de dépenses considérables, dont le poids retomberait tout entier sur le pays, si l'insuccès à craindre se réalisait.

Les grands travaux, c'est à-dire les grandes dépenses, ne sont admissibles qu'autant qu'ils sont utiles.

A quoi bon immobiliser des centaines de millions pour faire des marais pontins, ou disséminer sur d'immenses surfaces des eaux à mauvaise odeur et à dépôt putrescible et d'une utilité souvent contestable.

A côté de ces projets, à date plus récente, il a surgi d'une invention et d'une nouvelle entreprise industrielle une idée diamétralement opposée au système préconisé en dernier lieu par MM. de Liébig et Mille.

M. A. Mosselman, inventeur de la conservation à l'état imputrescible de toute matière susceptible de putréfaction par un procédé à la fois salubre et rapide, ayant la chaux grasse éteinte pour unique élément, a pris la question à revers ou par la tête et propose simplement de préserver les eaux des rivières de la pollution des immondices des égouts, non plus par la suppression de l'écoulement de ces immondices dans les rivières, mais par la suppression de l'écoulement des immondices les plus insalubres dans les égouts.

Par ce système, les causes d'insalubrité sont suffisamment atténuées (*cesante causal cessat affectus*); les eaux des égouts ne se trouvent plus chargées que des matières minérales et des débris échappés à la pelle du boueur; elles peuvent couler à la rivière sans y produire d'autres amas que ceux d'un sable inerte que la drague fera facilement disparaître. Quant aux immondices essentiellement susceptibles de putréfaction, quant aux déjections humaines, elles sont récoltées avec soin, au lieu même de leur production, conservées sans fermentation, sans émanations insalubres et livrées intactes à la fumure du sol; les égouts n'en sont plus infectés.

Le projet de M. Mosselman ne demande ni force motrice, ni aqueducs, ni canaux, ni réservoirs. Ses moyens d'exécution sont à la portée de toutes les bourses, bien plus ils procurent aux habitants des villes une économie sur les modes actuels de vidange, aux villes même une somme de revenu, aux campagnes des éléments de fertilité applicables à tous sols et à toutes cultures et utilisables à bas prix.

Sous sa modeste apparence, le système Mosselman recèle un résultat assurément plus grandiose que les projets précités, car il peut restituer à l'agriculture

pour plus d'un demi-milliard de substances aujourd'hui perdues ou gaspillées.

Mettons en parallèle les deux systèmes, afin d'en mieux distinguer les avantages et les inconvénients.

Au triple point de vue de l'exécution, de la salubrité et de la fertilité.

I.

AU POINT DE VUE DE L'EXÉCUTION.

Tous les hommes spéciaux s'accordent à reconnaître que le système d'utilisation générale des eaux d'égout de Paris coûterait d'énormes sacrifices que les uns chiffrent à 10 et les autres à 100 millions, suivant les modes d'exécution.

L'égout d'Asnières roule 1 mètre cube par seconde et aura plus tard 2 mètres à verser dans la rivière. On aurait donc à recueillir et à distribuer, par jour, 172,800^{mc} et, par an, 63,072,000^{mc} d'eaux sales.

Si la distribution de ces eaux était faite au moyen d'un canal parallèle au lit de la Seine, on économiserait la dépense d'une force motrice, puisque l'écoulement des liquides se produit naturellement; mais il faudrait augmenter le parcours des canaux de distribution et le nombre des réservoirs, car 63,072,000^{mc} ne peuvent être utilisés au fur et à mesure de leur arrivée et à toutes les époques. Or, on sait ce que coûtent les canaux et les réservoirs, par les frais d'installation et d'entretien de la petite conduite de 12 kilomètres seulement de longueur, qui porte à Bondy les masses liquides du dépotoir de la Villette.

A ces dépenses, il faudrait ajouter celle d'une force motrice de 2,400 chevaux, si, comme le propose M. Mille, on voulait appliquer les eaux à l'irrigation des plaines qui s'étendent entre l'embouchure de la Marne et de l'Oise et des plateaux de la Beauce et de la Brie. La force motrice serait nécessaire, en tout cas, pour racheter la pente considérable qu'il faudrait donner à ces canaux pour empêcher ou diminuer les dépôts qui ne tarderaient pas à les obstruer.

On peut en dire autant des dépenses à faire à Londres.

La vente des eaux couvrirait-elle ces dépenses? Examinons.

A Milan, 100^{mc} d'eaux de la Vestabia à prendre chaque jour (soit 36,500^{mc} par an) sont payés 50 fr. par an; le mètre cube se vend donc 0^f,00136.

D'autre part, M. de Liébig donne à la valeur des eaux des égouts de Londres, bien plus chargées que celles de Milan et de Paris (puisqu'elles reçoivent toutes les immondices humaines) le chiffre de 0^f,18 par mètre cube; mais que coûtera-t-il?

M. Mille propose d'utiliser des chutes d'eau créées ou à créer sur la Seine. Leur établissement coûterait de l'argent, et peut-on bien comparer l'élevation d'eaux pures de rivières avec celles des égouts? Si je prends dans la discussion qui vient d'avoir lieu au Parlement anglais les chiffres qui ont été mis en avant comme prix de revient à 100^m de hauteur, le mètre du sewage (eaux du grand égout de Londres), je trouve un prix de 0^f,34 par mètre cube. La dépense dans ce cas serait plus grande que la recette.

Cependant, le chiffre de 0^f,34 qui me paraît être notablement insuffisant ne représenterait-il encore que la conduite des liquides. Il faudrait y ajouter la dépense à faire pour l'épandage, le drainage du sol, l'intérêt de l'amortissement des capitaux.

Je ne suis pas ingénieur; mais en voyant le soin que l'on doit avoir au dépotoir de la ville de Paris pour trier les matières avant de les confier à la machine, ou ce que l'on retire à l'extrémité de l'égout d'Asnières, je ne puis me défendre

dre d'un doute très-grand pour la réussite à bas prix de l'élévation d'une émission journalière de 172,000^{mc} d'eaux d'égout et dans un climat aussi varié que le nôtre. — Quel administrateur des deniers publics osera tenter une entreprise dont il ne pourra connaître le bien ou le mal fondé qu'après toute la dépense faite ? Et si j'examine les procédés de M. Mosselman, je puis me rendre compte de tout. On n'immobilise pas. Le matériel, sauf les fosses mobiles, est peu considérable, on utilise les chemins de fer, la gare de Saint-Ouen, la navigation ; les recettes annuelles paient les dépenses et donnent un bénéfice ; chaque ville peut imiter ce que fera Paris, puisqu'au lieu d'avoir à dépenser, chacune d'elles recevra. L'application de ces procédés peut être faite progressivement, au fur et à mesure, suivant la réussite ; elle peut recevoir des modifications, des améliorations sans grande dépense ; ces procédés fonctionnent à toute époque de l'année.

Enfin, si je fais un rapprochement de la richesse agricole, du poids et du prix des eaux d'égout et de la chaux animalisée et supersaturée, j'établis les comparaisons suivantes, et je me sens porté à trouver le meilleur, le procédé qui, devant fournir un engrais à l'agriculture, a toutes les chances de bon marché et de facilité de récolte, de fabrication et de conservation pour lui :

1° Ainsi, dans un même poids de 100,000 kil. en moyenne, l'eau d'égout d'Italie renferme 1^k,25 de matières organiques valant. 0^f,03
14,83 de matières minérales.

L'eau d'égout d'Asnières en contient 73^k,33 de matières organiques valant. 1,47
155^k,35 de matières minérales.

L'eau d'égout de Londres renferme 14^k,68 d'ammoniaque, de potasse, de soude et d'acide phosphorique, valant. 18,90

La chaux supersaturée renferme 3,341^k des mêmes principes, valant. 3,791,32

Et la chaux animalisée en contient 4,768^k valant. 5,111,27

2° Pour une même dépense d'achat de 1,000 fr., on aurait par suite à transporter, à répandre et à employer :

730,000,000 kil. d'eau d'égout d'Italie,	
10,526,316	— d'Asnières,
3,319,623	— de Londres,
21,429 kil. de chaux supersaturée,	
21,429 kil. de chaux animalisée ;	

3° Enfin, comme valeur agricole, la comparaison faite entre l'eau d'égout la plus riche, qui est celle de Londres, et les engrais Mosselman, établit que pour fumer un hectare sur le pied de 10,000 kil. de fumier de ferme enfouis chaque année et apportant dans le sol 96,1 kil. de sels alcalins (dont 52 kil. de potasse), 40 kil. d'azote, etc., il faudrait employer, en prenant pour point de départ la quantité de potasse à restituer au sol :

Sewage de Londres, 2,274,000 kil. coûtant d'achat, de transport et d'épandage, dans les conditions les moins onéreuses, les plus favorables, par les systèmes les plus perfectionnés 4,682^f,76

Chaux supersaturée, 7,429 kil. coûtant d'achat, de transport et d'épandage. 372,19

Chaux animalisée, 4,903 kil. 245,93

Cette triple comparaison est donc toute à l'avantage de la chaux animalisée et de la chaux supersaturée.

Encore un mot en faveur de ces procédés :

Avec le projet de M. Mille, ce dont on parle le plus, c'est de la dépense for-

cée avant tout; on ne nous donne pas de calculs sur la récolte. Avec les procédés de M. Mosselman, ces calculs sont au contraire faciles, je dirai plus, ils sont connus du public. Il fait travailler à façon à Lisieux, à Saint-Quentin.

Partout où il a trouvé de bonnes matières et le prix qu'il paie la matière à ces fabricants est plus que suffisant pour payer les fosses mobiles et leur transport. L'économie qu'apportent ces procédés est donc palpable. — Quelle est la compagnie qui prendra à forfait, sans subvention, les travaux à faire, les dépenses à continuer, le placement à faire de toutes les eaux d'égout de Paris à l'agriculture proche ou éloignée de Paris?

II.

AU POINT DE VUE DE LA SALUBRITÉ.

Les eaux pures sont salubres et assainissantes quand elles sont courantes; mais sitôt qu'elles deviennent stagnantes, elles engendrent des maladies. Les fièvres des marais du Cotentin, des terrains incultes du département des Landes, n'ont pas d'autre cause que la stagnation des eaux.

A plus forte raison, les eaux sales doivent produire des effets morbides sur la santé des hommes et des animaux.

A Milan, dans les plaines verdoyantes où les eaux d'égout coulent cependant par une pente de 0^m,002 à travers les terres qu'elles irriguent, a *malaria* et d'autres maladies endémiques règnent presque constamment, et, cependant, M. Mille nous apprend que la dilution de ces eaux dépasse toutes les proportions connues et ne montre rien de semblable au flot de l'égout d'Asnières à son débouché en Seine.

Les eaux de Milan ne contiennent que 11 grammes de matières organiques par mètre cube; celles de Paris en renferment parfois jusqu'à 2 kil. 071 gr.

Que serait-ce à Londres, où les égouts sont encore plus chargés qu'à Paris de matières en putréfaction?

L'insalubrité ne résulterait pas seulement de l'épandage des eaux, mais aussi de leur parcours dans les canaux et de leur stagnation dans les réservoirs.

Déjà dans les égouts de Paris, où l'air circule, où l'eau est constamment en mouvement, les émanations sont dangereuses et frappent parfois d'asphyxie les ouvriers chargés du curage; que penser des réservoirs où les immondes liquides séjournent des mois entiers en attendant preneur? Ne serait-ce pas transporter en Province les bassins de Bondy?

La suppression des embouchures d'égouts dans les rivières ne fait que déplacer l'insalubrité, mais ne la détruit pas. Au contraire, elle l'étend et la porte par les canaux distributeurs au cœur des campagnes.

Les procédés Mosselman sont plus rationnels et plus efficaces, car le mal est détruit dans sa cause.

Par ces procédés, toutes les déjections humaines solides et liquides peuvent être colligées au lieu même où elles sont émises, dans les maisons et dans les lieux publics.

Les fosses fixes des lieux d'aisances (qui sont, elles aussi, de petits réservoirs infects), sont supprimées. Les déjections sont récoltées dans des appareils diviseurs hermétiquement fermés. Les liquides, séparés des solives, sont emmagasinés au moment même de leur émission dans de la chaux éteinte en farine, qui évapore la moitié de leur eau et arrête toute fermentation, toute

émanation insalubre. Les solides sont conservés à l'état frais et sans mélange, et les appareils collecteurs sont enlevés, renouvelés et transportés en plein jour, sans danger pour la santé des habitants, sans inconvénient pour le public.

Dans les rues, sur les places, dans les lieux publics ou privés, les urines sont colligées avant toute fermentation d'ammoniaque, de la même façon que les liquides des lieux d'aisances.

Ces procédés de conservation à l'état imputrescible peuvent s'appliquer à toute matière susceptible de putréfaction.

A Paris, la production moyenne en engrais humains solides et liquides peut être évaluée à 900,000 mètres cubes.

Sur les 900,000 mètres cubes, dans l'état actuel, 300,000 environ sont recueillis dans les fosses fixes des habitations et transportés aux voiries, le reste est expulsé à l'égout.

Les procédés de M. Mosselman permettraient de débarrasser les égouts des 600,000 mètres cubes de matières essentiellement putrescibles et insalubres.

Appliqués à toutes autres matières, les mêmes procédés débarrasseraient encore nos voies souterraines d'une partie des détritiques qu'elles charrient, et la pollution des eaux d'égout serait assez atténuée pour que ces eaux puissent affluer à la Seine sans danger pour la salubrité et sans inconvénient pour les industries qui ont besoin d'eaux pures.

III.

AU POINT DE VUE DE LA FERTILITÉ.

Nous avons dit que les eaux des égouts de Londres sont plus chargées de matières susceptibles de putréfaction que celles des égouts de Milan et de Paris.

D'après les données de Liébig, 1,000 kil. de ces liquides contiennent :

103 grammes d'ammoniaque, ce qui correspond à 84 grammes 8 d'azote,

10	—	d'acide phosphorique soluble,
10	—	— insoluble,
23	—	de potasse,

qu'estimés aux prix indiqués par ce savant, savoir : l'azote à 1 fr. 85 c. le kil. ; l'acide phosphorique soluble à 74 c. ; l'insoluble à 37 c. ; la potasse à 88 c. le kil., donnent une valeur agricole de 18 c. par 1,000 kil. de liquide.

Majorons cette valeur de celle des autres substances organiques, telles que l'oxygène, l'hydrogène et le carbone, et minérales, telles que la soude, le chlore, le soufre, et non titrées par Liébig, et portons-la au chiffre rond de 20 c. (chiffre bien supérieur à la valeur vénale des eaux d'égout, telle qu'on la paie à Milan), cette richesse, on peut même dire cette pauvreté en matières fertilisantes, pourra-t-elle jamais permettre aux cultivateurs le transport et l'épandage d'un si grand volume, — 1,000 litres d'eau, — et d'un aussi grand poids, — 1,000 kil. ? pour l'utilisation en si minime quantité, — 146 grammes ! et en si petite valeur, — 20 centimes ! — d'une masse liquide qui, après tout, ne peut convenir qu'à certaines plantes, — les légumineuses et les plantes fourragères, — et à certains sols, — les sables, les graviers et les sols crayeux.

Non, assurément, et pour en être convaincu, il suffit de chiffrer la dépense.

La fumure moyenne annuelle d'un hectare avec fumier de ferme est de 40,000 kil., soit 30,000 kil. par rotation de trois ans.

Ces 40,000 kil. de fumier apportent au sol, entre autres substances organiques et inorganiques :

40 kil. d'azote,
20 — 100 gr. d'acide phosphorique,
52 — 300 — de potasse.

Pour fournir les mêmes quantités avec les eaux d'égout, il faudrait employer par hectare :

Pour l'azote, 471 tonnes de 1,000 kil. renfermant 40 kil. d'azote ;

Pour l'acide phosphorique, 1,005 tonnes de 1,000 kil. renfermant 20,10 d'acide phosphorique ;

Pour la potasse, 2,274 tonnes de 1,000 kil. renfermant 52,300 de potasse.

Prenons le chiffre afférent à la dose en *potasse* (alcali le moins en usage et le plus utile actuellement à nos sols très-incomplètement réintégrés dans leur richesse normale en potasse), et chiffrons la dépense en supposant que les eaux d'égout soient payées par le cultivateur au taux de leur valeur chimique, soit 20 centimes les 1,000 kil. :

2,274 tonnes à 20 c. la tonne, ci	454 ^f ,80
Transport par conduites tubulaires au prix moyen de 34 c. indiqué dans les devis estimatifs des projets anglais	773 16
Épandage au prix des engrais liquides distribués par conduites tubulaires et par flèches d'arrosage à 20 c.	454 80

Nous trouvons pour la fumure d'un hectare, dépense totale aussi réduite que possible 1,682^f,76

Est-ce praticable ?

40,000 kil. de fumier de ferme estimés au prix de 10 fr. les 1,000 kil. ne coûteraient à prix égal de transport et d'épandage que 145 fr. — Évalués même au prix de 16 fr. 35 (moyenne établie par M. Mosselman dans son étude sur les fumiers et publiée dans les Annales du Conservatoire des arts et métiers), ils ne dépasseraient pas la dépense de 163 fr. 95.

La question argent n'est pas la seule qui s'oppose à l'utilisation générale des eaux d'égout, comme fumure ordinaire.

Un autre obstacle non moins puissant se présente. L'emploi de 2,274 tonnes de liquide sur un hectare ferait du sol un lac ou tout au moins un marécage, car ce serait l'apport de 227 litres 400 d'eau par mètre carré ! Quelle plante et quel terrain pourraient résister à une pareille inondation ?

40,000 kil. de fumier de ferme n'apportent au sol que 7,930 litres d'humidité par hectare, au lieu de 2,274,000 litres, ce qui est bien différent et ce qui suffit aux besoins normaux de la terre avec l'appoint des pluies naturelles.

Dans le rapport de M. Mille, l'utilisation des eaux d'égout n'est proposée que comme irrigation à voie courante, ainsi que cela se pratique dans les plaines de Milan, où la Vettabia fait couler ses eaux à travers les prairies par des veines ou sillons et sur une pente de 0^m,002, qui n'en fait que des eaux de passage.

Mais pourrait-on transformer les plaines des environs de Paris en prairies à *marcites* ? Notre climat permettrait-il, sans inconvénient, de semblables arrosages ?

Le sol lui-même demanderait à être remué et façonné, non sans dépenses, pour devenir prairies à *marcites*, pour avoir plan *incliné, vallonné en tra-*

vers, ridé, suivant des ailes de 0^m,03 de pente, avec rigole supérieure déversant l'eau dans les ailes, etc., etc.

En supposant que cette révolution puisse s'accomplir dans nos cultures de la Brie et de la Beauce, que de temps il faudrait laisser courir, et, en attendant, où iraient les eaux d'égout ?

On les rejeterait à la Seine ; l'excédant (et quel excédant !) des 63,720,000 mètres cubes retournerait au fleuve, à l'aide de déversoirs un peu plus en aval qu'aujourd'hui : à Mantes, par exemple, au lieu d'Asnières, et l'insalubrité, après s'être détournée du fleuve pour courir les campagnes, rentrerait dans son lit. — Paris souffrirait moins ; mais que dire de Mantes, de Vernon, de Rouen et de toutes autres localités situées en aval !

D'ailleurs, l'arrosage des prairies à l'eau d'égout serait-il rémunérateur ?

Le baron de Liébig déclare lui-même que l'emploi du sewage dans les pâturages ne sera jamais avantageux et nous avons cité ci-dessus les motifs très-plausibles sur lesquels il appuie son opinion.

C'est à la terre arable que le savant chimiste renvoie l'utilisation des eaux d'égout.

Or, les terres arables, dans notre climat, ne peuvent être arrosées qu'à de rares époques de l'année. Où iront les liquides pendant tout le temps intermédiaire ?

Qu'on n'oublie pas non plus que la fumure d'une terre arable avec les eaux d'égout coûterait, au *minimum*, 1,682 fr. 76 et apporterait au sol 227 litres 400 par mètre carré.

Si dans la plaine du Pô, les eaux d'égout sont utilisées, cela tient à la pente régulière du terrain, qui facilite l'écoulement continu des eaux, à la nature du sous-sol, gravier épais qui absorbe très-rapidement l'eau enlevée au courant, à l'élévation de la température, qui vaporise une partie des eaux, et au vent asséchant des Alpes.

L'exemple des Flandres, cité par M. Mille, n'est nullement concluant.

Ce n'est pas en irriguant, mais bien en drainant à ciel ouvert et en facilitant par des canaux l'écoulement des eaux, que les populations du nord de la France sont arrivées à tirer de leur sol 30 hect. de blé et 80,000 kil. de betteraves à l'hectare. Leurs cultures sont précisément le prix de leurs conquêtes sur les eaux qui submergeaient leur territoire, et s'ils emploient encore les engrais liquides, ce n'est que pour certaines récoltes et dans une mesure qui ne dépasse pas en moyenne 30 tonnes à l'hectare.

Or, 30 tonnes d'engrais flamand à 97 0/0 d'eau n'apportent que 29 tonnes d'eau à l'hectare, ou 2 litres 9/10 par mètre carré, et ne coûtent, tout épanchues, que 240 fr. environ.

En dernier lieu, les eaux d'égout ne sont pas seulement pauvres comme engrais, mais encore elles ne fournissent qu'une partie des substances utiles aux plantes, car elles ne contiennent ni la chaux, ni la silice, ni l'humus en quantités pondérables.

En résumé, l'utilisation des matières fertilisantes contenues dans les eaux d'égout, n'étant ni économique, ni pratique, ne sera jamais acceptée par la culture qu'exceptionnellement et dans des limites trop étroites pour justifier l'entreprise colossale qu'elle comporte.

Au contraire, par les procédés Mosselman, ces mêmes matières, colligées et sauvées de la dilution, deviennent facilement utilisables et constituent un engrais riche, complet, dont la valeur dépasse le prix, dont le transport est facile et économique et dont l'emploi est possible en tout temps et en toute culture.

1,000 kil. de chaux animalisée (engrais humain naturel composé de $\frac{3}{4}$ de matières fécales solides et liquides et $\frac{1}{4}$ de chaux grasse) dosent :

Moyenne des analyses de Payen, Isidore Pierre, Hervé, Mangon et Royer.
Estimation de Liébig.

Réduction de l'eau à 30 0/0 (produit marchand) :			
Eau	300,00	à 0 ^f ,000 le kil.	0 ^f ,00
Azote	17,98	1 852	33 30
Sels alcalins	19,60	0 882	17 29
Phosphates (supposés insolubles)	33,00	0 170	5 61
Chaux, magnésie, oxyde de fer	300,75	0 020	6 01
Diverses autres matières organiques et minérales	328,67	0 000	0 00
	<u>1,000,00</u>		<u>62^f,21</u>

soit 6 fr. 22 c. les 100 kil. et 4 fr. 66 c. les 75 kil., poids de l'hectolitre.

Pour fournir à un hectare la quantité d'azote, de phosphates et de sels alcalins contenus dans 10,000 kil. de fumier de ferme, il suffirait d'employer :

2,225 kil. ou 29 hect.	533 de chaux animalisée	pour l'azote,
1,312 — 17 — 493	—	pour les phosphates,
4,903 — 65 — 373	—	pour les sels alcalins.

La chaux animalisée se vendant 3 fr. 50 c. l'hectolitre de 75 kil. ou 4 fr. 66 c. les 100 kil., voici le prix de revient de la fumure établi d'après la potasse, qui est l'élément le plus rare dans les engrais de commerce :

4,903 kil. à 4 fr. 66 les 100 kil., ci	228 ^f ,77
Frais de transport à 1 fr. 50 les 1,000 kil., ci	7 35
Frais d'épandage à 2 fr. les 1,000 kil., ci	9 81
Total	<u>245 93</u>

La fumure d'un hectare qui coûterait avec les eaux d'égout	1,682 ^f ,76
ressort avec la chaux animalisée à	<u>245 93</u>
d'où économie de	1,436 83

Ces chiffres sont significatifs et faut-il ajouter que les eaux d'égout ne contiennent ni la chaux, ni la silice et autres matériaux de fertilité, indispensables aux plantes, que la chaux animalisée apporte.

Utilisées sous la forme d'eaux d'égout, les déjections alvines de l'homme et les urines entraînent des difficultés de dépenses et d'emploi insurmontables.

Recueillies et sauvées de l'égout par les procédés Mosselman, ces mêmes matières sont facilement maniables et servables, et ressortent à un prix inférieur à leur valeur.

CONCLUSION.

Les rivières ne doivent plus être infectées par les égouts des villes, et les matières putrescibles, qu'on laisse perdre dans les égouts et les rivières, doivent être recueillies et utilisées par l'agriculture.

La salubrité l'exige, l'agriculture le réclame, et l'industrie elle-même, qui, pour certaines fabrications a besoin d'eaux pures, est intimement intéressée à la suppression de l'état de choses actuel.

A Paris, on s'inquiète, pour l'avenir, de la corruption des eaux de la Seine,

changées en courant fétide et noirâtre, depuis Asnières et Saint-Ouen jusqu'à Saint-Denis par les déversements du grand égout.

Les mêmes préoccupations règnent à Londres, où le mal existe depuis longtemps déjà et se révèle par un accroissement de mortalité.

A Bruxelles, où les eaux de la Senne charrient les eaux de tous les égouts et de toutes les fosses d'aisances de la ville.

A Manchester, où le Medlock est couvert d'une écume noirâtre tellement épaisse que les oiseaux peuvent s'y promener.

A Birmingham, où plusieurs mètres de vases fétides encombrant les eaux, où le chiffre de la mortalité est encore plus élevé qu'à Londres.

Et dans toutes les villes peuplées où l'on a pris la détestable habitude d'expulser dans les égouts les immondices humaines.

Pour supprimer ces causes d'insalubrité, pour remédier à cette perte considérable d'engrais puissant, la collecte des eaux des égouts, à leur débouché, et leur distribution dans les campagnes seraient-elles un moyen efficace et pratique ?

Non. Car l'insalubrité n'est et ne serait pas détruite, elle ne serait que déplacée et multipliée.

Non. Car l'utilisation des matières fertilisantes noyées dans les eaux des égouts serait onéreuse et même impossible dans la plupart des localités.

Né serait-il pas plus rationnel d'empêcher le jet de la plus grande partie des matières susceptibles de fermentation putride dans les égouts, de faire cesser ainsi l'infection par la suppression même des causes qui la produisent, et de conserver intactes et à l'abri de toute dilution les matières fertilisantes : engrais humains solides et liquides, sang d'abattoirs et tous autres déchets de la vie et de l'industrie humaine que produisent les grandes villes.

La découverte de M. Mosselman qui permet de récolter et de conserver sans fermentation tous les corps susceptibles de putréfaction, qui transforme ces corps en un engrais facilement transportable et servable, donne le moyen simple et économique de résoudre en ce sens la difficulté et répond à la question posée en ces termes :

L'insalubrité et les dommages causés à l'agriculture et à l'industrie par l'écoulement des eaux infectes des égouts dans les fleuves et rivières étant reconnus, doit-on diriger ces eaux, telles qu'elles sont, par d'autres voies que les cours d'eau et les distribuer à l'agriculture au moyen de machines élévatrices, d'aqueducs, de canaux et de réservoirs, ou bien ne vaudrait-il pas mieux détruire les causes d'insalubrité en supprimant l'expulsion dans les égouts même de la majeure partie des matières putrescibles qui les infectent et en récoltant et conservant ces mêmes matières à l'état sain, au profit de l'agriculture ?

A. DUDOUY.

RÉSISTANCE A LA TRACTION

DES TOLES AU BOIS D'AUDINCOURT ET DES TOLES DU CREUSOT

(PLANCHE 382, FIGURES 2 ET 3)

M. Ch. Saggio a communiqué à la *Société industrielle de Mulhouse* des résultats d'expériences faites par lui en 1861, à l'usine du Creusot, sur la résistance à la traction des tôles au bois d'Audincourt.

Le grand intérêt que présentent ces expériences, nous engage à reproduire le résumé des résultats obtenus, dont les tableaux détaillés sont donnés dans le Bulletin d'octobre 1864 de la Société de Mulhouse.

MANIÈRE D'OPÉRER. — Tous les échantillons avaient été découpés sur le même patron et suivant la forme indiquée par la fig. 3, pl. 382, de manière à présenter une longueur initiale de 0^m,100, marqués au pointeau, et une section devant se rompre sous un effort inférieur à 20,000 kilog.

On mesurait la largeur et l'épaisseur de cette section, avant et après l'essai, avec un calibre *Palmer*, donnant les 1/10 de millimètre, puis dans les trous *a*, *b*, percés dans la tôle, on introduisait deux boulons; l'un reposant sur le bâti en fonte A, de la machine représentée en élévation, fig. 2, l'autre passant dans les deux flasques qui embrassent le grand levier L.

Celui-ci, avec son plateau, donne un poids initial de 1,898 kilog., et les deux bras *t* et L du levier sont dans le rapport de 1 à 13.

L'une des extrémités est articulée en *c*, dans un sabot *d*, glissant dans les coulisses verticales *n*, l'autre repose sur un verrou *v*.

Le déplacement du sabot s'obtient par le volant V, dont l'axe porte une vis sans fin, qui commande le pignon-écrou E.

Au moyen de cette transmission, on commence par amener le levier à la position horizontale, en fixant la tôle à essayer, mais sans effort; puis on supprime l'effet du verrou, et le levier ainsi que son plateau agissent par leur propre poids.

On observe s'il y a allongement sous cette charge, et on ajoute des poids en notant chaque fois l'allongement correspondant indiqué par le déplacement vertical au point *b*, qui agit sur le secteur denté et le pignon d'un cadran, donnant les 1/10 de millimètre.

Après chaque allongement, on ramène le levier à la position horizontale en faisant baisser le sabot *d*.

REMARQUES ET CONCLUSIONS. — L'auteur arrive aux conclusions suivantes :

1° Jusqu'à la charge de 27 kilog. par millimètre carré, les allongements totaux croissent à peu près proportionnellement aux charges (M. E. Hodgkinson, essayant des barres de fer, première qualité, n'a trouvé cette loi que jusqu'à la charge de 15 kilog.) ;

2° Au-delà de la charge de 27 kilog., les allongements croissent très-rapidement et dans un rapport plus grand que les charges, à tel point que l'un des échantillons a subi un allongement de 0^m,320 par mètre.

On comprendra donc quelle sécurité il peut y avoir dans l'emploi des matières de ce genre et non recuites ; cette limite serait donc probablement dépassée avec les tôles que la Compagnie emploie pour la construction des chaînes Galle (1) ;

3° On remarquera qu'en appelant :

A la section initiale égale en moyenne à 242,

a la section finale après rupture égale à 152,

on a à peu près en moyenne :

$$A = 1,6 a \text{ ou } 242 = 1,6 \times 152,$$

c'est-à-dire que :

$$a = \frac{5}{8} A \text{ à } 152 = \frac{5}{8} 242,$$

équation qui montre une diminution moyenne de $\frac{5}{8}$ dans la surface initiale ;

4° La qualité de la tôle au bois d'Audincourt offre une résistance moyenne plus grande que les tôles au bois du Creusot, obtenues par des mélanges corroyés, soit de massiaux d'Audincourt, soit du Berri.

Voici en regard, comparativement aux résultats signalés, des chiffres, qui sont des moyennes d'expériences.

Moyenne d'essais sur des tôles du Creusot de 12 à 18 millimètres d'épaisseur.

	TÔLES N° 1 (fer au bois).	TÔLES N° 3 (fer puddlé au coke) qualité pour ponts.	TÔLES EXTRA estampillées d'Audincourt.
Résistance moyenne.	k ^{os} 39 par mill. carré.	k ^{os} 35,5 p. mill. carré	k ^{os} 42,2 p. mill. carré
Plus forte résistance.	" 42 "	" 40 "	" 46,6 "
Plus faible résistance.	" 34 "	" 32 "	" 40,2 "

(1) Dans le vol. XII de la *Publication industrielle*, nous avons donné, d'après M. Neustadt, des renseignements très-complets concernant la fabrication de ces chaînes et les proportions qu'il convient de leur donner.

JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

I.

DEUX BREVETS D'INVENTION. — PAIEMENT DE L'UNE DES ANNUITÉS SANS INDICATIONS SUFFISANTES. — DÉCHÉANCE.

La question du paiement des annuités donne lieu à des difficultés sur lesquelles nous ne saurions appeler trop souvent l'attention de nos lecteurs. On va voir qu'il suffit quelquefois d'une irrégularité dans le libellé de la quittance pour motiver la déchéance d'un brevet et causer peut-être la ruine de l'inventeur.

Un sieur Perra, chimiste, a pris, en 1833, pour la préparation de la gutta-percha, un brevet de 15 ans, inscrit sous le n° 17491. En 1834, le même chimiste a pris un nouveau brevet sous le n° 19878 pour des applications nouvelles à l'aide du procédé breveté en 1833.

Un sieur Bandonneau prend, le 12 novembre 1839, un brevet pour l'application d'un procédé chimique supprimant la couture dans les étoffes et les cuirs : Perra voit dans le procédé de Bandonneau, une imitation frauduleuse du sien, et l'assigne en contrefaçon.

Bandonneau oppose à Perra une fin de non-recevoir, résultant de la déchéance de son brevet, dans les circonstances suivantes : le 5 septembre 1834, Perra se serait présenté à la caisse centrale pour solder toutes les annuités de l'un de ses deux brevets, et aurait versé une somme de 1400 francs.* Mais la quittance qui lui fut remise ne portait pas l'indication du brevet soldé, et la même omission était commise sur le registre de caisse. Plus tard, Perra, ayant perdu sa quittance, se représentait au bureau pour obtenir un duplicata ; on lui demandait quel était celui de ses deux brevets dont il avait entendu solder les annuités ; et Perra désignait son brevet de 1833.

Mais, de son côté, Bandonneau s'était adressé au ministère du commerce, pour savoir si les annuités du brevet de 1833 avait été acquittées. Une enquête avait été ordonnée ; et, à la suite de cette enquête, il avait été délivré à Bandonneau un certificat constatant que sur le brevet de 1833, la première annuité seulement avait été payée.

C'est dans cette situation que la seconde chambre du tribunal civil de la Seine, se fondant sur ce qu'il résultait de l'enquête faite par les soins de l'administration, la preuve que le versement de 1400 francs avait été fait non sur le brevet n° 17491, mais sur celui pris posté-

rièvement et inscrit sous le n° 19878, a, dans son audience du 29 juillet dernier, prononcé la déchéance du brevet de 1853, a, en conséquence, débouté M. Perra de sa demande, et l'a condamné en 200 francs de dommages-intérêts, à raison de la saisie pratiquée dans l'établissement du défendeur.

La doctrine du tribunal peut donc se formuler ainsi : lorsqu'une personne, propriétaire de deux brevets, a versé l'une des annuités seulement, sans que la quittance indique auquel des brevets doit s'appliquer ce versement, les tribunaux doivent faire cette application en prenant pour base de leur décision le résultat de l'enquête administrative.

Nous avouons ne pouvoir nous rallier à cette doctrine. Outre l'incertitude inhérente en fait aux enquêtes faites dans les bureaux, surtout après un assez long espace de temps, les documents de cette nature ne sauraient avoir aucune valeur, en droit. Où est en effet, soit dans la loi commune, soit dans la loi spéciale sur les brevets d'invention, le texte qui permette même par analogie, de donner force de preuve au résultat de ces enquêtes qui se font le plus souvent sans contrôle et sans contradiction possibles ? Et ne serait-il pas plus conforme aux règles d'une saine interprétation juridique, de chercher la raison de décider dans les conditions essentielles du contrat qui intervient ici entre la société et l'inventeur ? Qu'est-ce en effet que l'annuité, sinon un véritable impôt exigé en échange de la protection accordée par la loi ? Faute par vous d'acquitter cet impôt, la loi frappe votre brevet de déchéance : *dura lex, sed lex*.

Mais une omission aura été commise par les employés de l'administration, qui représentent l'État, qui représente la société, et cette omission pourra être opposée à l'inventeur ! Et que l'on veuille bien remarquer qu'ici cette omission avait été réparée, par une sorte de convention tacite entre les contractants, lors de la délivrance du duplicata de la quittance perdue. Là était, ce nous semble, la vérité de fait et de droit.

Ajoutons que la déchéance, étant une véritable pénalité, ne doit être appliquée qu'avec réserve, et dans les cas seulement où il n'y a pas de doute possible sur la question de savoir si la déchéance est encourue. Le tribunal, en ne donnant à sa décision d'autre appui que celui d'une enquête administrative, lui a donné une base bien fragile. Il est probable, au surplus, que la cour sera saisie de la difficulté, et nous ne manquerons pas de porter l'arrêt à la connaissance de nos lecteurs.

II.

APPLICATION NOUVELLE DE MOYENS CONNUS POUR L'OBTENTION D'UN RÉSULTAT INDUSTRIEL : BREVETABILITÉ. — INSUFFISANCE DE LA DESCRIPTION. — INTRODUCTION EN FRANCE D'OBJETS FABRIQUÉS A L'ÉTRANGER ET SEMBLABLES A CEUX QUI SONT GARANTIS PAR LE BREVET.

Ce n'est pas seulement à Paris que les brevets d'invention donnent lieu à des débats intéressants ; on plaide encore aux extrémités de la France.

M. Deiss, fabricant de produits chimiques, à Paris, a pris, le 25 décembre 1833, un brevet pour l'extraction du suif des os, ainsi que pour le dégraissage des corps gras et l'extraction des huiles des graines oléagineuses par le sulfure de carbone. Le premier février 1864, il a fait pratiquer une saisie dans l'usine de M. Deprat, fabricant d'huiles, à Saint-Nazaire, et l'a assigné devant le tribunal de Toulon, comme contrefacteur de ses procédés, en 20,000 francs de dommages-intérêts. Ce dernier, tout en résistant avec énergie à la demande de M. Deiss, a, cependant, assigné en garantie M. Michel Bonnière, fabricant de produits chimiques, à Saint-Martin-Aux-Arbres (Seine-Inférieure), dont il prétendait tenir le brevet en vertu duquel il s'était livré à la fabrication incriminée.

M. Bonnière répondait que loin de céder son brevet à M. Deprat, c'était celui-ci qui lui avait cédé ses droits dans un brevet pris en commun avec un sieur Pignol ; et, en conséquence, il demandait à être mis purement et simplement hors de cause.

L'instance étant ainsi liée entre les différents partis au procès, M. Deiss, soutenait au fond : que c'était grâce aux soins et aux perfectionnements qu'il avait apportés dans la fabrication du sulfure de carbone, que cet agent dont le prix commercial était encore en 1840, de 50 à 60 fr., pourrait être aujourd'hui livré au prix de 0 fr. 50 le kilogramme ; qu'il était arrivé ainsi à pouvoir appliquer le sulfure de carbone à l'extraction des corps gras ; qu'il avait le premier fait cette application ; que son brevet devait donc être validé, comme contenant *l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat industriel*.

Les défendeurs répondaient : 1° que le brevet de M. Deiss était nul pour défaut de nouveauté ; 2° qu'il était nul encore pour insuffisance dans la description ; 3° qu'enfin, il était frappé de déchéance, parce que M. Deiss, avait introduit en France, des objets fabriqués en pays étranger, et semblables à ceux qui étaient garantis par son brevet.

C'est sur ces prétentions respectives que le tribunal de Toulon a, dans son audience du 13 février dernier, rendu un jugement très-longuement et très-remarquablement motivé.

Sur le premier moyen, à savoir la nullité du brevet Deiss, pour défaut de nouveauté, il semble qu'il y ait eu quelque hésitation dans l'esprit du tribunal. Et, en effet, après avoir constaté, dans un de ses motifs, que les propriétés du sulfure de carbone avaient été indiquées scientifiquement avant la prise du brevet Deiss, le tribunal ajoute : « qu'il paraît raisonnable d'admettre que lorsque dans son article 2, la loi du 5 juillet 1844, considère comme invention ou découverte nouvelle susceptible d'être brevetée, l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel, elle a entendu que cette application ne saurait être considérée comme nouvelle sans un effort de l'intelligence qui en fasse comme une création, qui s'attache à la personnalité de celui qui fait l'application et mette son œuvre en relief. » Mais c'est là, de la part des magistrats de Toulon, un vœu plus théorique que pratique. Aussi sont-ils obligés de reconnaître dans un autre attendu « qu'en présence des termes généraux de l'article 2 de la loi du 5 juillet 1844, il ne serait pas contre toute raison d'admettre que même sans aucune création, dans l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat industriel, cette application peut être brevetable par le motif donné par la Cour de cassation dans son arrêt du 13 août 1843, affaire *Elkington*, que cette application dote la Société d'une industrie qu'elle ne possédait pas auparavant. »

Or, dans l'espèce, diverses applications industrielles du sulfure de carbone avaient bien été indiquées avant la prise du brevet Deiss ; notamment, un sieur Ferraud, avait pris, à la date du 17 janvier 1843, un brevet d'invention pour une méthode d'extraction du parfum des plantes à l'aide de dissolvants volatils, tels que l'éther et le sulfure de carbone ; mais nul encore n'ayant fait l'application de cette dernière matière à l'extraction de l'huile des corps gras, le résultat industriel pouvait être considéré comme différent ; et le tribunal n'a pas cru devoir aller jusqu'à prononcer la nullité du brevet pour défaut de nouveauté.

Si le tribunal de Toulon paraît avoir éprouvé quelque doute sur la question de nouveauté, il a, sans hésitation, adopté le second et le troisième moyens proposés par les défendeurs contre la demande de M. Deiss. On sait qu'aux termes de l'article 30, 36 de la loi du 5 juillet 1844, est nul et de nul effet le brevet, si, la description jointe au brevet n'est pas suffisante pour l'exécution de l'invention, ou si elle n'indique pas, d'une manière complète et loyale, les véritables moyens

de l'inventeur. Or, le titre du brevet Deiss porte seulement que la demande est formée pour un nouveau procédé d'extraction du suif des os, ainsi que pour le dégraissage des laines au moyen du sulfure de carbone ; il est muet relativement aux graines oléagineuses.

Il est vrai que dans sa demande, M. Deiss dit : « Je brevète également l'extraction des huiles des graines oléagineuses ; » mais le brevet ne contient sur ce point aucune description des procédés à employer. M. Deiss objecte que, dans un certificat d'addition à la date du 26 janvier 1837, il a comblé cette lacune. Mais il est de principe qu'un certificat d'addition ne peut réparer les vices fonciers du brevet principal : il y a donc lieu d'en prononcer la nullité pour insuffisance dans la description.

Au surplus, et alors même que le brevet attaqué eût présenté en lui-même toutes les conditions de validité exigées par la loi, M. Deiss a encouru l'une des déchéances prononcées par elle contre celui qui introduit en France des objets fabriqués en pays étranger, et semblables à ceux qui sont garantis par son brevet. La loi, qui accorde un privilège à l'inventeur, a voulu qu'il en fit profiter le travail national. Or, il est constant que M. Deiss, après avoir pris en Espagne un brevet d'importation, a formé dans ce pays une société en commandite pour l'extraction de l'huile des pulpes d'olives ; et une assez grande quantité d'huiles fabriquées en Espagne, et obtenues des graines oléagineuses, par le sulfure de carbone, ayant été introduite en France, le brevet de M. Deiss se trouve frappé de déchéance pour contravention aux articles 52 et 53 de la loi du 5 juillet 1844.

Ainsi, voilà un inventeur qui découvre une application industrielle parfaitement brevetable en elle-même ; il prend un brevet, et s'imagina que tout est dit. Erreur profonde ! Il oublie de décrire son invention, alors que la loi exige une exacte description, à peine de nullité ; — il introduit en France des objets fabriqués à l'étranger, et semblables à ceux dont il revendique la fabrication exclusive, alors que la loi défend cette introduction, à peine de déchéance.

Que ces prescriptions soient sévères ; que la dernière même ne soit peut-être plus d'accord avec nos idées actuelles de liberté commerciale et industrielle, on peut le soutenir ; mais ces prescriptions existent, et tant qu'elles existeront, il faut bien reconnaître que c'est le devoir des tribunaux, non de les apprécier, mais de les appliquer.

Is. SCHMOLL,

Avocat à la Cour impériale.

POMPE A DOUBLE EFFET DITE CALIFORNIENNE

par M. John MAMBY

(PL. 382, FIG. 4 ET 5)

Les dispositions spéciales de cette pompe consistent dans la manière de disposer, de construire et de faire fonctionner les parties mobiles dans le but de diminuer les frottements et de simplifier les parties fonctionnantes.

La fig. 4 est une section longitudinale à travers le corps de la pompe, les soupapes et la chambre à air ;

La fig. 5 en est une section transversale qui indique la manière de fixer la pompe.

Le corps ou cylindre A est fondu avec sa boîte à soupape A' surmontée de la chambre à air B, munie de brides qui servent à la relier au corps de pompe, au moyen des boulons mobiles *m* montés à charnières sur les oreilles *e*.

La tige S, du piston F, est reliée au bras *h*, de la barre glissante H, qui se meut dans les collets-guides *u*, fondus au-dessous du corps de la pompe ; cette barre, et naturellement avec elle le piston F, sont mis en mouvement au moyen du levier oscillant J, dont la fourche est pourvue d'un rondelle *x*, qui entoure le boulon d'attache, afin de diminuer autant que possible les frottements.

Ce levier à fourche oscille sur le tourillon *d*, et est muni de douilles *j*, dans lesquelles s'engagent l'un ou l'autre des leviers de manœuvre P, ou P', soit qu'il s'agisse de faire fonctionner plus commodément la pompe à droite ou à gauche.

Avec le corps de la pompe est fondue une large plaque qui vient s'appliquer sur le madrier G auquel on la fixe par des boulons.

L'eau pénètre entre les clapets d'aspiration *s* et *s'* par la tubulure D, qui est précédée d'une chambre à air D' destinée à amortir le choc de la colonne d'eau sur le piston chaque fois que son mouvement se trouve renversé. La pression des deux boulons mobiles *m* suffit pour retenir à la fois les deux soupapes d'aspiration *s* et *s'* et les deux de refoulement *k* et *k'* à leur place, ainsi que la plaque de siège *t* et la chambre à air B, de sorte qu'en desserrant les écrous de ces boulons, et les faisant pivoter sur leur centre de mouvement *e*, on peut enlever la chambre à air B, la plaque *t*, et nettoyer ou réparer toutes les soupapes.

La chambre à air B est pourvue du tuyau d'échappement E, fixé au moyen d'un raccord (fig. 5), auquel on peut attacher un tuyau élastique lorsqu'on veut se servir de la pompe comme pompe à incendie.

Lorsque la pompe fonctionne, une des soupapes d'entrée *s* est

ouverte et l'eau passe dans le cylindre, tandis que de l'autre côté du piston, la soupape de sortie *k'* est soulevée, et l'eau est refoulée dans la chambre à air R, et hors de l'ouverture E.

Les soupapes sont formées de plaques en cuir qui s'ouvrent à charnières et qui, à cet effet, sont d'assez grandes dimensions pour former les joints entre la chambre à air, le siège *t* et la boîte à soupape A'.

COMPOSÉ DIAPHANE ET FLEXIBLE POUVANT REMPLACER LE VERRE A VITRE

Par M. M. PINNER

La base de cette invention, brevetée le 5 septembre 1863, est la toile métallique étamée, comportant de 48 à 64 mailles environ par centimètre carré, ou des plaques en métal perforé et flexible. On recouvre cette toile métallique ou ces plaques, d'une matière translucide que l'on prépare et que l'on emploie de la manière suivante :

On prend 435 grammes de colle de poisson de Russie ou de Prusse, ou de gélatine française, que l'on laisse macérer, pendant douze heures, dans deux litres d'eau ; au bout de ce temps, on presse cette colle ou cette gélatine pour en extraire toute l'eau, et on la fait macérer de nouveau pendant le même temps dans la même quantité d'eau.

Après deux macérations semblables, la colle ou la gélatine de bonne qualité peut être purifiée et en partie dissoute ; mais pour des produits d'une qualité inférieure, l'opération doit être renouvelée un plus grand nombre de fois pour arriver à leur purification et à les dissoudre partiellement. L'eau de pluie ou l'eau distillée est préférable. On opère ensuite la dissolution complète de cette colle ou de cette gélatine, en la plaçant dans un vase chauffé au bain-marie, ou dans une chaudière à double fond, chauffée à la vapeur.

On ajoute ensuite à cette dissolution, pendant qu'elle est chauffée, 28 grammes de gomme arabique et pareille quantité de sucre candi dissous dans de l'eau chaude, 5 grammes d'acide oxalique et 56 grammes d'alcool pur. On mélange parfaitement le tout et on laisse refroidir.

Quand, par suite du refroidissement, cette solution a pris une certaine consistance, on immerge dedans la toile métallique ou les plaques perforées que l'on tourne et retourne, afin d'égaliser l'épaisseur de la couche de solution, puis on les fait sécher à l'air.

Lorsque le séchage est opéré, on passe sur la solution une ou plusieurs couches, d'un vernis clair et translucide, imperméable à l'eau, tels que les vernis au copal et à l'ombre. Quand la solution devient trop épaisse, on la liquéfie en la réchauffant.

FABRICATION DES RAILS

MACHINE A ÉCLISSER LES RAILS VIGNOLE

(PLANCHE 383, FIGURES 1 A 4)

Dans le vol. XXVIII de cette Revue, nous avons donné, d'après l'Annuaire de 1863 de la Société des anciens élèves des Écoles impériales d'arts et métiers, une note de M. Wasting, sur la fabrication des rails aux usines d'Aubin, dans laquelle l'auteur indiquait sommairement les opérations communes aux rails à deux champignons et aux rails Vignole. La forme et l'assemblage de ces derniers rails nécessitent d'autres opérations, dont la description a fait le sujet d'un second article, publié par M. Wasting, dans l'Annuaire de 1864, et que, comme le premier, nous allons reproduire.

ASSEMBLAGE DES RAILS VIGNOLE, RÉSEAU CENTRAL. — Les rails Vignole du réseau central ont le champignon et le patin réunis à la chambre du rail par des parties arrondies, tandis que les parties de l'éclisse, qui doivent être en contact avec le rail, sont droites, ce qui oblige d'entailler l'extrémité du rail. Cette entaille a pour longueur la moitié de celle de l'éclisse. Les petites parties inclinées de l'éclisse pouvant toujours, par une bonne disposition de la cannelure finisseuse, venir au laminoir parfaitement droites, l'entaille étant bien faite à froid dans le rail, cet assemblage aura pour premier avantage un contact rigoureux entre l'éclisse et le rail.

ENTAILLAGE DES RAILS. — En 1838, lorsqu'il fut décidé qu'on entaillerait l'emplacement de l'éclisse, plusieurs essais furent entrepris en vue d'obtenir ce résultat à chaud; la première expérience se fit au pilon. La partie inférieure de l'étampe était munie de deux matrices en acier, et la partie supérieure, fixée à la frappe du marteau, portait deux poinçons correspondant aux matrices du dessous, de telle sorte que, du même coup de pilon, on étampait une des extrémités du rail, et on perceait en même temps les trous destinés à fixer l'éclisse. C'était une belle solution, seulement les essais ne furent pas assez nombreux.

Dans ces expériences, l'étampe du dessin formait coin entre le champignon et une des ailes du patin, et comme, pour obtenir un bon résultat d'un seul coup, il fallait une compression brusque, il survenait que cette compression faisait ouvrir le rail à la naissance du champignon, parce que les poinçons empêchaient l'étirage du fer.

Pour obtenir ce travail à froid, on avait le choix entre la raboteuse et la fraise. On donna la préférence à cette dernière.

La première machine à fraiser, employée à Aubin, fut construite par MM. Kaulech et Mignon, sur les dessins fournis par l'administration. Plus tard, on construisit, dans les ateliers de la régie d'Aubin, trois autres machines, en tenant compte de différentes modifications utiles à apporter dans la disposition générale.

MACHINE A ENTAILLER. — Cette machine a pour élément essentiel, comme on peut s'en rendre compte à l'examen des fig. 1 et 2 de la pl. 583, un bâti en fonte A, portant quatre arcades A'. Chacune des arcades reçoit deux systèmes de paliers étagés B et B'; les paliers supérieurs supportent l'arbre *a* portant d'un côté deux poulies P et P', l'une folle, l'autre fixe, qui reçoivent le mouvement de la transmission et le communiquent à la machine.

De chaque côté des arcades intermédiaires, se trouvent fixés sur ce même arbre *a* deux pignons *p*, s'engrenant avec deux roues R, calées sur les arbres *b* porte-fraises. Les pignons ont une largeur de dents plus grande que celle de la roue, de toute la hauteur dont les fraises sont susceptibles d'être usées, de sorte que, dans le mouvement rectiligne imprimé aux arbres inférieurs, les roues doivent toujours s'engrener avec les pignons.

Les arcades extrêmes portent deux mamelons, recevant deux entretoises *c*, qui maintiennent rigide une traverse *d*, dans laquelle passe une vis *e* et dont l'extrémité est réunie à l'arbre porte-fraises par un ajustage semblable à celui des porte-lames des machines à raccourcir. Derrière la traverse, un écrou, placé sur la vis pour l'assujétir dans telle position que voudra lui donner l'ouvrier chargé de conduire la machine, est serré par une clef à douille. A l'extrémité de la vis se trouve un volant V, qui sert à la faire avancer ou reculer à volonté.

A l'autre extrémité de l'arbre est fixée la fraise *f*, au moyen d'un boulon en acier *g* (voyez fig. 5), dont la tête vient appuyer contre une embase faite à l'intérieur de la fraise, et dont la tige s'engage dans l'intérieur de l'arbre, où un bon clavetage assujétit la fraise. Pour empêcher cette dernière de tourner, on lui fait porter un ergot qui vient s'emboîter dans une entaille faite sur l'arbre.

Une fois la fraise réglée, pour qu'elle reste bien dans le même plan par rapport à la chambre des rails à entailler, on pousse une bague *h*, folle sur l'arbre, jusqu'à ce qu'une de ses faces vienne s'appuyer sur le coussinet de l'arcade qui l'avoisine. Dans cette position, on serre une vis de pression qui rend la douille fixe sur l'arbre, afin que l'ouvrier, changeant un rail, n'ait plus besoin que de faire avancer l'arbre jusqu'au moment où la bague vient appuyer sur le collet du coussinet et

serrer l'écrou de la vis e . Tous les rails faits avec les mêmes fraises sont entaillés ainsi d'une manière uniforme. La même opération se renouvelle chaque fois que l'on change de fraise.

Entre les arcades intermédiaires sont solidement fixés au bâti, par des boulons d'assemblage, deux coulisseaux i , entre lesquels se meut le chariot C portant en dessous l'écrou en bronze E de la vis v maintenue dans le bâti, d'un côté par une embase, de l'autre par une rondelle et un écrou v' (fig. 2).

Le devant de la vis du chariot porte un double pignon k et k' fou sur la vis. Le plus grand pignon k engrène avec une vis sans fin l , le plus petit reçoit, à volonté, un chien d'arrêt fixé par un boulon sur la petite manivelle m , clavetée sur la vis. Cette disposition a pour but d'isoler, à volonté, le mouvement du chariot de celui de la vis sans fin et de pouvoir ramener à la main, à l'aide de la manivelle, le chariot dans sa position primitive, après qu'il se sera avancé pour faire entailler un rail.

Le chariot est muni de deux petites nervures venues de fonte, entre lesquelles se meut, en faisant charnière autour du point o , un patin en fer méplat n , sollicité de bas en haut par la tige n' , dont l'extrémité est filetée, et qui traverse une mordache en fonte boulonnée au chariot. La vis est manœuvrée par un volant à moyeu fileté V' , que maintiennent dans la mordache deux goupilles entrant dans une cannelure circulaire. La mordache se trouve en même temps traversée, dans le sens de sa hauteur, par deux vis q ayant en dessous deux taquets, dont la partie inférieure affecte la forme du champignon du rail.

Lorsque ces taquets sont bien réglés par rapport au centre des fraises, il suffit, pour que tous les rails soient entaillés uniformément, de les placer dans la mordache, en relevant le patin à l'aide du volant, jusqu'à ce que le champignon porte bien sur les taquets. De cette manière, on est certain qu'à l'assemblage, tous les champignons sont bien de même niveau.

De même, pour que les entailles se fassent également, d'une manière uniforme, dans l'axe longitudinal de la section, la mordache est munie de deux flasques en fer r , contre l'une desquelles doit toujours porter une des faces intérieures du champignon. Des vis de pression s (fig. 1), placées sur l'autre flasque, permettent de consolider le rail. La même mordache porte en dessous, près du premier taquet, un arrêt s' (fig. 2) contre lequel doit toujours venir butter l'extrémité du rail à-entailler.

Nous avons vu plus haut que le mouvement du chariot est donné par une vis sans fin, fixée au bâti à l'aide de deux petits supports. L'arbre de ladite vis porte, en dehors du bâti, une petite poulie p' ,

communiquant avec une autre poulie p^2 , placée sur un des arbres porte-fraises. De cette manière, on est sûr qu'en marche, le chariot avancera toujours d'une quantité proportionnelle au nombre de tours des fraises, quelles que soient les variations de vitesse de la transmission spéciale. Pour régulariser le travail et pour enlever à l'ouvrier le souci d'une manœuvre qui, n'étant pas faite en temps et lieu, pourrait amener la rupture du chariot, on a appliqué à ces machines un débrayage qui a rendu d'excellents services.

Près du chariot, et à l'arrière de la machine, se trouve, faisant corps avec l'arcade, une douille en fonte, dans laquelle passe un boulon à longue tige T, ayant à son extrémité un levier simple t , susceptible d'occuper des positions variables à l'aide de deux écrous, l'un placé à l'avant, l'autre à l'arrière dudit levier. Sur ladite tige T est encore fixé un second levier à équerre t' , dont une des branches horizontales porte à son extrémité un contre-poids et repose, au commencement de l'opération, sur un appui de quelques millimètres d'épaisseur. L'autre branche est verticale; elle a son extrémité engagée dans une fourchette, dont la tige u , glissant librement à l'intérieur de deux mamelons venus de fonte sur le côté des arcades, a sa course limitée par des embases convenablement placées. Sur cette tige se trouve également fixé le guide à fourche u' de la courroie.

Si l'on suppose un rail engagé dans la mordache, au commencement de l'opération, et si l'on admet que la distance entre le derrière du chariot et le levier simple t , soit la longueur de l'entaille qu'on veut obtenir, lorsque le rail se sera avancé d'une longueur égale devant les fraises, l'extrémité du chariot viendra pousser ledit levier, l'entraînera avec lui, et fera bientôt échapper le support du levier à contre-poids t' , celui-ci, en tombant, entraînera dans son mouvement la fourchette u et le guide u' , et la courroie passera de la poulie fixe à la poulie folle. Ainsi, rigoureusement, à chaque fin d'opération, la machine s'arrête d'elle-même. Tout le système de débrayage repose sur deux supports évidés, fixés au moyen de boulons de scellement sur une maçonnerie en pierre de taille.

Après un certain temps de marche, on a remarqué qu'une fraise bien trempée faisait un bon service en fonctionnant à raison de 30 tours par minute. De plus, on a vu qu'il était convenable que chaque dent enlevât environ $1/20$ de millimètre par tour.

Les fraises étant taillées à 20 dents, le rail avance de 1 millimètre par tour, soit 30 millimètres par minute, et l'entaille devant se faire sur 260 millimètres de longueur, la durée proprement dite de l'opération est de :

$$\frac{260}{30} = 8 \text{ minutes } \frac{2}{3}.$$

En tenant compte du temps perdu pour la mise en place du rail dans la mordache, pour sa sortie une fois entaillé et pour le changement des fraises, lorsqu'elles sont usées, on peut compter sur une moyenne de 10 minutes par bout, soit 20 minutes par rail.

Chaque machine doit donc entailler 50 rails par 10 heures de travail.

C'est, en effet, ce qu'on a obtenu d'une manière régulière pendant plusieurs années de travail.

Les machines sont placées deux à deux, en face l'une de l'autre, un peu excentrées, de manière à laisser un intervalle suffisant entre les rails engagés à chaque machine, pour recevoir en dépôt les rails faits par la machine qui aura le moins de temps perdu par le changement des fraises. Cette disposition a pour but également d'éviter de retourner le rail qui, passant premièrement à la machine de droite pour faire entailler un bout, vient se présenter ensuite à la machine de gauche pour faire entailler l'autre bout.

Un ouvrier et un manœuvre conduisent facilement deux machines.

Dans le principe, le taillage des fraises, qui se faisait à la main, donnait un travail long et fort coûteux. En 1860, M. Olivier a construit un petit appareil fort ingénieux, pour faire ce travail au tour. Il a monté sur pointes une molette, dont la coupe des dents correspond à celle des fraises; ces dernières reposant sur un chariot tournant qui peut s'incliner dans tous les sens avec une disposition analogue à celle du chariot des machines à diviser. De cette façon, on peut faire le taillage dans la partie conique, comme dans la partie cylindrique de la fraise, avec telle inclinaison qu'on voudra donner aux dents. Cet appareil a rendu de grands services comme promptitude d'exécution et diminution de main-d'œuvre. Le prix du taillage d'une fraise à la main était de 6 fr.; il est abaissé de 0^f,73 pour les fraises taillées à la molette. Le même procédé pourrait être susceptible d'une foule d'applications dans un atelier un peu important, où on l'utiliserait avantageusement, par exemple, pour enlever les plats et faire les cannelures des tarauds.

Une fraise trempée avec le mélange et les procédés déjà indiqués (1), peut faire en moyenne 24 bouts de rails. Elle est susceptible d'être rafraîchie et retrempée 14 fois, et l'on peut compter ainsi, par deux fraises hors de service :

$$\frac{24 \times 14}{2}, \text{ soit } 168 \text{ rails entaillés.}$$

ENCOCHAGE DES RAILS. — Les rails Vignole (fig. 4) sont fixés sur les traverses par de petits crampons, dont quelques-uns pénètrent dans

(1) Notice de l'Annuaire 1863, reproduite vol. XXVIII, p. 198.

les ailes du patin ou rail en leur servant d'arrêts. Ces petites entailles sont faites à l'aide d'une poinçonneuse ordinaire, dont le porte-outils est disposé pour recevoir deux poinçons espacés, comme doivent l'être les encoches faites dans le rail.

Le patin de la machine a deux matrices correspondant aux poinçons, et comme ces encoches doivent se faire à des distances rigoureuses de l'extrémité du rail, des heurtoirs sont disposés de chaque côté de la machine, contre lesquels on vient faire appuyer l'extrémité du rail avant de faire descendre les poinçons. L'encochage se fait très-rapidement et ne nécessite pas une augmentation de personnel.

Lorsque les poinçons ont une avance sur les machines à raccourcir, ils encochent les rails percés et les poussent sur un plan incliné, qui les conduit au plateau de réception.

MACHINE A OUVRIR LES MATIÈRES FILAMENTEUSES

Par M. **LEBLAN**, à Tourcoing

(PL. 382, FIG. 6 ET 7)

Cette machine, destinée à remplacer celles actuellement en usage pour donner aux matières filamenteuses la première préparation, offre sur ces dernières, suivant l'auteur, plusieurs grands avantages.

1° Elle produit beaucoup plus de travail, car, dans les dispositions et les dimensions des fig. 6 et 7, pl. 382, sa production est de 50 kilogrammes à l'heure, avec un ouvrier étaleur actif.

2° Elle rend sous forme floconneuse les matières qui lui sont soumises, et détruit moins les fibres que la machine dite *Escargas*, et, de plus, elle n'a pas, comme cette dernière, l'inconvénient de faire des boucles si préjudiciables aux cardes, lorsque l'on n'a pas eu la précaution de les ouvrir avant à la main.

3° Elle est à mouvement continu, c'est-à-dire qu'un peigne convenablement disposé sur le devant de la machine détache les matières filamenteuses du tambour pour les faire tomber en dehors, dans des paniers ou sur une toile sans fin destinée à transporter plus loin les produits; ou bien encore sur une toile sans fin enveloppant un gros tambour pour en former des nappes destinées à être mises derrière les autres machines.

Description. — Les fig. 6 et 7 de la pl. 382 représentent cette machine en section verticale et en plan, suivant une coupe faite par l'axe du gros tambour.

Elle est composée, comme on voit, d'un bâti en bois A, sur lequel sont fixés les divers organes qui forment l'ensemble de l'appareil ; sa partie supérieure reçoit les paliers de l'arbre moteur B, muni des poulies de transmission fixes et folles V, de la petite poulie T, donnant le mouvement à la poulie T', laquelle le transmet au peigne R ; de la grande poulie U, qui commande celle U' fixée à l'extrémité de l'axe du travailleur M ; et enfin d'un petit pignon qui, par l'intermédiaire des deux roues C et C' et du pignon D, donne le mouvement à la roue E fixée sur l'axe du tambour J garni de pointes.

Cette même roue E, par l'intermédiaire des deux pignons F et G et de la roue H, donne le mouvement aux rouleaux cannelés alimentaires O. Sur l'axe du rouleau inférieur qui reçoit cette commande est fixée une petite roue *n* (fig. 7) qui, par un pignon *n'*, commande le rouleau P de la toile à étaler Y, tendue au moyen du rouleau P'.

Le rouleau alimentaire supérieur est maintenu en pression par les leviers Q auxquels sont suspendus des contre-poids.

Le peigne R, qui sert à dégarnir constamment le tambour J des produits qu'il a reçus du travailleur M, est, comme il a été dit, mis en mouvement par la poulie T' à laquelle, à cet effet, est fixé un bouton de manivelle qui est relié au levier *r* du peigne par la bielle S.

Une caisse W recouvre le tambour armé de pointes et le travailleur ; deux ouvertures y sont ménagées pour nettoyer la machine ; et une grille X formant le coursier de ces deux organes principaux, permet aux corps étrangers et aux impuretés de tomber sous la machine.

JEU DE LA MACHINE. — Les matières brutes sont mises et étalées sur la toile Y, et passent de là entre les cylindres alimentaires, à la sortie desquels elles sont saisies par le travailleur M, qui les porte sur le tambour garni de pointes J. Le travailleur est armé de plusieurs barres à égale distance du centre, lesquelles sont garnies de dents qui, en passant entre les rangées des pointes du tambour, exécutent le défibrage des matières soumises à l'action de la machine.

Le tambour J est animé d'un mouvement lent, par rapport à celui du travailleur, ce qui permet à ce dernier de venir défibrer et étirer les filaments qu'il apporte continuellement. Les produits sont plus ou moins travaillés suivant le nombre de barres dentées du travailleur, ou bien encore en raison de la vitesse comparative du travailleur avec le tambour. Au fur et à mesure que les matières filamenteuses qui ont été retenues par le tambour J arrivent sous l'action du peigne R, elles sont dégagées de ce dernier et tombent au dehors de la machine dans des papiers ou sur une toile sans fin destinée à transporter plus loin les produits travaillés, ou bien encore sur une toile sans fin enveloppant un gros tambour, afin d'en former des nappes.

CÉRAMIQUE

MACHINE A MOULER LES BRIQUES

Par M. François **DURAND**, Constructeur-Mécanicien, à Paris

(PL. 383, FIG. 5 ET 6)

Nous avons déjà publié un grand nombre de machines à mouler les briques, tant dans cette Revue que dans notre grand Recueil de machines ; mais, avec les moteurs à vapeur, les pompes et les freins, ce sont peut-être les machines qui ont fait le sujet d'un plus grand nombre de brevets, aussi trouvons-nous toujours à enregistrer quelques nouvelles dispositions.

Dans la nouvelle machine de M. F. Durand, le moulage est opéré à l'intérieur d'une boîte ou compartiment surmonté d'une trémie dans laquelle on jette la terre préparée ; ce compartiment, solidement fixé sur le bâti qui porte les différents organes mécaniques, est fermé pendant que la pression est exercée par un fond mobile qui se recule ensuite pour faciliter le démoulage.

La pression est produite par un piston commandé par une bielle qui reçoit elle-même son mouvement de l'essieu coudé de l'arbre moteur.

Le démoulage se produit d'une manière entièrement automatique, et la brique ou les briquettes, au fur et à mesure de leur fabrication, sont amenées par une toile sans fin dont la marche est déterminée par un système d'encliquetage.

Les opérations de chacun des organes s'effectuent, du reste, avec la plus grande régularité. On appréciera mieux les dispositions de cette machine en suivant la description détaillée que nous allons en donner.

La fig. 5 de la pl. 383 représente la section longitudinale de la machine toute montée ;

La fig. 6 est un plan correspondant vu en dessus.

L'inspection de ces figures fait voir que le compartiment B, ou boîte de section rectangulaire dans laquelle s'opère le moulage, est solidement fixé par les pattes *o* sur les deux flasques O qui, réunies par des entretoises, forment ainsi le bâti de la machine ; cette boîte est surmontée de la trémie T qui contient la terre préparée pour la fabrication.

L'ouverture X, pratiquée à la partie supérieure de la boîte B pour donner passage à la matière à mouler, est fermée par une sorte de

vanne b dont il sera question plus loin. Le moulage est produit par la marche rectiligne du piston P , qui est commandé par la bielle B' attachée à l'essieu coudé de l'arbre moteur A ; la bielle est reliée au piston par un axe b' , dont les extrémités se prolongent pour pénétrer dans les coulisses g des tringles G disposées parallèlement au bâti. Le fond mobile P' est fixé à ces tringles et en suit les mouvements, comme on le verra plus loin ; elles sont guidées dans leur déplacement longitudinal par des supports O' fondus avec les flasques du bâti.

L'arbre moteur A traverse la partie évidée ou coulisse g' des tringles, et la coulisse g laisse passer l'axe b' .

A gauche de l'arbre moteur A , chaque tringle porte une sorte de taquet en fer ou en fente c , sur la partie verticale duquel agit une came C , calée sur l'arbre moteur ; tout le temps que la portion circulaire de cette came est en contact avec la partie dressée du taquet c le fond mobile P' reste en place, et la compression de la terre peut avoir lieu.

Les tringles G ont encore pour mission de provoquer, en temps opportun, le déplacement de la vanne b , montée à coulisse dans la partie supérieure de la boîte B , et, à cet effet, elles sont dentées en G' pour former crémaillère, et engrener avec un pignon m dont l'axe est fixé sur un support n fondu ou rapporté sur le bâti ; le pignon m engrène avec une crémaillère supérieure m' , qui est rapportée sur des petits supports fondus avec la vanne b .

Quand le piston P marche dans le sens de la flèche, l'axe b' vient butter sur l'extrémité gauche de la coulisse g des tringles G , ce qui les entraîne ; de cette manière, elles commandent les pignons m ; ceux-ci en tournant font avancer les crémaillères m' dans le sens contraire du piston, ce qui force la vanne à fermer l'ouverture X .

Le déplacement de la vanne, opéré dans ces conditions, a pour but d'accélérer la chute de la matière à mouler dans la boîte B , de manière à ce que cette dernière soit totalement remplie, lorsque le piston marche de gauche à droite pour opérer la compression d'une nouvelle brique.

L'axe moteur tourne dans le sens de la flèche et la position du piston P , représentée sur les figures, est celle qu'il occupe à l'achèvement de la compression, c'est-à-dire, lorsque la circonférence des cammes C abandonne les parties verticales des taquets c . L'axe b' est en contact avec la partie de droite des coulisses g , et le piston P continuant son mouvement vers la droite effectue le démoulage de la manière suivante : les tringles G n'étant plus retenues par les cammes C , marchent avec le piston et font reculer, par conséquent, le fond mobile P' jusqu'à ce que le piston soit arrivé à fin de course.

Or, ce dernier et le fond mobile conservant un parallélisme parfait,

il suit de là que la brique ou briquette est transportée sans qu'elle puisse subir aucune altération de forme.

Le démoulage est exécuté entièrement automatiquement par un mécanisme qui comprend le démouleur proprement dit D, qui n'est autre qu'une planche ayant la même largeur que la brique, doublée par une lame D' qui est portée à chacune de ses extrémités par les tringles verticales *d*, lesquelles se terminent par une partie *d'* formant crémaillère, pour engrener avec les secteurs *h* calés sur l'axe *i*.

Cet axe porte un pignon I denté sur une partie de sa circonférence pour engrener avec la denture H' de la barre horizontale H, dont la marche est guidée par une encoche pratiquée dans l'une des entretoises qui relient les flasques O entre elles.

La barre H est réunie à un levier vertical E' qui oscille en *e'*, et dont l'extrémité supérieure est munie d'un galet *e* qui pénètre dans la rainure de la came E calée sur l'axe moteur A.

Près de cette came se trouve une seconde came F, dont la circonférence appuie sur le galet *f* d'un grand levier horizontal F', pivotant avec l'axe *f'*, qui s'étend dans toute la largeur de la machine. Cet axe porte un second levier F² qui, de même que le premier F' se termine par une sorte de petite tablette *p* destinée à recevoir la brique.

Quand celle-ci est repoussée par le piston jusque sous le démouleur D, elle se trouve directement au-dessus des tablettes *p* des leviers F' et F², et à ce moment, les cammes E et F fonctionnent l'une après l'autre de manière à ce que la brique soit d'abord maintenue sur les tablettes *p*, puis descendue par le mouvement du démouleur D, lequel se déplace aussitôt que la partie allongée de la rainure de la came E fait mouvoir le levier E' de droite à gauche.

La brique repose alors sur une toile sans fin *l* légèrement inclinée pour faciliter la descente des produits. Cette toile, portée par les poulies L et L', est animée d'un mouvement progressif d'avancement qui lui est communiqué comme suit : l'axe de la poulie L porte un pignon qui engrène avec la roue K, calée sur un axe muni d'un pignon actionnant une roue disposée sur le même axe que le rochet J.

Dans la denture de ce rochet pénètre le cliquet *j* porté par le levier *k*, dont l'extrémité est mobilisée par les saillies *a* et *a'* du taquet *c*, lorsqu'une des tringles G suit le mouvement de va-et-vient imprimé au piston compresseur. Il suit de là que la toile sans fin *l* n'avance que progressivement.

MOTEURS A VAPEUR.

DISTRIBUTION A DÉTENTE VARIABLE

Par M. A. OLIVIER, Ingénieur-Mécanicien, à Bordeaux.

(PL. 383, FIG. 7 A 10)

M. Olivier s'est fait breveter tout récemment pour un nouveau mécanisme de distribution de la vapeur dans le cylindre des machines motrices, qui a pour organe principal un disque circulaire tournant, percé d'orifices et renfermé dans une boîte à vapeur de même forme, recouvrant la table, sur laquelle débouchent les canaux distributeurs du cylindre à vapeur. Ce mécanisme est complété par une plaque fixe, mais à position variable, appliquée sur le revers du disque mobile, et qui permet d'opérer la détente *en quel point que ce soit de la course du piston moteur*.

Ceci posé, comme principe et comme but de l'invention de M. Olivier, nous allons expliquer par quels moyens il parvient à la réaliser.

La fig. 7, de la pl. 383, représente la section transversale d'un cylindre à vapeur pourvu de ce mécanisme de distribution, et construit lui-même pour le recevoir.

Les fig. 8 à 10 sont des pièces détachées dudit mécanisme.

Le disque A, dont il a été question, est, en effet, un plateau circulaire en fonte qui s'applique sur la table B du cylindre, et qui se trouve établi de façon à être maintenu et centré par la boîte à vapeur C fixée par des boulons sur la collerette qui accompagne la table B. Ce disque, que la fig. 9 représente détaché et en vue extérieure, est percé d'outre en outre de deux orifices *a* et *b* disposés, par rapport au centre de la figure, pour correspondre à deux lumières circulaires *a'* et *b'* qui se trouvent pratiquées sur la table B, dont la vue de face isolée est représentée fig. 8; ces deux lumières ne sont autres choses que le débouché extérieur des deux canaux distributeurs du cylindre.

Indépendamment de ces deux orifices *a* et *b*, le disque A est pourvu, sur sa face en contact avec la table, d'une cavité *d*, dont l'orifice est d'une dimension suffisante pour correspondre à la fois aux voies des deux lumières distributrices *a'* et *b'*, et qui va jusqu'au centre où cette cavité *d* prend une forme circulaire qui coïncide exactement avec la lumière *d*, du canal par lequel doit se faire l'échappement de la vapeur. Si, avant d'aller plus loin, on veut bien supposer que le

disque A est animé d'un mouvement de rotation continu ; voici ce qui, dans ce cas, se produira :

Dans chaque demi-révolution, les orifices a et b viennent passer, l'un après l'autre, devant chacune des lumières a' et b' de la table, et tandis que l'un des deux effectue ce passage, ou démasque sa lumière respective, l'autre passe évidemment devant une partie pleine, ce qui revient à dire que ces deux lumières a' et b' sont alternativement démasquées et masquées par le disque tournant : par conséquent, la vapeur remplissant la boîte C, et qui y afflue incessamment par la tubulure d'arrivée e , est distribuée tour à tour au cylindre par ces deux lumières, et le jeu de la distribution est donc réalisé, quant aux fonctions du piston moteur, comme dans les conditions ordinaires.

Néanmoins, il nous reste à indiquer comment s'effectue l'échappement. Puisque la cavité d est en opposition avec les deux orifices a et b , il est clair qu'elle se trouve toujours en rapport avec celui des deux qui est momentanément masqué et par lequel se fait alors l'échappement.

Avant de décrire le mécanisme de détente, il est bon d'expliquer maintenant le procédé que l'auteur emploie pour faire mouvoir le disque A.

Il est muni au centre d'une douille en fer f ouverte extérieurement d'un trou carré dans lequel est engagée librement l'extrémité d'un axe D, qui traverse le couvercle de la boîte par une garniture ordinaire, et forme en dehors deux coudes-manivelles d'équerre. Les tourillons g de ces deux coudes sont embrassés par des coussinets engagés dans deux glissières E, lesquelles sont armées de tiges, dont l'une est carrée et maintenue dans un guide de même forme, fixé sur le bord de la boîte, tandis que l'autre est simplement ronde et se trouve guidée dans un support.

Chacun des deux supports est donc double, puisqu'il existe deux systèmes semblables fonctionnant à côté l'un de l'autre. Ces deux glissières et leurs tiges recevant de deux excentriques, dont les barres viennent s'assembler, un mouvement rectiligne alternatif, il en résulte pour les coudes-manivelles de l'axe D un mouvement circulaire continu, comme s'ils étaient commandés par des bielles, ou directement par les tiges des excentriques.

D'ailleurs, on voudra bien remarquer qu'ici la duplication de la commande n'a pour objet que d'assurer la continuité du mouvement circulaire, continuité qui peut être obtenue par diverses dispositions mécaniques.

Il nous reste à décrire la disposition spécialement relative à l'opération de la *détente variable universelle*.

Sur le revers du disque A (que par extension du terme connu, on pourrait appeler *tiroir de distribution*), l'auteur applique une plaque en métal G qui est découpée de façon, comme on le voit en détail, fig. 10, à offrir deux parties pleines a^1 et b^2 , et deux parties évidées et à jour a^3 et b^3 , en coïncidence avec les deux lumières a' et b' de la table; de plus, cette plaque est percée au centre d'un trou rond k par lequel elle est montée et centrée sur la douille en fer f , dont le disque A est armé.

Si cette plaque est supposée placée dans une position où ses deux vides a^3 et b^3 se trouvent en correspondance exacte avec les lumières a' et b' de la table, il est évident que le disque A, jouant entre les deux, la vapeur sera introduite comme si la plaque G n'existait pas; il ne se produira aucune détente. Si, au contraire, ce sont les parties pleines qui se trouvent vis à vis des lumières a' et b' , la vapeur ne pourra être introduite en aucun point de la course, malgré le jeu du disque-tiroir; l'admission de la vapeur sera complètement nulle.

Donc, entre ces deux positions extrêmes de l'admission totale et de l'admission nulle, la plaque G peut occuper toutes les positions intermédiaires possibles, limitant l'admission de la vapeur à une durée quelconque de la demi-révolution du disque A et, par conséquent, de la course du piston.

La position de la plaque de détente est, à cet effet, rendue variable à volonté à l'aide d'un mouvement d'engrenages, mis en dehors de la boîte à vapeur, à la portée de la main. Sur cette plaque est fixé un secteur denté H, avec lequel engrène un pignon I, dont l'axe J traverse la boîte à vapeur par une garniture et porte extérieurement un volant à main K, par lequel on fait tourner cet axe et, par suite, le pignon et la plaque de détente.

Pour estimer les diverses positions de cette plaque, en raison du degré de détente à obtenir, plusieurs moyens sont praticables.

Si, par le rapport du pignon au secteur, plusieurs tours de l'axe J sont nécessaires pour la variation totale de la plaque de détente, on peut adopter la disposition représentée fig. 7. L'axe I est fileté et porte un écrou à index l , qui s'élève ou s'abaisse, lorsqu'on fait tourner cette tige, et dont les positions se lisent sur une plaque graduée m .

Si, au contraire, une fraction de tour plus ou moins grande de l'axe I suffit pour l'amplitude totale des variations de la plaque de détente, il suffira de mettre le volant K en rapport avec un cadran divisé.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME VINGT-NEUVIÈME

15^e ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL

CENT SOIXANTE-NEUVIÈME NUMÉRO

(JANVIER 1865)

Visites dans les établissements industriels. — Imagerie d'Epinal. — Usines et marbres des Vosges (4 ^e article)	1	Nouveaux procédés pour la reproduction des épreuves photographiques, par M. Swan	35
Préparation et blanchiment du lin, du chanvre et autres fibres végétales, par M. Gray	8	Grue roulante à vapeur et à treuil, par M. Worsdell	37
Système de traction sur les plans inclinés de chemins de fer, par le moyen d'un moule différentiel à double effet, par M. Agudio	9	Laveur à betteraves, par M. Deguano	38
Moulins à blé. — Meules au rez-de-chaussée, par M. Fossey	17	Note sur l'extraction de l'alizarine jaune et de l'alizarine verte, par M. Kopp	40
Brevet d'invention. — Chaudières à vapeur. — Combinaison. — Demande de nullité. — Intérêt, M. Isoard contre MM. Belleville et Malo	22	Mode de fixation sur le phosphate de chaux, des éléments fécondants nécessaires aux plantes, par MM. Bérail et Cochery	41
Appareil servant à la ligature des fils télégraphiques, par M. Poitou	27	Appareil servant à appliquer toutes sortes d'enduits sur les étoffes, par M. Sorel	42
Pompe à incendie à vapeur, par MM. Shand et Mason	29	Du canal de Marseille. — Indications relatives à l'emploi des eaux de la Durance, par M. Grimaud, de Caux	46
Turbine hydraulique à régulateur, par M. Schiele	53	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	50

CENT SOIXANTE-DIXIÈME NUMÉRO

(FÉVRIER 1865)

Robinet graisseur, par M. J. Brechbiel	37	Jurisprudence industrielle. — Revue des principaux arrêts rendus en 1864, en matières de brevets d'invention	61
Mouilleur pour canots, yoles de capitaines et embarcations	58	Statistique de l'industrie parisienne; enquête faite par la Chambre de commerce	73
Grand marteau-pilon à vapeur, par MM. Dählhaas et Trappen	59		
Sauvetage des navires sombrés	60		

Machine à vapeur horizontale, à deux cylindres et à condensation centrifuge, par M. Guérin.	77	Régulateur à détente variable à corps de presse, par M. Corberon.	95
Procédés ayant pour but de revêtir les métaux d'une couche adhérente et brillante d'autres métaux, par M. Weil.	82	Nettoyeur et cribleur de grains et graines, par MM. Jérôme frères . . .	97
Métier à tricoter les bas, jupons, camisoles, etc., par M. Bertholot.	84	Préparation et traitement du caoutchouc et de la gutta-percha, par M. Shepard.	99
Electro-sillomètre maritime, par MM. Marchal et de Joannes	88	Machine balayeuse pour chaussées et voies publiques, par M. Tailfer	104
Petite perceuse ou forerie à métaux, par MM. Dandoy-Maillard, Lucq et C ^{ie} .	89	Appareil d'inhalation, par M. Siegle . . .	105
Machine à étendre les étoffes dans les séchoirs, par M. Horstmann.	91	Nouvelles et notices industrielles, comptes-rendus et communications aux sociétés savantes, inventions nouvelles. Brevets récents.	107

CENT SOIXANTE-ONZIÈME NUMÉRO

(MARS 1865)

Burette à huile inversable, par M. Léon Amenc	113	Machine élévatrice propre à extraire l'eau à de grandes profondeurs et d'un seul jet, dite pompe sans limite, par M. Prud'homme.	137
Procédé de trempage de la fonte de fer, par M. Allin.	114	Marteau-pilon pneumatique, par M. Walton.	139
Rapport de la commission anglaise sur les réformes à introduire dans la législation des patentes en Angleterre.	115	Chauffage intérieur des machines à fluides élastiques, le charbon étant placé dans un foyer extérieur indépendant des appareils mécaniques, par M. F. Millon	141
Fabrication des chaînes pour câbles et autres destinations, par MM. MacConnell et Bowell.	118	Jurisprudence industrielle. — Tribunal de la Seine. — Audience du 4 janvier 1865.	155
Appareils laveurs et nettoyeurs pour les gaz ou vapeurs, par M. Colladon. . . .	119	Méthode de fabrication du blanc de zinc, par M. Pallu.	159
Société des Ingénieurs civils. — Séance du 6 janvier 1865.	122	Procédé de décoloration et de désinfection de l'huile de houille, par M. Laporte.	160
Habitations ouvrières de Beaucourt, construites pour le personnel des usines de MM. Japy frères et C ^{ie}	125	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents.	163
Ecole spéciale d'horlogerie et d'appareils scientifiques	130		
Nouveau décret réglant la fabrication, l'établissement et la surveillance des chaudières et des machines à vapeur.	131		
Nécrologie de M. Froment	136		

CENT SOIXANTE-DOUZIÈME NUMÉRO

(AVRIL 1865)

Visites dans les établissements industriels. — Fabrication de meubles et sièges en laque, par M. Gallais.	169	conclus entre la France et les royaumes unis de Suède et de Norvège.	179
Fabrication des toiles cirées pour le sol, par M. S. Hawksworth.	173	Canal maritime de Suez. — Communication de M. E. Flachet à la Société des Ingénieurs civils.	180
Chaleur artificielle. — Calorique produit par le frottement, par M. X. Progin	174	Tiroirs coniques équilibrés rotatifs, par M. Brechbiel.	189
Appareil hydraulique appliqué au montage des matériaux de construction, par M. Edoux	175	Formation directe de l'aniline polychromatique, par M. Rave	190
Traité de commerce et de navigation		De l'air chaud substitué à la vapeur comme moteur, par M. Burdin	191
		Purification du plomb, par M. Wall.	196

TABLE DES MATIÈRES.

331

Grue roulante à étais et à flèche abaissable, par M. Neustadt.	197	sion impériale.	208
Jurisprudence industrielle. — Brevet d'invention. — Publicité à l'étranger. — Nullité.	199	Composition plastique pour joints de tube, robinets, etc., par M. Piot.	212
Machine à vapeur rotative, par M. Serkis-Ballian.	203	Fabrication du ferro-manganèse et du cupro-manganèse, par M. Prieger.	213
Bibliographie. — Guide pratique du métallurgiste.	207	Mesure-peson, par M. Lefèvre.	217
Exposition universelle à Paris en 1867. — Décret qui organise la Commis-		Cylindres comprimeurs encastrés dans les meules courantes, par M. Lefèvre.	219
		Traversée du Mont-Cenis.	211
		Appareils graisseurs, par MM. Schaeffer et Budenberg.	223

CENT SOIXANTE-TREIZIÈME NUMÉRO

(MAI 1865)

Foyer fumivore, par M. Palazot.	225	Marnas et Bonnet, et brevet Lefranc-Frezon.	239
Machine d'alimentation des réservoirs en usage sur les chemins de fer de l'Ouest.	226	Système de distillation à l'alcool de betteraves, par MM. Vilette et Fontaine.	243
Brevets d'invention. — Refus du ministre. — Recours au Conseil d'Etat.	227	Machine à vapeur rotative, par M. Bréval.	248
Fabrication des étoffes à deux faces, par MM. J. et R. Cunningham.	229	Système de navigation aérienne, par M. Giffard.	251
Traitement du fer et de l'acier, par M. Gaudin.	231	Moufle de construction perfectionnée, par MM. Dandoy-Mailliard, Luc et C ^{ie}	266
Application et préparation de l'adansonia digitata, par MM. Adam, Webbe et Monteiro.	233	Appareil servant à trier et nettoyer les grains et graines, par M. Privé.	267
Chauffage par les gaz des chaudières à vapeur et des fours, par MM. Hecht et Schinz.	234	Pompe d'épuisement à piston, sans frottement, par M. Durand.	269
Pompe hélicoïde centrifuge, par M. Coignard.	235	Emboutissoir destiné à fixer les tubes à leurs plaques, par M. Dessaegeer.	271
Jurisprudence industrielle. — Orseille et pourpre française, brevets Quinon,		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes.	273

CENT SOIXANTE-QUATORZIÈME NUMÉRO

(JUN 1865)

Concours régional agricole de Versailles (du 27 avril au 7 mai 1865), revue des moteurs, instruments et appareils.	281	cription. — Introduction en France d'objets fabriqués à l'étranger.	309
Appareil locomobile appliqué au procédé d'injection des bois de M. Boucherie, par M. Fragneau.	294	Pompe à double effet dite Californienne, par M. Mamby.	314
Cuisine à vapeur, par M. Egrot.	296	Composé diaphane et flexible pouvant remplacer le verre à vitre, par M. Pinner.	315
De l'utilisation des eaux d'égout.	297	Machine à éclisser les rails Vignole.	316
Résistance à la traction des tôles au bois d'Audincourt et des tôles du Creusot.	307	Machine à ouvrir les matières filamenteuses, par M. Leblan.	321
Jurisprudence industrielle. — Brevets d'invention. — Paiements des annuités. — Insuffisance de la des-		Machine à mouler les briques, par M. François Durand.	323
		Distribution à détente variable, par M. Olivier.	326